



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para mejorar la  
calidad de vida en la Comunidad Campesina de Shumay,  
Ancash, 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Giraldo Cantu, Cristian Patricio ([orcid.org/0000-0003-3377-5737](https://orcid.org/0000-0003-3377-5737))

Poma Huaman, Carlos Gregorio ([orcid.org/0000-0003-1942-5853](https://orcid.org/0000-0003-1942-5853))

**ASESOR:**

Dr. Romero Ruiz, Hugo José Luis ([orcid.org/0000-0002-6179-8736](https://orcid.org/0000-0002-6179-8736))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

HUARAZ – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta investigación a Dios y a toda nuestra familia que apoyaron para hacer realidad el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a toda nuestra familia, y a nuestro asesor Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz, por el aporte de su conocimiento y experiencia en este trabajo.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad de los Asesores**

Nosotros, ROMERO RUIZ HUGO JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesores de Tesis titulada: "Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para Mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023", cuyos autores son POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO, GIRALDO CANTU CRISTIAN PATRICIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 26 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ROMERO RUIZ HUGO JOSE LUIS <b>DNI:</b> 07949449 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6179-8736	Firmado electrónicamente por: JLROMEROR el 26- 12-2023 17:53:19

Código documento Trilce: TRI - 0709098





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO, GIRALDO CANTU CRISTIAN PATRICIO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para Mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
CARLOS GREGORIO POMA HUAMAN <b>DNI:</b> 46513827 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1942-5853	Firmado electrónicamente por: CPOMAH el 08-12-2023 00:10:50
CRISTIAN PATRICIO GIRALDO CANTU <b>DNI:</b> 43691603 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3377-5737	Firmado electrónicamente por: CGIRALDOCA27 el 08-12-2023 00:11:22

Código documento Trilce: TRI - 0688759

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR</b> .....	iv
<b>DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización .....	18
3.3. Población, muestra, muestreo .....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos .....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	23
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	34
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	36
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	38
<b>REFERENCIAS</b> .....	39
<b>ANEXOS</b> .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Población muestra y muestreo .....	19
Tabla N° 2. Listado de expertos .....	20
Tabla N° 3. Comparación de indicador I.....	23
Tabla N° 4. Resultado indicador I.....	23
Tabla N° 5. Comparación de indicador II.....	24
Tabla N° 6. Resultado indicador II.....	24
Tabla N° 7. Comparación de indicador III.....	25
Tabla N° 8. Resultado indicador III.....	25
Tabla N° 9. Comparación de indicador IV .....	25
Tabla N° 10. Resultado indicador IV .....	26
Tabla N° 11. Comparación de indicador V .....	26
Tabla N° 12. Resultado indicador V .....	28
Tabla N° 13. Acero requerido en las columnas .....	28
Tabla N° 14. Acero requerido en las vigas .....	29
Tabla N° 15. Capacidad portante .....	30
Tabla N° 16. Asentamiento para la cimentación.....	30
Tabla N° 17. Presupuesto de una vivienda .....	31

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo mejorar la calidad de vida en la comunidad campesina de Shumay con el diseño de vivienda aporticada sismorresistente, se basa en un sistema estructural que permite absorber y disipar la energía sísmica, con elementos apórticadas de columnas y vigas, estructuralmente considerando la distribución espacial, accesibilidad, iluminación natural, ventilación, proporcionando un entorno habitable, confortable y seguro para los comuneros; la metodología utilizada fue experimental, tipo pre experimental, entre los resultados encontrados del análisis de suelo fue 45 % grava y 21,88 % arena, considerando 8 aceros de  $\emptyset$  (diámetro) de 1/2" en cada columna y en las vigas aceros de  $\emptyset$  de 1/2" y 3/8", fundamentales para el diseño de la vivienda aporticada, los desplazamientos relativos de entrepiso calculado no excedan los límites para la distorsión del material predominante de 0,007; se concluye, la cuantía mínima determinada fue de 1% en columnas y 0,50 % en vigas; la capacidad portante admisible del suelo fue 1,33 kg/cm<sup>2</sup> para el diseño de vivienda aporticada sismorresistente; el costo de la vivienda incluye los materiales y mano de obra; el nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay fue de 53,19 % respecto a la vivienda aporticada.

**Palabras clave:** Ingeniería sísmica, elemento estructural, diseño de vivienda, tipo de suelo y acero.



## ABSTRACT

The objective of the research was to improve the quality of life in the rural community of Shumay with the design of earthquake-resistant porticoed housing, it is based on a structural system that allows absorbing and dissipating seismic energy, with porticoed elements of columns and beams, structurally considering the spatial distribution, accessibility, natural lighting, ventilation, providing a habitable, comfortable and safe environment for community members; The methodology used was experimental, pre-experimental type, among the results found from the soil analysis it was 45% gravel and 21.88% sand, considering 8 steels of  $\varnothing$  (diameter) of 1/2" in each column and in the steel beams. of 1/2" and 3/8"  $\varnothing$ , fundamental for the design of the porticoed house, the relative displacements of the calculated mezzanine do not exceed the limits for the distortion of the predominant material of 0.007; it is concluded, the minimum amount determined was 1% in columns and 0.50% in beams; the admissible bearing capacity of the soil was 1.33 kg/cm<sup>2</sup> for the design of the earthquake-resistant porticoed house; the cost of the house includes materials and labor; the level of satisfaction of the residents of Shumay was 53.19% with respect to porticoed housing.

**Keywords:** Seismic engineering, structural element, housing design, type of soil and steel.

## I. INTRODUCCIÓN

Las construcciones de viviendas en las serranías (montañas) peruanas y también de la Región Ancash, en Perú, generalmente se caracterizan por ser de barro, en forma de adobones artesanales, generalmente preparados por sus dueños o propietarios; estos se asientan de manera rústica y al ojo del constructor, según los comuneros de Shumay. Este procedimiento, aunque es bueno, tiende en el tiempo a generar fracturas y eventualmente colapso de la vivienda; pero las familias que colaboran en la obra, culminan la misma con celebraciones de techado.

La presente investigación plantea la preparación de un modelo de vivienda aporticada sismorresistente, basada en las innovadoras tecnologías modernas de la ingeniería civil, nacional e internacional con el fin de dar lugar a la modernización técnica de la comunidad campesina de Shumay, Marcará. Algunos de los orígenes que dan lugar al derrumbe de viviendas; son la falta de supervisión en la construcción y la ausencia del diseño estructural sismorresistente; en nuestro país, para efectos de construcciones se aplica Norma Técnica E.30 del diseño sismorresistente, vigila y comprime las averías en las construcciones ocasionadas por los sismos (Condori, 2022). La zona del Callejón de Huaylas, en la Región Ancash, fue víctima de un trágico sismo de 8° en la escala de Richter y que tuvo una duración de 150 segundos en 1970, ocasionando la pérdida de aproximadamente más de 90 mil entre víctimas y desaparecidos, entre otros como producto de las viviendas construidas de manera rústica y ancestral (Quinatoa, 2022).

Debido a los hechos descritos en las líneas precedentes, se formuló el siguiente problema; ¿De qué manera el diseño de una vivienda aporticada

sismorresistente incide en la calidad de vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023?; la investigación se justifica en su aspecto teórico debido a que se aplicaron las competencias de conocimientos académicas adquiridas en los ciclos de estudios precedentes, las cuales fueron a ser de gran aporte para la investigación; asimismo, se justifica en el aspecto, práctico debido a que los resultados que se obtuvieron son importantes para aquellos profesionales encargados del diseño y construcción de viviendas aporticadas sismorresistentes. Y socialmente, ya que, puede incidir en la calidad de vida de la Comunidad Campesina de Shumay. Se formuló el siguiente Objetivo General: Mejorar la calidad de vida en la comunidad campesina de Shumay con el diseño de vivienda aporticada sismorresistente y como objetivos específicos: Determinar la cuantía mínima de una vivienda sismorresistente; Determinar la capacidad portante admisible del suelo de una vivienda sismorresistente; Determinar el costo de una vivienda sismorresistente; Establecer el nivel de impacto ambiental de una vivienda sismorresistente y Determinar el nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay; se formuló como Hipótesis General: Con el diseño de una vivienda aporticada sismorresistente se mejora la calidad de vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023; y sus hipótesis específicas, como siguen: Con la cuantía mínima de una vivienda sismorresistente se influye estructuralmente en el diseño de una vivienda sismorresistente; Con la capacidad portante admisible del suelo se influye técnicamente en el diseño de una vivienda sismorresistente; Con la valorización del costo se influye económicamente en el diseño de una vivienda sismorresistente; Con el nivel de impacto ambiental se influye satisfactoriamente en el diseño de una vivienda sismorresistente, Con el nivel de satisfacción se influye en el bienestar de los pobladores de Shumay.

## II. MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de orientar información relacionada en la presente tesis, se han incluido diversos antecedentes, los primeros corresponden al marco nacional y luego aparecerán los internacionales para finalmente ver los enfoques y teorías relacionadas:

(Araca, et al. 2020), en su estudio realizado en Juliaca, Perú, que tuvo como objetivo el estudio de influencia de interacción suelo estructura de viviendas aporticadas, decretó que la incidencia, suelo y estructura en la disposición de las casas aporticadas en Juliaca, Perú; verificó el rendimiento y las respuestas sísmicas de los modelos con base encajada y flexible en los diversos sitios del estudio, todo ello para los edificios con planta cuadrada entre 2 o 3 niveles. Los resultados más resaltantes demuestran que la incidencia de suelo-estructura es no reveladora; sin embargo, en aquellos edificios de 4 y 5 pisos la incidencia es muy significativa. Los edificios de planta rectangular de 2 niveles al atribuir la flexibilidad en la base no tienden a ser significativos, lo contrario sucede en los edificios de 3, 4 y 5 pisos puesto que reflejan mayor interacción suelo y estructura. En cuanto a las fuerzas cortantes y los momentos de volteo, la ampliación de la interacción suelo y estructura no logra superar el 1%, siendo así que no se altera la resistencia del edificio.

(Aquino, 2021), en su tesis comportamiento sísmico de una vivienda, en Ilo – Perú, tuvo como objetivo determinar el comportamiento sísmico, con un muestreo no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron las fichas técnicas y los expertos, estableció el comportamiento sismo-resistente (CS) de un procedimiento dual usando albañilería de concreto en una vivienda multifamiliar. El método empleado fue inductivo, de finalidad aplicada, no experimental. La población se conformó por los lotes ubicados en el Promuvi XI – Villa Universitaria y la muestra fue uno de esos lotes. Se empezó realizando pruebas de suelos y de las características mecánicas de la mampostería de concreto tradicional. Obteniendo esta información se requirió analizar lo sismorresistente en el software Análisis Tridimensional Extendido de Edificaciones (ETABS) en el que se plasmó la data: la disposición de los muros, las vigas y las columnas (elementos estructurales) con los cuales se obtienen un descentramiento del entrepiso máximo = 0.006 en la

dirección “X” y siendo el valor máximo de 0.0014 en la dirección Y por lo que cumplen con los límites permisibles determinados en la norma E-030. Llegando a la conclusión de que el sistema dual, que combina un sistema de pórticos con muros de albañilería de concreto, exhibe un comportamiento estructural coherente con los deslizamientos calculados y la absorción de las fuerzas cortantes generadas por los muros, sin presentar fisuras confirmadas.

(Luna, 2021), en su tesis diseño y evaluación del desempeño de un edificio aporticada en Abancay – Perú; el objetivo principal fue comprender el comportamiento estructural del edificio frente a las fuerzas horizontales generadas por eventos sísmicos. La inventiva manejada tuvo un enfoque aplicado y explicativo, siguiendo un diseño no experimental y transversal. La población y muestra de estudio consistieron en el diseño completo del edificio de concreto armado. Se llevó a cabo el diseño de los componentes estructurales, como zapatas, columnas, vigas y losa, y se evaluó su rendimiento ante eventos sísmicos aplicando las normas E.030 y E.060, así como otros códigos internacionales relacionados con la cimentación de edificación de concreto armado. Para analizar la conducta sismorresistente de la construcción en estudio, se utilizó el software de análisis estructural ETABS 2016. Resultando una mejora significativa en el desempeño sismorresistente de la construcción.

(Vasquez 2020), a partir de hechos suscitados con anterioridad de sismos en el país, se vio que las estructuras con las que existe no tienen seguridad para dar frente a situaciones sísmicas, por ello se presenta una necesidad de aplicar diseños contra sismos, para ello el autor compilo información de estudios teóricos y de aplicación para hacer un análisis sobre edificación aporticada y cuales presentan mejores beneficios en sus resultados. Luego de una revisión de 86 artículos entre los años 2010 y 2017 determinó que la sismorresistencia encontrada en el reglamento Nacional de edificaciones previene el derrumbe de construcciones y con ello se debe hacer un estudio de la conducta que posee cada edificación. La recomendación que brinda es que las construcciones realizadas sin seguir la normativa deben revisarse por profesionales para que le den una revisión a su diseño de construcción y concientizar las consecuencias e impactos de pérdidas de vida y bienes materiales que puede traer una edificación informal.

(Quinatoa 2022) Los países que se encuentran más expuestos a sismos son Chile, Colombia, Ecuador y Perú por estar ubicados en el Cinturón de fuego del Pacífico y la evidencia se ve en los desastres y pérdidas provocadas por los sismos suscitados en diferentes tiempos, uno de los motivos de grandes pérdidas se debe a la falta de construcciones seguras aporricadas que siga la normatividad de edificaciones seguras, el autor muestra una recopilación de información sobre la evolución en la historia de las normas que se establecieron para enfrentar situaciones de sismos fuertes, mediante el análisis de las variables incidentes en cálculos de fuerza ejecutada sobre las diferentes edificaciones, en los resultados se tuvo que hubo varias normativas y modificaciones que al aplicarse en estos países de estudio se tendría menos pérdidas de vida, materiales y economía. En Perú y Colombia ya se tenían estudios de materia sísmica, sin embargo, el país peruano posee mucha informalidad en sus construcciones que deberían seguir el plan de diseño antisísmico para evitar más desastres.

(Mohamed 2020), propuso investigar un nuevo diseño acerca de estructuras resistentes a los sismos, así como las mitigaciones estructurales; su base es adaptar de forma controlada cada uno de los pilares estructurales de un solo nivel para separar de forma parcial la superestructura de la sección del terreno móvil. Asimismo, puede mantener una rigidez vertical suficiente y una flexibilidad horizontal considerable; reducir la erosión del suelo; proporcionar resistencia a cargas laterales y pequeñas vibraciones; crear un mecanismo de autocuración; además de garantizar la estabilidad estructural en terremotos extremadamente fuertes, también tiene un mecanismo de autofrenado. La metodología consistió en considerar un conjunto de estructuras asimétricas de más de un nivel (6 a 16) con el propósito de analizar de forma numérica la efectividad del esquema en movimientos de tierra cercanos a fallas a largo plazo; usando análisis de historia de tiempo no lineal, las estructuras 3D se estudian usando movimiento de suelo unidireccional en la dirección horizontal más desfavorable para producir la peor respuesta de torsión que será mitigada por el nuevo método. Encontrando que este nuevo modelo reduce de forma significativa la respuesta estructural, incluyendo la torsión, además se pudo evidenciar que el modelo brinda los beneficios del aislamiento sísmico con la ventaja adicional de que la nueva solución es adecuada para estructuras a corto y largo plazo.

(Mazza 2021) en su investigación, propone un procedimiento de diseño basado en desplazamientos en dos niveles, donde la amortiguación histórica que aseguren garantiza protección antes sismos considerados muy fuertes, combinando el amortiguamiento por histéresis para la seguridad estructural durante el sismo máximo con el amortiguamiento por histéresis y fluido viscoso para cobertura instantánea en sismos de diseño en servicio. Asimismo, se investigaron elementos de gancho intersticiales conectados en serie o en paralelo con arriostamientos con amortiguamiento histerético para evitar su deformación en sismos máximos asumidos y para retrasar su activación en sismos de diseño de servicio. Para ello la metodología consistió en adecuar estructuras de material de hormigón armado de 6 niveles diseñados en L'Aquila, Italia, para sismos de nivel medio o moderado en regiones que tienen mucho riesgo de sufrir sismos. Evidenciando que los daños al elemento estructural y el no estructural en el nivel de desempeño sísmico de ocupación inmediata y de rendimiento de seguridad estructural, son minimizados tomando en consideración los daños ocasionados por sismos previos.

Para los efectos de esta investigación se han revisado varias fuentes correspondientes a autores de artículos científicos publicados en revistas científicas de alto impacto; la República de Cuba que presenta el diseño sismorresistente de edificios reforzados de mampostería, siendo, una alternativa que contribuyó al programa de la vivienda social en Santiago de Cuba, que se encuentra ubicada en la zona de gran peligro sísmico de dicho país (Álvarez et al. 2022). Tal como (Vargas et al. 2018) que de igual forma plantea una propuesta de vivienda que satisfaga el interés de ser seguro ante hechos sísmicos, sin excluir la pertenencia a la cultura

(Terán 2010) pone énfasis a que los diseños sismo resistentes brindan una fuente firme para disipar energía, teniendo el control de daños y sirviendo como base incluso en rehabilitación luego de sismos con intensidades grandes, la utilización de estos diseños ayudaría a que los daños materiales se aminoren y consigo su principal beneficio es mantener la integridad de la vida del ser humano al encontrarse vulnerable frente a situaciones peligrosas de los sismos. En México se tuvo pérdidas materiales y económicas producto de actividades sísmicas, es por

ello que nace la necesidad y el deseo de implementar el sistema de diseño en la construcción con mayor seguridad de estructura que a su par trae consigo la proyección de ahorro a plazo largo y mediano.

(Quiroz, et al. 2017), las estructuras convencionales presenta el desarrollo de mayor daño y se rige bajo la Normativa presentada por los años 90's de la Ciudad de Mexico, a diferencia de la nueva presentacion innovadora de diseños arquitectonicos resistente ante sismos, trayendo consigo mejores beneficios que al ser aplicadas por el pais mexicano se introdujera en las practicas del pais reduciendo la cantidad de perdidas humanas, materiales y económicas. Otra de las ventajas que porta este diseño es en el ambito medioambiental, los materiales utilizados para la construccion de estructuras se presenta libre de recursos contaminates volviendose sustentable en un futuro, si se evalua el costo y ciclo de vida, se evidencia que a largo plazo se tendra ahorros y mayores beneficios. Si se considera utilizar en conjunto el sistema convencional y el innovador tambien se tendrian beneficios ante situaciones de sismos.

## **Bases teóricas**

### **Viviendas Aporticadas sismorresistentes**

Respecto a las bases teóricas que respaldan este estudio, se iniciará con la primera variable: Respecto a la vivienda aporticada sismorresistente; para (Avgerinou et al. 2022) es un tipo de construcción de vivienda que utiliza columnas y vigas interconectadas para formar un sistema resistente. Facilita mayor resistencia y rigidez estructural, lo que permite que la vivienda pueda tolerar cargas verticales y horizontales, incluyendo fuerzas sísmicas y sucesos adversos (Herrera, et al. 2022). Para (Franco, 2023) las viviendas aporticadas se compone de columnas, vigas y muros en ladrillos, siendo los primeros dos encargados de sostener el peso de la estructura. Según (Zhong, et al. 2022) este tipo de viviendas son aquellas donde sus elementos estructurales importantes son los pórticos, estos están conformados por vigas y columnas. Además, son complementados por muros de ladrillo que cumplen la función de dividir los espacios, pero no para colaborar en la resistencia de la estructura; puesto que estos últimos son implementados una vez que se construyen los pórticos (Avgerinou, et al. 2020). Un dato trascendental de este sistema es que es el más popularizado por dos razones principales: La



solidez en la estructura y la durabilidad en las construcciones, frente a los eventos sísmicos de alta magnitud (Foraboschi, 2020). Asimismo, (Zhum, et al. 2020) menciona que está formado por columnas y vigas de hormigón armado los que se conectan entre sí mediante nudos rígidos que posibilitan la transmisión de los momentos de flexión y las cargas axiales dirigidas a las columnas. Estas al resultar estructuras muy flexibles, las fuerzas sísmicas son mínimas. Complementando a ello, los beneficios de este sistema aporticado, radica en las posibilidades de poder hacer algunas modificaciones en los interiores debido que los muros divisorios se componen de tabiques los cuales, asimismo, trabajan como aislantes sísmicos, aisladores de ruidos y sus procesos constructivos son realmente sencillos, debido a lo liviano de su estructura logrando con ellos una estructura de alta flexibilidad (Herrera, et al. 2022).

(Jiménez, et al. 2022) se propusieron analizar comparativamente un edificio de 8 niveles y el sótano con un sistema de pórticos, con la aplicación de la normativa NEC-SE-DS-2015 y RNE E.030 – E.060 del 2020. Estudio de trascendencia descriptivo y diseño no experimental y transeccional. La población fue estructuras sismo-resistentes aporticadas de hormigón armado, localizados en Huancayo y Samborondón. Se usó la observación y análisis documental como técnicas y como instrumentos la guía de observación y ficha para los contenidos. Concluido el análisis, se refleja que la normativa peruana resulta estricta en los valores para realizar un diseño, pero respecto a los muros estructurales no pese a que estos son los más empleados en la historia normativa y sísmica. Asimismo, en Ecuador, el coeficiente de reducción sísmica  $R$  en sistemas aporticados es 8 y en Perú  $R$  es 7,2 debido a que se reduce con coeficientes de irregularidad en planta y elevación.

(Chaparro, et al. 2021) en su trabajo de exploración, decretaron los efectos de optar por una capacidad de disipación de energía (CDE) mayor al mínimo que se permite, en zonas de sismicidad baja y media, en cuantía de material y comportamiento sísmico de construcciones aporticadas con concreto fortificado. Diseñando 20 edificaciones regulares, que variaron en la longitud y altura de vanos, las medidas de diseño fueron modificadas según la CDE escogida. Se optó por un subgrupo de estas para analizar el daño sísmico a través del pushover. Los resultados manifestaron que estas zonas sísmicas tienen un menor derroche de

acero si se diseña con una CDE moderada y que la elección de una mayor CDE al mínimo implicaría mayores niveles de perjuicio sísmico.

(García, 2019) en su estudio comprende la investigación estructural del proyecto de Vivienda 2B+G+12, 40/60 edificio en Addis Abeba con la solución de refuerzo. Se ocasionaron daños que no se generaron directamente por algún terremoto, sino por el mal desempeño de las estructuras. El método más eficiente para minimizar los daños en la estructura es el reacondicionamiento sísmico. Esta investigación demuestra como diseñar un edificio en un software denominado ETABS 2016 y examinando su resistencia con métodos no lineales y de rehabilitación para acrecentar la capacidad del edificio. Una de las ventajas determinantes es el análisis pushover no lineal más allá del análisis lineal es la oportunidad de examinar los perjuicios.

## **Vivienda**

Dentro de las dimensiones de esta variable se tiene: (Confort, Wu et al. 2020) mencionan que el confort de una persona se alcanza al adaptarse a las incidencias de parámetros tales como: lumínicos, acústicos y térmicos; también a factores de bienestar físico, fisiológico-biológico, psicológico y sociológico, a tal punto de que se necesite la menor energía. Las condiciones mediante las que se va a conseguir este objetivo se denomina zona de confort. Siendo así que el analizar el confort es muy importante para brindar soluciones objetivas a los lugares donde se labora y descansa puesto que se permite la consideración de factores y parámetros que inciden en el bienestar a través de un diseño idóneo (Brito, et al. 2022). Además, varios estudios a lo largo del tiempo confirmaron que el confort de una persona está fuertemente vinculado con la vista desde las ventanas, materialidad y decoración (Millán, et al. 2021). Asimismo, se debe considerar el confort térmico, producto de interacciones de diferentes factores físicos, fisiológicos y psicológicos. Diseñar apropiadamente espacios (arquitectura agradable), vestimentas, niveles de actividades físicas, climas, espacios con ingreso y salida de aire y la percepción térmica en todo el espacio son algunos de los factores estudiados y que es un componente al analizar los ambientes térmicos (Soto, et al. 2019). Seguridad, en el contexto peruano, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) menciona que el propósito de la Norma Técnica A.20 es la regulación de las

condiciones mínimas de diseño que deben cumplirse en las edificaciones residenciales, a fin de satisfacer las necesidades básicas de seguridad, funcionalidad y habitabilidad; para las edificaciones que son de uso principal o exclusivo de residencia. Las prácticas constructivas y materiales inseguros, o construcciones de casa en sitios no estables pueden exponer a las personas a varios riesgos, tales como los traumatismos generados al colapsar un edificio (Li, et al. 2022). Se refiere a lo que se conoce como “habitabilidad”, a las particularidades y condiciones de los espacios, el contexto social y medioambiental, de las edificaciones, que particularmente se trata de las viviendas de “interés social” que ayudan especialmente en otorgar a las habitantes sensaciones de estar bien y seguros, (Mendoza, et al. 2022). Por “habitabilidad” debe entenderse a las peculiaridades de carácter físico de las viviendas (diseño, material empleado, metraje edificado o construido, área habitable), se refiere al área construida, al lugar de edificación de las viviendas, en resumen, lo que se relaciona con las particularidades de su ubicación, cercanía al trabajo, equipamiento educativo, de hospitales y parques de recreación, y de lo acogedor de estas edificaciones, (Salinas, et al. 2020).

### **Sismorresistencia**

Capacidad efectiva de una estructura o sus componentes para resistir cargas sísmicas dentro de los límites especificados en los códigos de construcción.

Como segunda dimensión: Capacidad portante admisible; en el Artículo 45 de la Norma Técnica E.030 (2019) se hace referencia a la “capacidad portante” definiéndose así: En los Estudios de Suelos se considerarán las consecuencias de los terremotos para determinar la capacidad portante del suelo. En aquellos espacios donde pueda darse la licuefacción del suelo, se realiza un análisis geotécnico que evalúa esta probabilidad y se establezca la solución más idónea. Esta cita refiere, a que deben considerarse las consecuencias del evento sísmico para poder determinar la “capacidad de portante” (capacidad de carga) (Brito, et al. 2022). Como tercera dimensión se tiene al Tipo de Concreto; donde (Hemlett, et al. 2019) manifiesta encontrar diversos tipos de concretos específicos (concreto simple, ciclópeo, estructural o armado, hidráulico, premezclado, prefabricado, polimérico etc.) para diversos proyectos, el conocimiento de sus disimilitudes es de

gran importancia al emplearlo en una obra, se diferencian por sus características tales como: la durabilidad, la resistencia, el terminado, el fraguado y los lugares donde será vaciado el concreto y el tiempo en el cual deberá alcanzar su máxima resistencia (Orozco et al, 2018). En la misma línea, (Lecours, et al. 2023) manifiesta que hay varios tipos de concreto, en su mayoría cuentan con peculiares características, debido a que al pasar el tiempo se crean nuevos tipos de cemento y que originan diferentes tipos de concreto a optar. La cuarta dimensión queda conformada por el Costo de Construcción; (Moazzen, et al. 2021) mencionan que, a nivel de costo directo, el presupuesto de una edificación es trabajada en considerando los metrados y el análisis de precios unitarios (APU) de cada de las partidas; los costos directos que se dividen en: a) mano de obra, b) materiales y c) equipos y herramientas. Estos conjuntamente constituyen el costo directo de un proyecto y son parte del análisis de precios unitarios (Serrano, et al. 2019). Finalmente, la quinta dimensión: Índice ambiental; (Bordoni, et al. 2012) menciona que el impacto ambiental que este tipo de viviendas puede generar es que, al ser sismorresistentes pueden llegar a ser amigables con el medio ambiente, en el sentido de que si ocurriera un movimiento telúrico estas viviendas llegarían a soportar y no generar tantos residuos. Asimismo, aporta eficientemente a reciclar los residuos, clasificándolos adecuadamente (Pardo, et al. 2022).

### **Suelos y cimentaciones.**

Los suelos y cimentaciones tienen una amplia reglamentación encontrada en la norma E.050 que posee requisitos mínimos para realizar un estudio de mecánica de suelos para afianzar la estabilidad en obras y el uso concientizado de recursos. (SENCICO, 2020)

En el caso de cimentaciones se debe tomar a consideración la carga que genera las estructuras frente a movimientos telúricos, se debe evaluar la presencia de distorsiones irregulares, desniveles o el tipo de suelo que no pueda ser apropiado para cimentaciones, la capacidad de carga se refiere a la presión que ejerce sobre el suelo generando fallas. (SENCICO, 2020)

El perfil del suelo consiste en definir las características necesarias para que pueda construirse una edificación segura, las características que se evalúan son consistencia, densidad relativa, humedad, color entre otras. (SENCICO, 2020)

## **Profundidad de cimentación**

Es la profundidad en la que se halla un nivel de fondo en la cimentación de una edificación, es la medida referente al nivel del terreno o piso terminado. En el artículo 26 se expresa la reglamentación de profundidades cimentación de zapatas y corridos este indica que la distancia desde el nivel de la superficie en un terreno base es la profundidad sin contar las edificaciones que cuentan con sótano. La profundidad en las cimentaciones se define también por la estratigrafía del suelo y cambios en el volumen ya sea por la humedad secado, o la presencia de hielo en condiciones particulares que no es menor a 0.80 metros. (SENCICO, 2020)

## **Ensayos**

Los ensayos se realizan para determinar cuál es la capacidad que tiene en el último contacto de suelo respecto a la adherencia y el material cementante el objetivo causa la falla en una interacción de suelo y material cementante. También se indica que los ensayos se realizan antes de realizar construcciones en los anclajes que se han previsto en el proyecto y esto Solo se aplican en pruebas y con este ensayo se puede encontrar los valores de resistencias que cortan las interfaces del suelo y el material cementante. (SENCICO, 2020)

## **Concreto Armado**

El concreto armado es el acero que se utiliza como refuerzo y ayuda a que se tenga mayor compresión y tensión en una estructura, este ayuda a que se tenga resistencia a fuertes vientos o para el caso de sismos de fuerzas mayores. Su composición de refuerzo se da por acero barras y estribos entre otros materiales de mezcla como la grava el agua el cemento su consistencia es como pasta Y esta es vertida en moldes con la finalidad de formar losas o vigas estructurales las cuales confieren mayor seguridad (Aguilar, et al. 2018).

Se utiliza para que al momento de construir cimentaciones se introduzcan como estructuras sobre el terreno, Estas van en losas con acero en direcciones que se apoyan en la extensión del relleno que está controlado por el uso de vigas. En la NTE E.60 se especifica las condiciones en las que los concretos armados se expongan ante sulfatos en aguas o suelos subterráneos. (SENCICO, 2020)

## **Albañilería**

Es una técnica que se emplea en construcción y edificación en la que interviene el conjunto de ladrillos que se encuentran compactadas entre sí con columnas y vigas, se conforma de elementos en los que está el concreto armado, vaciado luego a un muro en construcción. La albañilería se forma como parte de la estructura estática y antisísmica en varios países para realizar edificaciones. (Gonzalez 2018).

#### Interacción tabique de albañilería-estructura aporticada

Los tabiques de albañilería se utilizan para el reforzamiento a porticado de concreto armado o el uso de acero. También se pueden utilizar para tabiques de cierre y esto depende del proyectista en sus métodos de protección para los edificios. cuando los tabiques no se han aislado de un pórtico en acciones telúricas Se dará una interacción de los dos sistemas generando problemas como la torsión en un edificio, la fractura de los tabiques, las columnas rotas, pisos Y podría generarse mayor incremento en las fuerzas de sismos en las construcciones. (SENCICO, 2020)

#### Características y componentes de diseño

Con respecto a sus dimensiones se tiene a la primera: Proporción de acero; para (Don, et al. 2020) hace referencia a la relación existente de acero por partes de hormigón empleado para analizar el presupuesto. Existen varias clases de cantidad, pero nos centraremos en la cantidad de acero para presupuesto; puesto que esta será de utilidad para el análisis de costo (Rodríguez, et al. 2019). Calcular la cuantía es de gran importancia al momento de realizar el presupuesto pues esos resultados podrán utilizarse para calcular los costos de obra. Según (Tartaglia, et al. 2020) al diseñar las estructuras de hormigón armado, hay relaciones de la cantidad de acero a usar y la cuantía de hormigón a emplear en estructuras usuales que suelen relacionarse típicamente y se conocen más o menos. Como se sabe la cuantía de acero en una estructura es dada por el cálculo estructural, asimismo existen varias estructuras semejantes que comparten la distribución de acero y la cantidad que pueden ser asumidas como constantes (Jalili, et al. 2022).

#### Dotación de servicios

Con referencia a los Servicios básicos es la accesibilidad a los servicios primordiales que posibilitan desarrollar la vida digna de la persona, es indicador de

las condiciones que favorecen el bienestar social y también el nivel de desarrollo (Cubillos 2019). Acceder a estos servicios básicos incorpora el tipo de disposición de excretas, abastecimiento del recurso hídrico, barrido de calles y recolección de residuos sólidos (servicio municipal) (Izquierdo, et al. 2022). Finalmente, la cuarta dimensión: El Espacio, es mencionado por (García, et al. 2020) que enfatiza la relevancia del confort espacial y las estrategias relacionadas para lograrlo, relacionándolo con lo mencionado por la OMS que considera como entornos saludables a aquellos que son capaces de brindar protección a las personas ante amenazas de salud, brindar los medios para amplificar sus capacidades y los medios que pueden usarse de esta en varios campos. Para alcanzar un nivel óptimo de confort, se deben considerar aspectos como el control del calor, la iluminación, la exposición solar, la humedad, la ventilación y el aislamiento acústico en el entorno habitacional (Sobuz, et al. 2022). Estas consideraciones permiten aprovechar los recursos naturales y mejorar tanto la calidad de vida de los residentes como el bienestar de las personas que habitan en dicha vivienda (Hendriks, et al. 2021). Es fundamental que los espacios en una vivienda proporcionen un entorno propicio para el desarrollo adecuado de las personas, tanto en términos de su forma como de su funcionalidad. Esto se encuentra estrechamente relacionado con la dimensión social (Dubina, et al. 2020). También, cada vivienda constituye uno de los espacios para socializar y representa el espacio de todo grupo familiar (Hashemi, et al. 2021). Según (Aquino, 2021) el sistema estructural mixta tiene un comportamiento estructural apropiado y sismorresistente, sin embargo, pueden ser afectado por un diseño inadecuado.

### Aspectos Social

Referente a la segunda variable, la calidad de vida según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2008, citado por (Bautista 2017) menciona que, es la percepción que tiene la persona respecto a su vida bajo el contexto cultural y los valores donde vive, esto se relaciona con sus propósitos, preocupaciones, expectativas y estándares. Comprende la satisfacción social, física, espiritual y psicológica. La satisfacción social abarca aspectos como las funciones y relaciones sociales, la intimidad y el afecto, el aislamiento social, el desarrollo personal, el trabajo, la apariencia física, las dificultades familiares y la situación económica (Vargas 2018). Por otro lado, la satisfacción física se refiere a la sensación de

bienestar en términos de fuerza, fatiga, funcionamiento físico, calidad del sueño, descanso, manejo del dolor y otros síntomas relacionados (Prada, et al. 2017). La satisfacción espiritual engloba la percepción de la enfermedad, la trascendencia, la esperanza, la incertidumbre, la fortaleza interna y la dimensión religiosa (Orlando, et al. 2022). Por último, la satisfacción psicológica se vincula a aspectos como la ansiedad, la depresión, el miedo, los procesos cognitivos y la angustia emocional que surgen debido a la enfermedad y su tratamiento, de acuerdo con lo que indican Melchioris y otros (2014, citado por Bautista, 2017). Igualmente, se entiende que el bienestar se asocia con las experiencias vividas y con ciertas vivencias gratificantes y significativas, poder tener libertad respecto a la elección de la manera de vivir, pero de alta calidad (ventura subjetiva), por lo que resulta relevante contar en lo referente a calidad de vivir índice de desarrollo social que manifiesten lo que verdaderamente les importa a los individuos y no solamente observar el crecimiento de la economía, (Ayala, et al. 2020).

### **Definiciones de términos básicos**

#### **Sismo resistencia.**

Es la propiedad que tienen las estructuras para estar protegidas y consigo proteger la vida humana, se logra al diseñar y construir con normatividad la estructura con dimensiones adecuadas y materiales convenientes a proporciones y resistencias de soporte suficiente para que las acciones provocadas por los movimientos telúricos no causen daños ni pérdidas (Montañez 2015).

#### **Ductibilidad**

Se refiere a la propiedad de deformarse una estructura en un parámetro inelástico esta se define como la correspondencia que existe entre la máxima deformación inelástica y la deformación de fluencia (Montañez 2015)

#### **Antropometría**

La antropometría tiene la finalidad de aportar con datos que ayuden a dimensionar los objetos que mejor se ajuste a las características, en los usuarios esta disciplina se encuentra relacionada con la ergonomía física y tiene varios, campos donde se aplica el estudio mide el cuerpo humano tanto en el músculo los huesos los tejidos y con ello se puede señalar todas las medidas corporales su representación es cuantitativa para comprender las variaciones físicas que existen



como se utiliza para los diseños y técnicas de dimensionamiento (Nariño, et al. 2016).

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **Tipo de investigación**

La presente investigación se dirige a un tipo de estudio aplicado, ya que este estudio indagó en encontrar teorías, técnicas, así como conocimientos científicos, con el fin de poder dar solución a una problemática, llegando a compararlos con los resultados de otras investigaciones que tienen el mismo estudio (Lozada 2014).

En cuanto al enfoque, esta es cuantitativo porque de los hechos encontrados en la investigación se describieron, explicaron, predijeron y se analizó las regularidades que presenta, así como se observó el nivel de relación causal que pueden llegar a tener las variables en cuestión (Hernández, et al. 2018).

Con respecto al nivel, el estudio es de un nivel explicativo, ya que como su propio nombre lo menciona este estudio explicó y determinó los hechos ocurridos, interrelacionando la causa y efecto de estos; como es el caso de la investigación se pretendió conocer la incidencia de las construcciones de viviendas aporricadas sismorresistentes en la calidad de vida en la Comunidad Campesina de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Región Ancash, 2023 (Ramos 2020).

##### **Diseño de investigación**

La investigación corresponde a un diseño experimental, debido a que se manipuló intencionalmente la variable independiente de un modelo para observar y medir sus efectos en la variable dependiente (Manterola 2019). Y con respecto al tipo este es pre experimental, tal como lo mencionan (Hernández, et al. 2018) este tipo de análisis se da cuando se realiza un experimento sobre la variable dependiente, que sirve como medición del impacto.

Esquema del diseño de la investigación:

**G: O1 – X – O2**

Dónde:

**G:** Grupo

**O1:** Calidad de vida (pretest)

**X:** Vivienda Aporticada Sismorresistente

**02:** Calidad de vida (post test)

Por otro lado, tomando en cuenta el factor tiempo, este estudio es transversal definido por (Hernández, et al. 2018) como aquellos diseños transeccionales o transversales que recolectan datos en un solo momento o en un tiempo único.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable independiente: Diseño de vivienda aporticada Sismorresistente. Es un tipo de construcción de vivienda que utilizó columnas y vigas interconectadas para formar un sistema resistente. Facilita mayor resistencia y rigidez estructural, lo que permite que la vivienda pueda tolerar cargas verticales y horizontales, incluyendo fuerzas sísmicas y nuevos sucesos adversos (Tuesta 2019).

Variable dependiente: Calidad de vida. Conceptuada como el conjunto de circunstancias que favorecen a la satisfacción de las personas y a que realicen sus potencialidades en la vida social. La calidad de vida abarca factores objetivos y subjetivos (Fernández, et al. 2010).

### **3.3. Población, muestra, muestreo**

#### **Población**

Una población según (Hernández, et al. 2018) es aquella agrupación de individuos que tienen las mismas peculiaridades, lo mismos que presentan a un todo. Siendo así para la investigación, comprende una población de 130 socios de la comunidad con sus viviendas, que conforman el sector de la investigación de la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash.

**Criterios de inclusión.** Para la presente investigación se han considerado todas las viviendas de la comunidad campesina Shumay, de uno y dos pisos, en un número total de 130 viviendas. Para efectos de población humana se ha incluido los 130 socios correspondientes a cada uno de las viviendas de la comunidad campesina de Shumay.

**Criterios de exclusión:** Para los efectos de esta investigación no se han considerado otros tipos de viviendas que existen en la comunidad, así como tampoco, los familiares directos e indirectos de los socios.

## Muestra

Para Hernández (2021), el muestreo no probabilístico por conveniencia, es un método de selección de muestra en el que los elementos se seleccionan según su disponibilidad y conveniencia para el investigador. En este tipo de muestreo, no se utiliza un proceso aleatorio para seleccionar los elementos de la muestra, lo que significa que la representatividad de la muestra puede verse comprometida.

Siendo así, para poder obtener la muestra se tomó como muestra una vivienda construida de adobones dos pisos en un área de 126 m<sup>2</sup>.

Tabla N° 1. Población muestra y muestreo

Tipo de vivienda	Población	Muestra	Muestreo
De un piso	50	0	No probabilístico por conveniencia
De dos pisos	80	1	
Comunero	130	47	

Fuente: 3.3. Población, muestra y muestreo

Elaboración: Propia

## Muestreo

Con respecto al muestreo, es no probabilístico, (Hernández, 2021). Se utilizó un muestreo no probabilístico fijando la muestra en 47 viviendas y comuneros.

Unidad de análisis: Para (Hernández et al, 2018) la unidad de análisis está conformada por una vivienda y pobladores de la Comunidad Campesina de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Región Ancash, 2023.

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

#### Técnicas de recolección de datos

Las técnicas para (Carrasco, 2018) son aquellos procedimientos que se realizan para poder obtener información necesaria; dichos procedimientos pueden ser la aplicación de un documento a una cierta cantidad de personas y así recolectar datos importantes para un estudio. Por lo tanto, las técnicas que se aplicaron en esta investigación son:

**Observación:** Fotografías de la situación actual de la zona, inspección técnica de la zona.

**Ficha técnica:** Hojas de cálculo en el Microsoft Excel, datos del estudio de mecánica de suelos, información técnica de expedientes técnicos de proyectos en la zona.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos según (Ñaupas, et al. 2019) son recursos que se utilizan para la recolección de información y así medir o analizar las variables en estudio. Siendo así se utilizó como instrumento la ficha de recopilación de datos utilizado en la tesis de pregrado de José Aquino en su trabajo de investigación, solo en lo que corresponde a la variable dependiente, ver el anexo N° 2. Instrumentos de recolección de datos.

### **Validez y confiabilidad**

Lo mencionado por (Contreras 2015) la validez viene a ser la capacidad que el instrumento tiene para poder medir con precisión las variables investigadas. En ese caso en el estudio presente la validez estuvo basada en la veracidad de los instrumentos aplicados a la muestra mediante la opinión y conformidad de tres juicios expertos, en que dichos instrumentos son los correctos para medir la variable dependiente, y los documentos de validación de instrumentos de la investigación realizado en la tesis de (Aquino 2021).

Tabla N° 2. Listado de expertos

Experto	Especialidad
Ing. Pacheco Palomino Miguel Martin	Ingeniero civil
Ing. Arocutipa Calatayud Edwin Ivan	Ingeniero civil
Ing. Pizarro Ope Helard Ronald	Ingeniero civil

Nota: Ing.: Ingeniero

Para (Hernández, et al. 2018) la confiabilidad de los instrumentos se basa en que la aplicación de algún instrumento para medir alguna variable es la correcta, sin incurrir en errores.

Certificado de calibraciones de equipos y actualización de softwares empleados.

## **Técnicas para el procedimiento de la información**

La técnica empleada en gabinete para el desarrollo del diseño sismorresistente de viviendas corresponde la utilización de los siguientes:

- Pruebas de ensayo con la normativa vigente NTP E 0.50 Suelos y Cimentaciones.

Ensayo de Laboratorio, con datos de un análisis granulométrico, ensayo de peso específico, límite líquido y plástico, para determinar los aspectos que tiene los estratos de suelo, del mismo modo se realizaran un ensayo de corte directo, don se determinara la capacidad portantes y datos como la cohesión y ángulo de fricción interna.

- Diseño arquitectónico acorde a la antropometría de las personas e impactos ambientales.

Se utilizó medidas actuales de ratios en la zona de influencia para hacer el diseño y corroborar con las medidas de la normativa vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Análisis del pre dimensionamiento de los elementos estructurales utilizando el Microsoft Excel, AutoCAD y la Normativa Técnica Peruana.

Se obtendrá la ficha técnica informativa de parámetros urbanísticos de la Municipalidad.

- Calculo estructural utilizando Microsoft Excel.
- Análisis sismorresistente en el Software ETABS.
- Diseño de planos estructurales con el Software Auto CAD.

### **3.5. Procedimientos**

Se realizó la visita a la Comunidad Campesina de Shumay donde se ubicó a las 47 viviendas de estudio, para recolección de información, teniendo las viviendas se procedió anotar los datos necesarios (techo, paredes, piso, etc) para el estudio con el apoyo del instrumento de la ficha de validación, se analizó los datos que se recopiló mediante la normativa E.30, Diseño Sismorresistente; luego dichos datos pasaron para su análisis final en el software Etabs, tenido los análisis establecidos,

al finalizar se diseñó y presentó una maqueta proyectado en cortes y elevación sobre el diseño de una vivienda apticada sismorresistente.

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

En el análisis de los datos descriptivos, se utilizó el ETABS y Microsoft Office Excel, asimismo también la Norma técnica E.30 – Diseño Sismorresistente para analizar los datos obtenidos en la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los principios éticos por respetarse en el proceso de la investigación, basados en la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para la investigación, fueron los siguientes: **Principio de confidencialidad:** La totalidad de datos recopilados fueron empleados objetivamente y con finalidades propias y únicamente para este estudio, sin divulgar la información a entes no relacionados con esta investigación; **Principios de confiabilidad:** Los datos adquiridos no fueron alterados, sino, se realizó una exposición según lo obtenido; **Respeto a la persona humana:** No se realizaron juicios subjetivos sobre las percepciones de cada persona encuestada, sus conocimientos y doctrina referentes a las variables estudiadas; y **Autenticidad de la investigación y datos:** Se registraron antecedentes auténticos, correspondientes a la realidad investigada, los datos recopilados fueron presentados tal como se recabaron sin manipulación alguna.

#### IV. RESULTADOS

Este capítulo trató básicamente de los resultados finales desarrollados según los objetivos e hipótesis del trabajo de investigación. La vivienda de adobones es vulnerable a sismos y las aporticadas son sismorresistentes.

##### **Indicador I: Cuantía mínima de una vivienda sismorresistente**

Este indicador busco calcular la cuantía mínima de una vivienda sismorresistente.

Fuente: Guía de observación

Tabla N° 3. Comparación de indicador I

Nº	Cantidad de cuantía - pretest (tn)	Cantidad de cuantía-postest (tn)
01	4.70	3.79

Fuente: Guía de observación

Elaboración: Propia

##### **Definición de variables:**

CMs: Cuantía mínima de vivienda de adobones.

CMc: Cuantía mínima en vivienda aporticada.

Fuente: Resultados

Tabla N° 4. Resultado indicador I

CMs:		CMc:		Incremento	
Nº de viviendas de adobones	%	Nº de viviendas aporticada	%	Nº de viviendas aporticadas	%
1	55.36	1	44.64	1	10.72

Elaboración: Excel 2016

Debido a que el software SPSS no procesa los datos obtenidos en las pruebas se optó por realizar pruebas aritméticas, como se observó en el cuadro hay un incremento de 10.72 % dando por entendido que las viviendas de adobones tienen cuantía a las maderas, las viviendas aporticadas si tienen acero estructural.



## Indicador II: Capacidad portante admisible del suelo de una vivienda sismorresistente

Este indicador busco calcular la capacidad portante admisible del suelo de una vivienda sismorresistente.

Fuente: Guía de observación

Tabla N° 5. Comparación de indicador II

N°	Capacidad portante- pretest (kg/cm2)	Cantidad portante-postest (kg/cm2)
1	1.00	1.33

Fuente: Guía de observación

Elaboración: Propia

### Definición de variables:

CP<sub>s</sub>: Capacidad portante admisible de vivienda de adobones.

CP<sub>c</sub>: Capacidad portante admisible de vivienda aporticada.

Fuente: Resultados

Tabla N° 6. Resultado indicador II

CP <sub>s</sub>		CP <sub>c</sub>		Incremento	
Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
1	35.71	1	47.5	1	11.79

Elaboración: Excel 2016

Debido a que el software SPSS no procesa los datos obtenidos en las pruebas se optó por realizar pruebas aritméticas, como se observó en el cuadro hay un incremento de 11.79 % dando por entendido de que el análisis de suelo en viviendas de adobes se realizó en una profundidad aproximado de 0.80 m, y en una vivienda aporticada en una profundidad de 2.00 m.

## Indicador III: Costo de una vivienda sismorresistente

Este indicador busco calcular el costo de una vivienda sismorresistente.

Fuente: Guía de observación

Tabla N° 7. Comparación de indicador III

Nº	Costo de vivienda de adobones - pretest (S/.)	Costo de vivienda aporticada- postest (S/.)
1	74,124.25	94,976.69

Fuente: Guía de observación

Elaboración: Propia

**Definición de variables:**

CVs: Costo de vivienda de adobones.

CVc: Costo de vivienda aporticada.

Fuente: Resultados

Tabla N° 8. Resultado indicador III

CVs		CVc		Incremento	
Costo de vivienda de adobón	%	Costo de vivienda aporticada	%	Nº de viviendas aporticadas	%
74,124.25	43.83	94,976.69	56.17	1	12.34

Elaboración: Excel 2016

Debido a que el software SPSS no procesa los datos obtenidos en las pruebas se optó por realizar pruebas aritméticas, como se observó en el cuadro hay un incremento de 12.34%, dando por entendido que ha habido un incremento en el costo respecto a las viviendas aporticadas.

**Indicador IV: Nivel de impacto ambiental de una vivienda sismorresistente**

Este indicador busco calcular el nivel de impacto ambiental de una vivienda sismorresistente.

Fuente: Guía de observación

Tabla N° 9. Comparación de indicador IV

Nº	Nivel de impacto ambiental en adobones- pretest (tn)	Nivel de impacto ambiental en aporticada- postest (tn)
1	0.15	0.300

Fuente: Guía de observación

Elaboración: Propia

**Definición de variables:**

NIA<sub>s</sub>: Nivel de impacto ambiental de vivienda de adobones.

NIA<sub>c</sub>: Nivel de impacto ambiental de vivienda aporticada.

Fuente: Resultados

Tabla N° 10. Resultado indicador IV

NIA <sub>s</sub>		NIA <sub>c</sub>		Incremento	
Cantidad (tn)	%	Cantidad (tn)	%	Cantidad	%
1	33.33	1	66.67	1	33.34

Elaboración: Excel 2016

Debido a que el software SPSS no procesa los datos obtenidos en las pruebas se optó por realizar pruebas aritméticas, como se observó en el cuadro hay un incremento de 33.34 % dando por entendido, mínimo contaminación por utilizar materiales naturales en viviendas de adobones, pero si en la vivienda aporticada se utiliza concreto y acero que son altamente contaminantes.

**Indicador V: Nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay**

Este indicador busco calcular el nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay.

Fuente: Guía de observación

Tabla N° 11. Comparación de indicador V

N°	Nivel de satisfacción- pretest	Nivel de satisfacción- postest
1	Si	Si
2	No	Si
3	No	Si
4	No	No
5	No	Si
6	Si	Si
7	No	Si
8	Si	Si
9	No	Si
10	Si	Si
11	No	Si
12	No	Si

13	Si	Si
14	No	Si
15	Si	Si
16	No	Si
17	Si	No
18	No	Si
19	No	Si
20	No	Si
21	No	Si
22	Si	Si
23	No	Si
24	No	Si
25	Si	Si
26	No	Si
27	Si	Si
28	No	Si
29	No	Si
30	Si	Si
31	No	No
32	Si	Si
33	No	Si
34	Si	Si
35	No	Si
36	No	Si
37	Si	No
38	No	Si
39	Si	Si
40	No	Si
41	Si	Si
42	No	Si
43	No	Si
44	No	No
45	No	Si
46	No	Si
47	Si	Si

Fuente: Guía de observación

Elaboración: Propia

**Definición de variables:**

NSs: Nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay de vivienda de adobones.

NSc: Nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay de vivienda

aportada.

Fuente: Resultados

Tabla N° 12. Resultado indicador V

NSs		NSc		Incremento	
Socios de la comunidad	%	Socios de la comunidad	%	Socios de la comunidad	%
17	36.17	42	89.36	25	53.19

Elaboración: Excel 2016

Debido a que el software SPSS no procesa los datos obtenidos en las pruebas se optó por realizar pruebas aritméticas, como se observó en el cuadro hay un incremento de 53.19 % respecto al nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay de vivienda aportada.

a) Cuantía mínima de una vivienda sismorresistente

Tabla N° 13. Acero requerido en las columnas

Acero requerido en las columnas					
Columna	Cuantía de acero mínima (%) RNE	Acero mínimo (cm <sup>2</sup> )	Acero de diseño (cm <sup>2</sup> )	Cuantía de diseño (%)	N° de varillas
C1	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C2	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C3	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C4	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C5	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C6	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C7	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C8	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C9	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C10	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C11	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"
C12	1%	9,00	10,16	1,129%	8Ø1/2"

Fuente: Calculo de cuantía mínima

Elaboración: ETABS

Tabla N° 14. Acero requerido en las vigas

Acero requerido en las vigas							
Eje	Piso	Acero		Cuantía de acero min ETABS (%)	N° de varillas		Cuantía de acero de diseño (%)
		Superior	Inferior		Superior	Inferior	
Eje A entre 1 y 2	1	2,43 cm <sup>2</sup>	1,20 cm <sup>2</sup>	0,36%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje A entre 2 y 3	1	2,14 cm <sup>2</sup>	1,06 cm <sup>2</sup>	0,32%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje A entre 3 y 4	1	2,43 cm <sup>2</sup>	1,20 cm <sup>2</sup>	0,36%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje B entre 1 y 2	1	2,83 cm <sup>2</sup>	1,81 cm <sup>2</sup>	0,46%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje B entre 2 y 3	1	2,83 cm <sup>2</sup>	1,62 cm <sup>2</sup>	0,45%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje B entre 3 y 4	1	2,83 cm <sup>2</sup>	1,81 cm <sup>2</sup>	0,46%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje C entre 1 y 2	1	2,63 cm <sup>2</sup>	1,30 cm <sup>2</sup>	0,39%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje C entre 2 y 3	1	2,30 cm <sup>2</sup>	1,14 cm <sup>2</sup>	0,34%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje C entre 3 y 4	1	2,63 cm <sup>2</sup>	1,30 cm <sup>2</sup>	0,39%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 1 entre A y B	1	2,83 cm <sup>2</sup>	1,43 cm <sup>2</sup>	0,43%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 1 entre B y C	1	2,83 cm <sup>2</sup>	1,43 cm <sup>2</sup>	0,43%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 2 entre A y B	1	3,08 cm <sup>2</sup>	2,02 cm <sup>2</sup>	0,51%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 2 entre B y C	1	3,08 cm <sup>2</sup>	2,02 cm <sup>2</sup>	0,51%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 3 entre A y B	1	3,44 cm <sup>2</sup>	2,02 cm <sup>2</sup>	0,55%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 3 entre B y C	1	3,44 cm <sup>2</sup>	2,02 cm <sup>2</sup>	0,55%	3Ø1/2"	2Ø1/2"	0,635%
Eje 4 entre A y B	1	3,41 cm <sup>2</sup>	2,83 cm <sup>2</sup>	0,62%	3Ø1/2"	3Ø1/2"	0,762%
Eje 4 entre B y C	1	3,41 cm <sup>2</sup>	2,83 cm <sup>2</sup>	0,62%	3Ø1/2"	3Ø1/2"	0,762%
Eje A entre 1 y 2	2	1,64 cm <sup>2</sup>	0,81 cm <sup>2</sup>	0,25%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje A entre 2 y 3	2	1,53 cm <sup>2</sup>	0,76 cm <sup>2</sup>	0,23%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje A entre 3 y 4	2	1,64 cm <sup>2</sup>	0,81 cm <sup>2</sup>	0,25%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje B entre 1 y 2	2	2,60 cm <sup>2</sup>	1,29 cm <sup>2</sup>	0,39%	2Ø1/2"+1Ø3/8"	2Ø1/2"	0,579%
Eje B entre 2 y 3	2	2,43 cm <sup>2</sup>	1,20 cm <sup>2</sup>	0,36%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje B entre 3 y 4	2	2,60 cm <sup>2</sup>	1,29 cm <sup>2</sup>	0,39%	2Ø1/2"+1Ø3/8"	2Ø1/2"	0,579%
Eje C entre 1 y 2	2	1,71 cm <sup>2</sup>	0,85 cm <sup>2</sup>	0,26%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje C entre 2 y 3	2	1,59 cm <sup>2</sup>	0,79 cm <sup>2</sup>	0,24%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje C entre 3 y 4	2	1,71 cm <sup>2</sup>	0,85 cm <sup>2</sup>	0,26%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 1 entre A y B	2	1,66 cm <sup>2</sup>	0,82 cm <sup>2</sup>	0,25%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 1 entre B y C	2	1,66 cm <sup>2</sup>	0,82 cm <sup>2</sup>	0,25%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 2 entre A y B	2	2,45 cm <sup>2</sup>	1,21 cm <sup>2</sup>	0,37%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 2 entre B y C	2	2,45 cm <sup>2</sup>	1,21 cm <sup>2</sup>	0,37%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 3 entre A y B	2	2,62 cm <sup>2</sup>	1,30 cm <sup>2</sup>	0,39%	2Ø1/2"+1Ø3/8"	2Ø1/2"	0,579%
Eje 3 entre B y C	2	2,62 cm <sup>2</sup>	1,30 cm <sup>2</sup>	0,39%	2Ø1/2"+1Ø3/8"	2Ø1/2"	0,579%
Eje 4 entre A y B	2	2,14 cm <sup>2</sup>	1,06 cm <sup>2</sup>	0,32%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%
Eje 4 entre B y C	2	2,14 cm <sup>2</sup>	1,06 cm <sup>2</sup>	0,32%	2Ø1/2"	2Ø1/2"	0,508%

**Fuente:** Calculo de cuantía mínima

**Elaboración:** ETABS

Interpretación: El acero mínimo es la relación entre el área mínima de acero y el área de concreto que se colocó en la sección transversal de la columna y viga, expresado en porcentaje; la cantidad mínima de acero según ACI (American Concrete Institute) puede variar según el tipo de estructura y el propósito del edificio, cabe señalar que según ACI el contenido mínimo de acero en columnas es del 1%, en algunos casos este puede reducirse al 0,5%.

La cantidad mínima de acero requerida para la vivienda resistente a terremoto varía según las regulaciones y códigos de construcción aplicables en cada área, que define los requisitos mínimos de diseño y construcción para garantizar la seguridad sísmica de las estructuras; se tienen en cuenta factores como la magnitud del terremoto esperado, las propiedades del suelo y las cargas que debe soportar la estructura.

b) Capacidad portante admisible del suelo de una vivienda sismorresistente

Tabla N° 15. Capacidad portante

Cohesión	C	=	0.09	Kg/cm <sup>2</sup>
Cohesión por falla general	Cg	=	0.06	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo de fricción	f	=	27.5	°
Ángulo de fricción por falla general	f <sub>f</sub>	=	19.12	°
Ángulo de inclinación de la carga	b	=	0.00	°
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	g <sub>m</sub>	=	2.37	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	g <sub>i</sub>	=	2.37	g/cm <sup>3</sup>
Ancho de la cimentación	B	=	1.00	m
Largo de la cimentación	L	=	2.50	m
Profundidad de la cimentación	D <sub>f(1)</sub>	=	1.40	m
	D <sub>f(2)</sub>	=	1.60	m
	D <sub>f(3)</sub>	=	1.80	m
	D <sub>f(4)</sub>	=	2.00	m
Factor de seguridad	FS	=	3.00	

**Fuente:** Calculo de capacidad portante admisible

**Elaboración:** Laboratorio de suelos

Tabla N° 16. Asentamiento para la cimentación

Profundidad de la cimentación	Capacidad admisible de carga	Relación de Poisson	Módulo de Elasticidad	Asentamiento permisible	Ancho ciment.	Largo ciment.	Factor de profundidad	Asentamiento para la cimentación		Presión de carga asumida por asentamiento	Asentamiento para la cimentación	
	$q_{adm}$	$\mu$	$E_s$	$S_{l(max)}$	$B$	$L$	$I_f$	Flexible		$q_{adm}$	Flexible	
	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>	cm	m	m	m/m	cm		Kg/cm <sup>2</sup>	cm	
$D_{l(1)}$	1.22	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.12	0.40	OK!	1.22	0.40	OK!
$D_{l(2)}$	1.33	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.65	OK!	1.33	0.65	OK!
$D_{l(3)}$	1.44	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.70	OK!	1.44	0.70	OK!
$D_{l(4)}$	1.54	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.75	OK!	1.54	0.75	OK!

**Fuente:** Asentamiento profundidad

**Elaboración:** Laboratorio de suelos

Interpretación: La capacidad de carga permitida de los pisos de la casa sismorresistente se refiere a la capacidad del piso para soportar la carga de la estructura de la casa en caso de un terremoto, depende de varios factores, entre ellos la composición del suelo, la densidad, la cohesión y la capacidad de drenaje. Para determinar la capacidad de carga permisible del suelo, se requieren estudios de suelo y pruebas de laboratorio para evaluar las propiedades del suelo y determinar su resistencia y capacidad de carga, estudios son muy importantes para el diseño seguro y sismorresistente de viviendas porque determinan los cimientos y refuerzos necesarios para garantizar la estabilidad de la estructura durante el movimiento sísmico.

c) Costo de una vivienda resismorresistente

Tabla N° 17. Presupuesto de una vivienda

<b>Costo Directo de Viviendas</b>	
<b>Vivienda de adobones (Modelo tomado) Área de 126m<sup>2</sup>.</b>	s/74,124.25
<b>Vivienda aporticada sismorresistente. Área de 126m<sup>2</sup></b>	s/ 94,976.69

**Fuente:** Costo de viviendas

**Elaboración:** S10

Interpretación: El costo de diseñar una vivienda aporticada sísmicamente resistente puede variar dependiendo de varios factores, como el tamaño de la casa, los materiales utilizados, la ubicación geográfica y los requisitos específicos de los



códigos de construcción sismorresistentes que se aplican en la zona. En los resultados de búsqueda proporcionados no se encontró información específica sobre el costo exacto de diseñar una casa con porches resistentes a terremotos. Sin embargo, es importante recordar que el diseño de una vivienda aporticada sísmico implica consideraciones adicionales en comparación con una casa tradicional (Vivienda de adobones) que pueden afectar el costo general del proyecto. Se recomienda consultar con un ingeniero estructural o un profesional de la construcción con experiencia en diseño sísmico para obtener una estimación precisa del costo del diseño de una vivienda aporticada sísmico en una ubicación particular.

Podemos diferenciar los costos en campo de una vivienda de adobones y la propuesta de una vivienda aporticada sismorresistente que es de s/20,852.44.

d) Nivel de impacto ambiental

La magnitud del impacto de la construcción de viviendas puede evaluarse desde diferentes perspectivas, teniendo en cuenta las dimensiones ambiental, social y económica. Déjame darte una interpretación aproximada de estos aspectos:

**Impacto ambiental:** La construcción de una casa puede tener varios impactos ambientales. Algunos de estos efectos pueden incluir la limpieza de áreas verdes, la degradación del suelo, las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la producción de materiales de construcción y el consumo de energía durante toda la vida útil de la vivienda. Además, la manipulación inadecuada de los escombros de la construcción puede provocar la contaminación del suelo y del agua. Es importante considerar prácticas de construcción sustentables como el uso de materiales reciclados, la implementación de sistemas de energía renovable y la reducción de residuos para reducir el impacto en el medio ambiente.

**Consecuencias sociales:** La construcción de viviendas también tiene importantes consecuencias sociales. Por un lado, puede proporcionar empleo y oportunidades económicas para la fuerza laboral local y la industria de la construcción. Además, una vivienda adecuada mejora la calidad de vida de los residentes al brindarles un lugar seguro y cómodo para vivir. Sin embargo,

también es importante considerar el impacto en las comunidades locales. La construcción de viviendas genera ruido, polvo y congestión del tráfico, lo que afecta la calidad de vida de los residentes de los alrededores. Se deben tener en cuenta los intereses de la comunidad y se deben tomar medidas para minimizar las interrupciones durante la construcción.

**Impacto económico:** la construcción de una casa puede tener un impacto económico significativo en muchos niveles. A nivel personal, construir una vivienda es una inversión importante para el propietario. Además, la construcción de viviendas puede estimular la economía local al crear empleos y demanda de materiales de construcción y servicios relacionados. También puede aumentar el valor de las propiedades circundantes y promover el desarrollo de infraestructura en la región. Sin embargo, es importante considerar la sostenibilidad financiera a largo plazo. La vivienda debe ser asequible y accesible para garantizar que no cree desequilibrios socioeconómicos ni problemas de vivienda a largo plazo. En resumen, la magnitud del impacto de la construcción de viviendas es multifacética y debe evaluarse teniendo en cuenta aspectos ambientales, sociales y económicos. Se deben tomar acciones para reducir los impactos negativos y promover la sostenibilidad en todas estas áreas.

Interpretación: El sistema estructural tiene mayor influencia en cualquier densidad analizada. Esto significa el 71% del impacto total de RDM (área residencial de densidad media 2100 personas/ha; hasta 8 pisos), el 67% del impacto total de RDA (área residencial de alta densidad 5600 personas/ha; 9 pisos o más) y RDB 66 % (zona residencial de baja densidad 1250hab./ha; no más de 05 pisos). Por tanto, si queremos reducir nuestro impacto en el medio ambiente, primero debemos actuar sobre el sistema (Zúñiga & Viviana, s. f.).

## V. DISCUSIÓN

Al comparar con otras investigaciones, respecto a la cuantía del acero nuestro diseño tiene 1% en columnas y 0,59 % en vigas, considerando una edificación sismorresistente, teniendo como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones, y coincide con los autores (Chaparro, et al. 2021) en su trabajo de exploración, decretaron los efectos de optar por una capacidad de disipación de energía (CDE) mayor al mínimo que se permite, en zonas de sismicidad baja y media, en cuantía de material y comportamiento sísmico de construcciones aporricadas con concreto fortificado; así mismo se coincide con los autores (Jalili, et al. 2022), la cuantía de acero en una estructura dada por el cálculo estructural, asimismo existen varias estructuras semejantes que comparten la distribución de acero y la cantidad que pueden ser asumidas como constantes.

Al comparar con otras investigaciones la capacidad portante admisible, en nuestra investigación se utilizó para realizar el análisis estático y dinámico (modelamiento); y se coincide con el artículo 45 de la Norma Técnica E.030 (2019). En los estudios de suelos se considerarán las consecuencias de los terremotos para determinar la capacidad portante del suelo. En aquellos espacios donde pueda darse la licuefacción del suelo, se realiza un análisis geotécnico que evalúa esta probabilidad y se establezca la solución más idónea. Esta cita refiere, a que deben considerarse las consecuencias del evento sísmico para poder determinar la capacidad de portante (Brito, et al. 2022).

Al comparar con otras investigaciones la resistencia del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$  genera resistencia a la compresión relativamente alta, y se coincide con los autores (Hemlett, et al. 2019) manifiesta encontrar diversos tipos de concretos específicos para diversos proyectos, se diferencian por la durabilidad, la resistencia, el terminado, el fraguado y los lugares donde será vaciado el concreto y el tiempo en el cual deberá alcanzar su máxima resistencia (Orozco, et al, 2018).

Al comparar con otras investigaciones el costo de la construcción, en nuestra investigación se refiere a los costos unitarios y se coincide con los autores

(Moazzen, et al. 2021), el presupuesto de una edificación es trabajada en considerando los metrados y el análisis de precios unitarios.

Cabe resaltar la coincidencia que el índice ambiental se genera por varias razones que se coincide con los autores (Bordoni, et al. 2012) que mencionan que el impacto ambiental que este tipo de viviendas sismorresistentes pueden llegar a ser amigables con el medio ambiente, en el sentido de que, si ocurriera un movimiento telúrico estas viviendas llegarían a soportar y no generar tantos residuos, aporta eficientemente a reciclar los residuos, clasificándolos adecuadamente (Pardo, et al. 2022).

## VI. CONCLUSIONES

En 1970 las viviendas construidas con adobones en la Comunidad de Shumay fueron vulnerables al sismo de magnitud de 7.8 grados en la escala Richter afectando a gran parte de las viviendas, por ello se propuso el diseño de una vivienda aporticada sismorresistente que brindará mayor seguridad a los habitantes para resistir los efectos de los terremotos, reduciendo el riesgo de colapso y protegiendo la vida de las personas, ofreciendo un ambiente más seguro, confortable para vivir con mayor tranquilidad y bienestar.

1. En la construcción de las viviendas de adobones se utilizaron maderas de eucalipto en vigas, dinteles y techos, aprovechando sus propiedades mecánicas, no utilizaron cuantía de acero; y en el diseño de la vivienda aporticada sismorresistente se utilizó el acero de acuerdo a la cuantía mínima (acero) que indica el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), en la columna 1 % y la viga 0.50 %, para soportar las diferentes fuerzas, momentos, garantizando la resistencia, estabilidad de la estructura ante cargas sísmicas en la vivienda.
2. Las viviendas de adobones fueron diseñadas sin determinar la capacidad portante admisible del suelo, los cimientos son de piedra, materiales de construcción tradicionales, vulnerables a sismos debido a su baja resistencia y ductilidad, significa que el suelo puede no ser capaz de soportar las fuerzas sísmicas generadas durante un terremoto, lo que aumenta el riesgo de colapso. Para la vivienda aporticada se determinó la capacidad portante admisible del suelo a una profundidad de 1,60 metros, teniendo como resultado  $1.33 \text{ kg/cm}^2$ .
3. El costo de una vivienda de adobones aproximadamente fue de S/. 74,124.25 nuevos soles, que son económicas y vulnerables a eventos sísmicos y el de una vivienda aporticada sismorresistente fue de S/. 94,976.69 nuevos soles, generando más espacios y comodidad, con un costo diferencial que garantizan la seguridad física de la vivienda.
4. Construir con adobe en viviendas reduce los restos de construcción, utilizaron tierra local, minimizando la necesidad de manipular grandes

cantidades de materiales, reduce el desperdicio a largo plazo y las emisiones de carbono, conserva los recursos naturales; en caso de viviendas aporticadas sismorresistentes el impacto es mayor debido a que se utilizan el cemento y acero, los cuales fueron elaborados con elementos químicos contaminantes.

5. El nivel de satisfacción de los pobladores de Shumay fue de 53.19 % con el diseño de una vivienda aporticada sismorresistente.

Con el diseño de vivienda aporticada sismorresistente se mejoró la calidad de vida, respecto a la seguridad física, espacio y comodidad arquitectónica de la vivienda, incrementando la satisfacción mayor a 50 % de los comuneros de Shumay, respecto a las viviendas de adobones.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda la construcción de viviendas aporticadas sismorresistentes, debido a que brindan mayor seguridad frente a sismos.

Se recomienda determinar la capacidad portante admisible a los socios de la comunidad campesina de Shumay, antes de realizar los diseños de las viviendas.

Es recomendable concientizar a las personas sobre las viviendas seguras frente a los sismos.

Es recomendable aplicar el Reglamento Nacional de Edificaciones para un correcto diseño sismorresistente.

Se recomienda el diseño de la vivienda propuesta modelar a escala y llevar a una mesa vibratoria para conocer la vulnerabilidad frente a la intensidad sísmica.

## REFERENCIAS

AVGERINOU, Stella y VAYAS, Loannis. High-strength steel on dissipative elements in seismic resistant systems: Tests and simulations. ScienceDirect [en línea]. Setiembre, 2020, vol.172 [Fecha de consulta: 20 Abril del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143974X19315597?via%3Dihub> DOI: 10.1016/j.jcsr.2020.106173

ANÁLISIS del refuerzo de una estructura construida informalmente mediante encamisado de muros por Melisa Herrera [et al]. Gaceta Técnica [en Línea]. Setiembre, 2020, 23(2) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/gt/article/view/4028> DOI: 10.51372/gacetatecnica232.2

ALVAREZ, Eduardo, LORA, Fidel y LÓPEZ, Samary. Proceso de diseño sismorresistente de edificios de viviendas de mampostería reforzada para zonas de alta peligrosidad sísmica. Gaceta Técnica [en Línea]. Junio, 2022, 74(566) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/6187> DOI: 10.3989/ic.85554

AQUINO, José. Propuesta de sistema dual utilizando mampostería de concreto para la mejora del comportamiento sismorresistente en una vivienda multifamiliar, Ilo – 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ate: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71037>

A SITE-specific earthquake ground response analysis using a fault-based approach and nonlinear modeling: The Case Pente site (Sulmona, Italy) por Paola Bordini [et al]. Scopus [en Línea]. Marzo, 2023, 314 [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023].



Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85146290445&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Seismic-resistant+design&sid=3f3f0be9eb1399740e2a163a7c8940df&sot=b&sdt=b&sl=39&s=TITLE-ABS-KEY%28Seismic-resi. DOI: 10.1016/j.enggeo.2022.106970>

AYALA, Erika; HERNÁNDEZ, César y AYALA, Rutsara. El papel de la arquitectura ante los problemas de calidad de vida de la población víctima del conflicto armado colombiano. Revista encuentros [en Línea]. Enero, 2020, 18(1) [Fecha de consulta: 12 mayo del 2023]. Disponible en: <http://ojs.uac.edu.co/index.php/encuentros/article/view/2156> DOI: 10.15665/encuent.v18i01.2156

BAUTISTA, Luz. La calidad de vida como concepto. Revista Ciencia y Cuidado [en Línea]. Junio, 2017, 14(1) [Fecha de consulta: 18 mayo del 2023]. Disponible en: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/803> DOI: 10.22463/17949831.803

BRITO, Rodrigo; VILLA, Daniel y ZALAMEA, Esteban. Análisis comparativo del confort térmico de una vivienda unifamiliar en LSF y mampostería de ladrillo. Revista de Ciencia y Tecnología [en Línea]. Diciembre, 2022, (28) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23020>

CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [en línea]. 1.a ed. Perú: Editorial San Marcos EIR LTDA, 2018 [fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: [https://www.academia.edu/26909781/Metodologia\\_de\\_La\\_Investigacion\\_Cientifica](https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica)

\_Carrasco\_Diaz\_1\_ ISBN: 9972-34-242-5

CONDORI, Alexander. Análisis y diseño estructural sismorresistente de un edificio de concreto armado de cuatro pisos y un sótano, Tacna-2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2022. [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023] Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2374>

CONTRERAS, Mario. Validez de los instrumentos (ejemplos) [en línea]. Educapuntos 17 de marzo de 2015. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2012]. Disponible en: <https://educapuntos.blogspot.com/2015/03/validez-y-confiabilidad-ejemplos.html>

CONFORT Térmico en Vivienda Residencial en Medellín por Engelberth Soto Estrada [et al]. Revista Ingenierías Universidad de Medellín [en Línea]. Diciembre, 2019, 18 [Fecha de consulta: 18 mayo del 2023]. Disponible en: <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/2456> DOI: 10.22395/rium.v18n35a4

CUBILLOS, Carla. Bienestar social: un objetivo compartido. Sobre la alianza entre los derechos humanos y el trabajo social. Revista Arbo [en Línea]. Marzo, 2019, 195(791) [Fecha de consulta: 15 mayo del 2023]. Disponible en: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2308> DOI: 10.3989/arbor.2019.791n1006

DESEMPEÑO Sísmico y Cantidades de Obra de Edificaciones Aporticadas de Concreto Reforzado Diseñadas para Diferentes Capacidades de Disipación de Energía por Andrea Chaparro [et al]. Revista EIA [en Línea]. Junio, 2021, 18(35) [Fecha de consulta: 18 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://revistas.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/1454>

DOI:

10.24050/reia.v18i35.1454

DUBINA, Dan; DINU, Florea y STRATAN, Aurel. High-strength steel and dissipative fuse solutions for seismic-resistant building structures. Web of science [en Línea].

Julio, 2020, 13(3) [Fecha de consulta: 10 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000555043400001>

DOI: 10.1002/stco.202000028

EL Peruano. Decreto Supremo que aprueba la Norma Técnica E.031 “Aislamiento Sísmico” y la incorpora al Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones [en

Línea]. Noviembre, 2019. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. Disponible en

<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-la-norma-tecnica-e031-aislamie-decreto-supremo-n-030-2019-vivienda-1823291-2>

FACTORES influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón por María Orozco [et al]. Scielo [en Línea].

Marzo, 2018, 33(2) [Fecha de consulta: 18 mayo del 2023]. Disponible en:

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000200161)

50732018000200161 DOI: 10.4067/S0718-50732018000200161

FORABOSCHI, Paolo. Optimal Design of Seismic Resistant RC Columns. Web of Science [en línea]. Abril, 2020, 13 (8). [Fecha de consulta: 20 Abril del 2023].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/13/8/1919> DOI:

10.3390/ma13081919 GARCÍA, César; GARCÍA, Ubaque y GARCÍA, Paula.

Riesgo en salud y habitabilidad de viviendas en zonas de alta vulnerabilidad en Bogotá, Colombia. Revista de Salud Pública [en línea]. Setiembre, 2020, 22(5).

[Fecha de consulta: 20 Abril del 2023]. Disponible en:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/87018> DOI:  
10.15446/rsap.v22n4.87018

GARCÍA, Sergio. Análisis socio-económico de un proyecto ferroviario internacional. aplicación a la línea ADDIS ABEBA – YIBUTI. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Santander: Universidad de Cantabria, 2018. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14507/Garc%C3%ADa%20Monrroy%2C%20Sergio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNANDEZ GONZALEZ, Osvaldo. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Rev Cubana Med Gen Integr [online]. 2021, vol.37, n.3 [citado 2023-11-26], e1442. Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252021000300002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002&lng=es&nrm=iso)>. Epub 01-Sep-2021. ISSN 0864-2125.

HENDRIKS, Eefje y OPDYKE, Aaron. Adoption of seismic-resistant techniques in reconstructed housing in the aftermath of Nepal's 2015 Gorkha earthquake. Web of Science [en Línea]. Mayo, 2021, 37(4) [Fecha de consulta: 10 mayo del 2023]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/87552930211009530>  
DOI: 10.1177/87552930211009530

HEMLETT, Peter y LISKA, Martin. Química del cemento y el hormigón de Lea [en línea]. 5.a ed. España: Peter Jardim and Charlotte Cockle, 2019 [Fecha de consulta: 18 Abril del 2023]. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/quimica-del-cemento-y-el-hormigon/autor/lea-y-desch/>

HERNÁNDEZ, Sampieri y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. 2.a ed. México: Mc Graw Hill-educación, 2018 [fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en:

<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292> ISBN: 978-1-4562-6096-5  
INFLUENCIA de la interacción suelo-estructura en el comportamiento de las viviendas aporticadas con zapatas aisladas en la ciudad de Juliaca por Araca Llanos F. [et al]. Scielo [en Línea]. Agosto, 2020, 7(2) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-87522020000200070&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-87522020000200070&lng=es&nrm=iso&tlng=es) DOI: 10.18004/ucsa/2409-8752/2020.007.02.070

IZQUIERDO, Luis y YUSTIN, José. An integrated approach to seismic risk assessment using random forest and hierarchical analysis: Pisco, Peru. ScienceDirect [en Línea]. Octubre, 2022, 8(10) [Fecha de consulta: 10 mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022022149?via%3Dihub> DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10926

JALILI, Javad; MAHOOD, Majid y SHAFIEE, Ali. Evaluation of near-fault effects on the general code spectrum of the Iranian code of practice for seismic-resistant design of buildings, case study: Tehran. Web of Science [en línea]. Noviembre, 2022, 26(6). [Fecha de consulta: 20 Abril del 2023]. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000878023300001> DOI: 10.1007/s10950-022-10115-7

JIMENEZ, Luis y MAZACÓN, Jamilet. Análisis comparativo de un edificio aporticado de hormigón armado aplicando la norma ecuatoriana nec-se-ds-2015 y la norma peruana RNE E.030-2020 – RNE E.060-2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2022. Disponible en:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/60504/1/BMAT-E%20192-2022-Ing.%20CIVIL%20->

[%20JIM%C3%89NEZ%20MORANTE%20LUIS%20ENRIQUE%20-%20MAZAC%C3%93N%20LAMILLA%20JAMILET%20ODALYS.pdf](#)

LI, Junlín y WANG, Wei. An inelastic-state based procedure to calculate the force demands along building height for recentering steel building frames. Scopus [en línea]. Febrero, 2023, 277. [Fecha de consulta: 20 Abril del 2023]. Disponible en: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85144291675&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Seismic-resistant+design&sid=3f3f0be9eb1399740e2a163a7c8940df&sot=b&sdt=b&sl=39&s=TITLE-ABS-KEY%28Seismic-re. DOI: 10.1016/j.engstruct.2022.115465)

[85144291675&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Seismic-resistant+design&sid=3f3f0be9eb1399740e2a163a7c8940df&sot=b&sdt=b&sl=39&s=TITLE-ABS-KEY%28Seismic-re. DOI: 10.1016/j.engstruct.2022.115465](#)

LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CienciAmérica [en línea]. Febrero, 2014, 3(1). [Fecha de consulta: 20 Abril del 2023]. Disponible en: <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/30>

LÓPEZ, José. Muestra estadística [en línea]. Economipedia 1 de setiembre de 2021. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/muestra-estadistica.html>

LUNA, Jhon. Diseño y evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio aporticado de concreto armado de diez pisos, Abancay, Apurímac-2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima Norte: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69292>

MAZZA, Fabio. Combination of different types of damped braces for two-level seismic control of rc framed buildings. ScienceDirect [en línea]. Diciembre, 2021,

(44) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710221011268?via%3Dihub>  
DOI: 10.1016/j.job.2021.103268

METODOLOGÍA de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica por Carlos Manterola [et al]. Revista Médica Clínica Las Condes [en Línea]. Enero, 2019, 30(19 [Fecha de consulta: 15 mayo del 2023]. Disponible en: [clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0716864019300057?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0716864019300057%3Fshowall%3Dtrue&referrer=](https://clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0716864019300057?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0716864019300057%3Fshowall%3Dtrue&referrer=) DOI: 10.1016/j.rmcl.2018.11.005

MAMPOSTERÍA confinada vs pórticos de hormigón: Selección de alternativas para viviendas por esfuerzos propios en Cuba por Yadila Franco Rojas [et al]. Módulo arquitectura CUC [en Línea]. Enero, 2023, n°30 [Fecha de consulta: 15 mayo del 2023]. Disponible en: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/3719> DOI: 10.17981/mod.arq.cuc.30.1.2023.04

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma técnica A.020 vivienda del reglamento nacional de edificaciones [en línea]. Lima, 2021 [Fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. Disponible en <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366560/36%20A.020%20VIVIENDA%20-%20RM%20N%C2%BA%20188-2021-VIVIENDA.pdf>

MENDOZA, Erika y ORTEGA, Bolívar. Estudio de la habitabilidad en la vivienda de interés social en la provincia de Manabí. Revista Científica INGENIAR [en Línea]. Febrero, 2022, 5(9) [Fecha de consulta: 15 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/63>

DOI:

10.46296/ig.v5i9edespfeb.0043

MOHAMED, Ismail. New approach to seismic-resistant design and structural torsion mitigation. ScienceDirect [en línea]. Marzo, 2020, (207) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014102961932680X?via%3>

Dihub DOI: 10.1016/j.engstruct.2019.110092

MOAZZEN, Nazanin; ERKAN, Mustafa y ASHRAFIAN, Touraj. Parámetros integrales para la definición de niveles óptimos de energía y costo casi nulo considerando la energía del ciclo de vida y el confort térmico de los edificios escolares. ScienceDirect [en línea]. Diciembre, 2021, 253 [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778821007714> DOI:

10.1016/j.enbuild.2021.111487

“MY life will be much better than before”: a qualitative study on the relationship between renewal of public housing, quality of life, and health por Laura Orlando Romero [et al]. Scielo [en Línea]. Junio, 2023, 39(5) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/D9WMB9wM4k5yDq7z3KM7GPy/?lang=es> DOI:

10.1590/0102-311XES149822

ÑAUPAS, Humberto. Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [en línea]. 5.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2019 [fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en:



[https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_cuanti.html?hl=es&id=KzSjDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_cuanti.html?hl=es&id=KzSjDwAAQBAJ&redir_esc=y) ISBN: 978-958-762-188-4

OPTIMIZACIÓN de pisos compuestos para sustentabilidad y eficiencia: madera laminada cruzada, tipos de concreto y conectores de muesca dúctil con forma mejorada por Simón Lecours [et al]. ScienceDirect [en Línea]. Junio, 2023, 14 [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266679082300040X> DOI: 10.1016/j.clet.2023.100635

PARDO, Nicolás; LÓPEZ, Deisy y RICO, María. Inclusión de concretos sostenibles en el cumplimiento de la Resolución 0472 de 2017 y la disminución de emisiones del sector constructor colombiano: Análisis de materiales. Scielo [en Línea]. Abril, 2022, 14(1) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/logos/v14n1/2422-4200-logos-14-01-76.pdf>

PERFORMANCE assessment of various seismic resistant systems for a multistory structure in different seismic zones of por Habibur Rahman Sobuz [et al]. Web of science [en Línea]. Febrero, 2022, 4(5) [Fecha de consulta: 20 mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000759524200001> DOI: 10.1108/JEDT-11-2021-0656

PRADA, Miguel; CARRILLO, Julián y GÉLVEZ, César. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. Revista Ingenierías Universidad de Medellín [en Línea]. Mayo, 2017, 16(30) [Fecha de consulta: 12 mayo del 2023]. Disponible en: <https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/1510> DOI: 10.22395/RIUM.V16N30A2

- Aguilar, R. y Barbat, A. 2018. Ingeniería de estructuras. 2018.
- Gonzalez, G. 2018. Estudio del comportamiento de la albañilería confinada en el análisis estático y dinámico para la ciudad de Potosí, Bolivia. 2018.
- Montañez, F. 2015. Diseño de edificaciones aporricadas por medio del método de diseño sísmico directo basado en desplazamientos DDBD, ejemplo de aplicación. 2015.
- Nariño, R., Alonso, A. y Hernandez, A. 2016. ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS. 2016.
- Quinatoa, J. 2022. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS NORMATIVAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE EN AMÉRICA LATINA. CASOS DE ESTUDIO: COLOMBIA, ECUADOR, PERÚ Y CHILE. 2022.
- QUINATOYA, Jhonny. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2022. Disponible en: : Evolución histórica de las normativas de diseño sismo resistente en américa latina. casos de estudio: Colombia, Ecuador, Perú y Chile. pág. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9160/1/EVOLUCI%C3%93N%20HIST%C3%93RICA%20DE%20LAS%20NORMATIVAS%20DE%20DISE%C3%91O%20SISMO%20RESISTENTE%20EN%20AM%C3%89RICA%20LATINA.%20CASOS%20DE%20ESTUDIO%20COLOMBIA%2C%20ECUADOR%2C%20PER%C3%9A%20>.
- Quiroz, A., Terán, A. y Serrano, M. 2017. Ventajas sismorresistentes y ambientales del sistema de rejillas rígidas diagrid para edificios en zonas de alta sismicidad. 2017.
- SENCICO. 2020. Norma E 050 suelos y cimentaciones. 2020.
- . 2020. Normas E.70 Albañilería. 2020.
- Terán, A. 2010. EL FUTURO DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE LAS EDIFICACIONES DE CONCRETO REFORZADO: UNA VISIÓN BASADA EN LA SUSTENTABILIDAD. 2010.
- Vásquez, L. (2020). Revisión sistemática: diseño sismorresistente [Trabajo de investigación, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/24194>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización

<b>Título:</b> Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para Mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023.					
<b>Autores:</b> Giraldo Cantu, Cristian Patricio; Poma Huamán Carlos Gregorio.					
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Diseño de vivienda aporticada sismorresistente	Es un tipo de construcción de vivienda que utiliza columnas y vigas interconectadas para formar un sistema resistente. Facilita mayor resistencia y rigidez estructural, lo que permite que la vivienda pueda tolerar cargas verticales y horizontales, incluyendo fuerzas sísmicas y nuevos sucesos adversos (Tuesta Dávila, 2019).	Análisis de la vivienda aporticada sismorresistente, de acorde a las normativas vigentes.			
Mejorar la calidad de vida	Conceptuada como el conjunto de circunstancias que favorecen a la satisfacción de las personas y a que realicen sus potencialidades en la vida social. La calidad de vida abarca factores objetivos y subjetivos (Fernández, Juan y otros, 2010).	La calidad de vida se medirá mediante sus dimensiones: Proporción de acero, capacidad portante, compresión, costo e impacto ambiental.	Proporción de acero	Cuantía del acero	De razón
			Capacidad portante	Presión media	
			Costo	Costo promedio	
			Impacto ambiental	Índice de sostenibilidad ambiental (ISA)	
			Nivel de satisfacción	Índice de satisfacción	

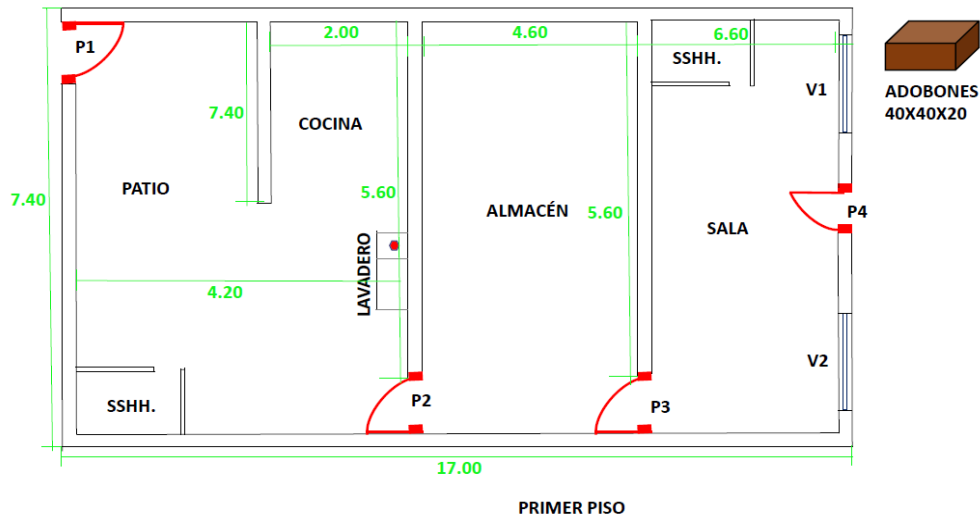
**Anexo 2.** Instrumento de recolección de datos, según José Aquino, disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71037>

ANÁLISIS DE VALIDEZ - FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS					
<b>TESIS:</b> "Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para Mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023"					
<b>AUTOR:</b> Giraldo Cantu, Cristian Patricio; Poma Huamán Carlos Gregorio					
<b>GENERALIDADES</b>					<b>VALIDEZ DE 0 A 1</b>
DISTRITO:	Marcara		LOCALIZACIÓN		
PROVINCIA:	Carhuaz		LATITUD:	-9.330423°	
DEPARTAMENTO:	Ancash		LONGITUD	-77.599186°	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>					
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>					
<b>II. Calidad de vida</b>					
Indicador 01	Valores finales		Indicador 02	Valores finales	
Proporción de acero	Cuantía de acero	%	Capacidad portante	Presión media de contacto entre la cimentación y el terreno	kg/cm <sup>2</sup>
Indicador 03	Valores finales		Indicador 04	Valores finales	
Costo	Costo total de construcción	S/.	Impacto ambiental	Índice de sostenibilidad ambiental	
Indicador 05	Valores finales				
Satisfacción	Nivel de satisfacción				
<b>DATOS DEL EXPERTO</b>			<b>RANGO</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>PUNTUACIÓN</b> 0,65
			0,53 a menos	Validez nula	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>			0,54 a 0,65	Validez baja	
<b>PROFESIÓN</b>			0,60 a 0,65	Válida	
<b>REGISTRO CIP Nº</b>			0,66 a 0,71	Muy válida	
<b>EMAIL</b>			0,72 a 0,99	Excelente validez	
<b>TELEFONO</b>			1,00	Validez perfecta	

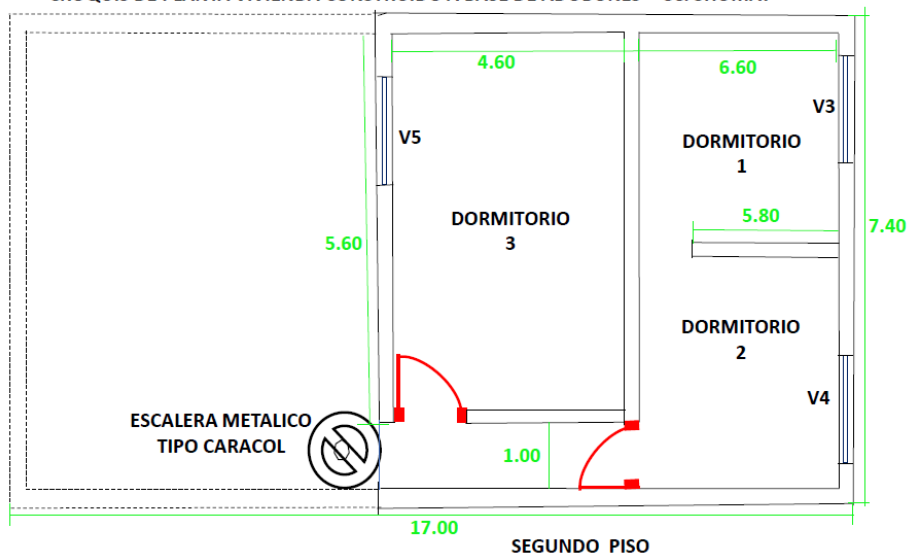
**Anexo 3. Vivienda de adobones (Modelo tomado como pre test en la CC. Shumay)**



**CROQUIS DE PLANTA VIVIENDA CONSTRUIDO A BASE DE ADOBONES – CC. SHUMAY**



**CROQUIS DE PLANTA VIVIENDA CONSTRUIDO A BASE DE ADOBONES – CC. SHUMAY**



ANEXO 4. DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORRESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA  
COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH, 2023.

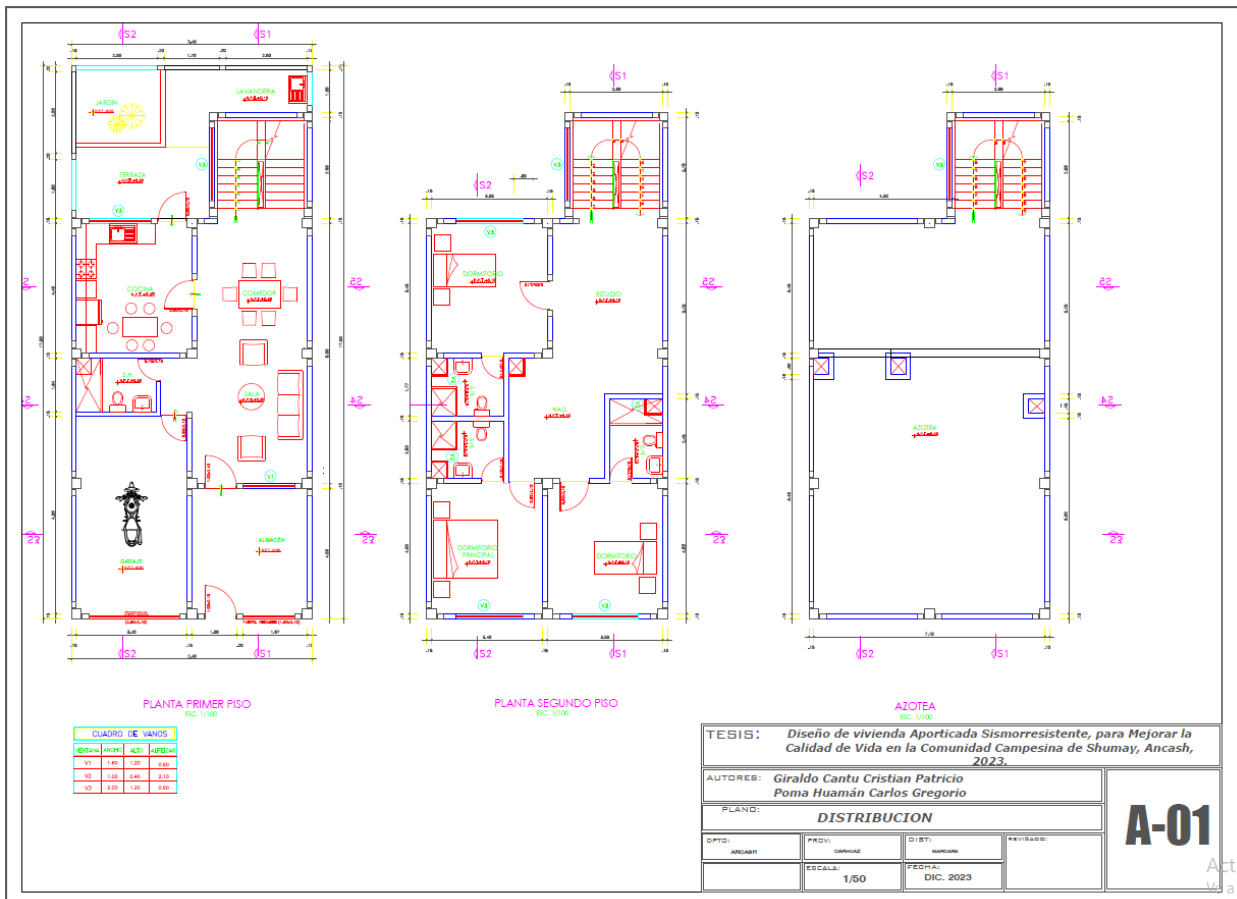
COSTO TOTAL DE UNA VIVIENDA DE DOS PISOS CON SISTEMA DE ADOBONES - CC. SHUMAY - MARCARA - CARHUAZ

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>S/ 3,000.00</b>
<b>01.01</b>	Movilización de materiales Huaraz - Marcará.	Viaje.	5.00	S/ 600.00	<b>S/ 3,000.00</b>
<b>02</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				<b>S/ 32,250.00</b>
<b>02.01</b>	Operario.	Mes.	2.50	S/ 3,900.00	<b>S/ 9,750.00</b>
<b>02.01</b>	Peones (05)	Mes.	2.50	S/ 9,000.00	<b>S/ 22,500.00</b>
<b>03</b>	<b>MATERIALES.</b>				<b>S/ 38,874.25</b>
<b>03.01</b>	Yeso de 05 kg.	Bols.	2.00	S/ 6.00	<b>S/ 12.00</b>
<b>03.02</b>	Estacas de madera Ø3"x1.0m.	Und.	20.00	S/ 2.50	<b>S/ 50.00</b>
<b>03.03</b>	Rocas de 8" - 14" para cimiento.	M3	25.00	S/ 35.00	<b>S/ 875.00</b>
<b>03.04</b>	Adobones de 0.40m x 0.40m x 0.20m.	Millar.	4.50	S/ 1,500.00	<b>S/ 6,750.00</b>
<b>03.05</b>	Madera para viga de amarre de Ø8" Rectangular primer piso. (Labradas)	MI.	150.00	S/ 12.00	<b>S/ 1,800.00</b>
<b>03.06</b>	Madera rolliza Ø 10" para la losa de segundo piso.	MI.	130.00	S/ 15.00	<b>S/ 1,950.00</b>
<b>03.07</b>	Cumbrera de madera Rolliza Ø14"	MI.	7.50	S/ 20.00	<b>S/ 150.00</b>
<b>03.08</b>	Vigas para cobertor de madera Rolliza. Ø8"	MI.	150.00	S/ 10.00	<b>S/ 1,500.00</b>
<b>03.09</b>	Correas para los cobertores (Listones de 3"x2.5")	MI.	160.00	S/ 8.50	<b>S/ 1,360.00</b>
<b>03.10</b>	Tirafones con capucha de Ø1/4"x5"	Und.	120.00	S/ 1.80	<b>S/ 216.00</b>
<b>03.11</b>	Eternit Gran Onda de 3.50x1.00m.	Und.	35.00	S/ 78.00	<b>S/ 2,730.00</b>
<b>03.12</b>	Cumbrera para eternit Gran Onda de 3.50x1.00m.	Und.	8.00	S/ 75.00	<b>S/ 600.00</b>
<b>03.13</b>	Alambre N°16	Kg.	20.00	S/ 6.50	<b>S/ 130.00</b>
<b>03.14</b>	Clavo con cabeza de Ø21/2"	Kg.	10.00	S/ 5.50	<b>S/ 55.00</b>
<b>03.15</b>	Clavo con cabeza de Ø6"	Kg.	10.00	S/ 5.50	<b>S/ 55.00</b>
<b>03.16</b>	Clavo con cabeza de Ø8"	Kg.	20.00	S/ 8.50	<b>S/ 170.00</b>
<b>03.17</b>	Puerta de madera de 1.00m. X 2.00m. económico	Und.	6.00	S/ 520.00	<b>S/ 3,120.00</b>
<b>03.18</b>	Ventanas metálicas de 1.80x1.00m.	Und.	5.00	S/ 450.00	<b>S/ 2,250.00</b>
<b>03.19</b>	Madera rolliza Ø 4" para la losa de segundo piso.	MI.	950.00	S/ 3.50	<b>S/ 3,325.00</b>
<b>03.20</b>	Paja para obra negra.	Sacos.	10.00	S/ 25.00	<b>S/ 250.00</b>
<b>03.21</b>	Triplay para bobedas. De 6mm.	Und.	35.00	S/ 50.00	<b>S/ 1,750.00</b>
<b>03.22</b>	Yeso para obra blanca.	Quintal.	40.00	S/ 20.00	<b>S/ 800.00</b>
<b>03.23</b>	Selladora	Gln.	8.00	S/ 40.00	<b>S/ 320.00</b>
<b>03.24</b>	Pasta Mural.	Gln.	10.00	S/ 45.00	<b>S/ 450.00</b>
<b>03.25</b>	Pintura latex	Gln.	6.00	S/ 35.00	<b>S/ 210.00</b>
<b>03.26</b>	Rodillo pintor.	Und.	3.00	S/ 20.00	<b>S/ 60.00</b>
<b>03.27</b>	Brocha de 4"	Und.	2.00	S/ 35.00	<b>S/ 70.00</b>
<b>03.28</b>	Cable numero 14 Indeco	Rollo	2.00	S/ 120.00	<b>S/ 240.00</b>
<b>03.29</b>	Tubería pvc eléctrico	Und.	45.00	S/ 6.00	<b>S/ 270.00</b>
<b>03.30</b>	Tomacorrientes simples	Und.	12.00	S/ 8.00	<b>S/ 96.00</b>
<b>03.31</b>	Interruptor simple	Und.	10.00	S/ 8.00	<b>S/ 80.00</b>
<b>03.32</b>	Soket obal	Und.	10.00	S/ 8.00	<b>S/ 80.00</b>
<b>03.33</b>	Luminaria	Und.	10.00	S/ 15.00	<b>S/ 150.00</b>
<b>03.34</b>	Cemento portland tipo I para losas de primer y segundo piso.	Bols.	124.00	S/ 30.00	<b>S/ 3,720.00</b>
<b>03.35</b>	Hormigón para losas de primer y segundo piso.	m3	20.00	S/ 45.00	<b>S/ 900.00</b>
<b>03.36</b>	Alquiler de Mezcladora de concreto.	Hm.	20.00	S/ 35.00	<b>S/ 700.00</b>
<b>03.37</b>	Tubería de PVC Ø1/2" para agua potable.	Und.	6.00	S/ 20.00	<b>S/ 120.00</b>
<b>03.38</b>	Codo, uniones de PVC para agua Ø1/2"	Und.	15.00	S/ 2.50	<b>S/ 37.50</b>
<b>03.39</b>	Cemento para unir tuberías de PVC	Gln.	0.25	S/ 95.00	<b>S/ 23.75</b>
<b>03.40</b>	Tubería de desagüe de Ø4".	Und.	10.00	S/ 35.00	<b>S/ 350.00</b>
<b>03.41</b>	Lavatorio.	Und.	2.00	S/ 80.00	<b>S/ 160.00</b>
<b>03.42</b>	Sistema de inodoro.	Und.	2.00	S/ 250.00	<b>S/ 500.00</b>
<b>03.43</b>	Ducha.	Und.	1.00	S/ 35.00	<b>S/ 35.00</b>
<b>03.44</b>	Sumineros de 3"	Und.	4.00	S/ 8.50	<b>S/ 34.00</b>
<b>03.45</b>	Cahimba, codo de desagüe.	Glb.	1.00	S/ 250.00	<b>S/ 250.00</b>
<b>03.46</b>	Tubería de desagüe Ø2"	Und.	8.00	S/ 15.00	<b>S/ 120.00</b>
<b>COSTO DIRECTO (CD) S/ 74,124.25</b>					
<b>SERVICIO FINAL 2.5 MESES</b>					

## Anexo 5. Calicatas para el análisis de suelo en el laboratorio



## Anexo 6. Plano de distribución



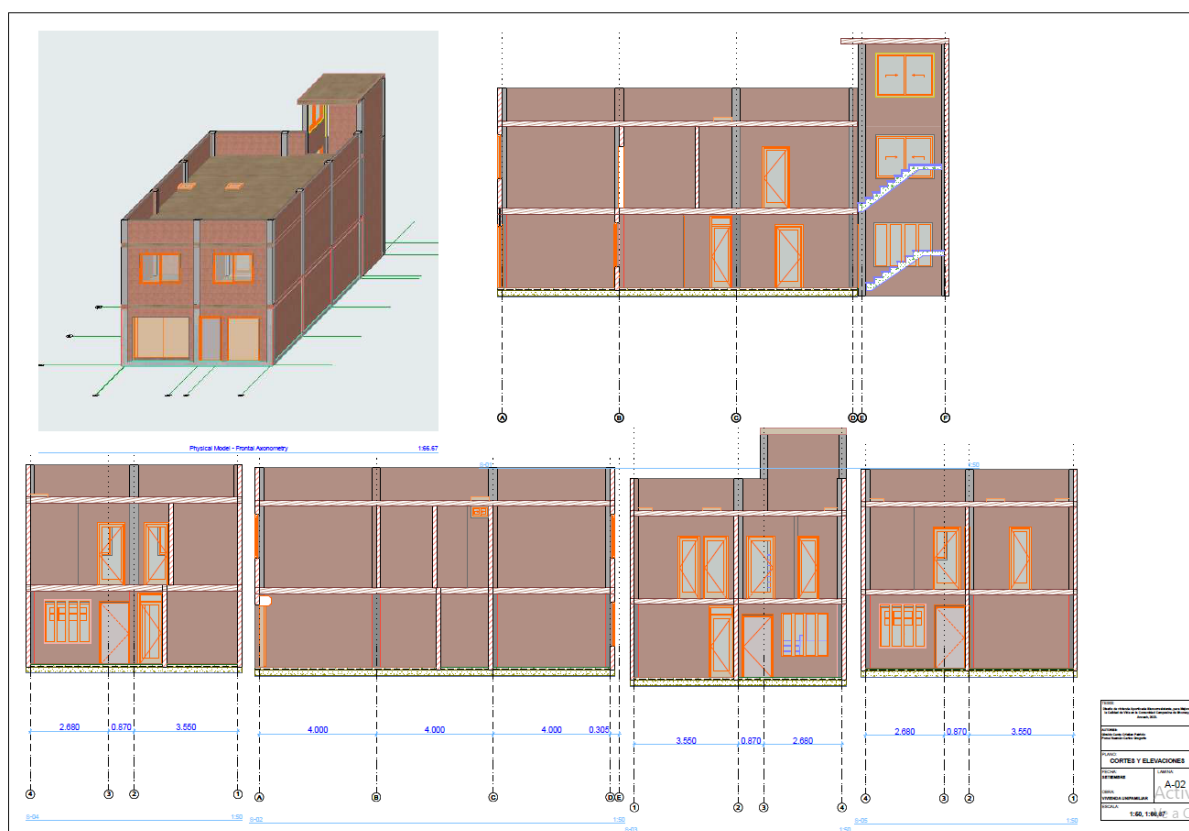








## Anexo 11. Plano de cortes y elevación



## Anexo 12. Costo de vivienda aporticada sismorresistente

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>80,513.82</b>
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>220.00</b>
01.01.01	TRAZO INICIAL	gbl	1.00	220.00	220.00
<b>01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,577.29</b>
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	125.80	1.21	152.22
01.02.02	EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL	m3	79.64	10.30	820.29
01.02.03	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	57.65	1.00	57.65
01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M	m3	79.64	6.87	547.13
<b>01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>7,389.97</b>
01.03.01	SOLADOS CONCRETO $f'c=100$ kg/cm <sup>2</sup> h=2"	m2	36.45	8.04	293.06
01.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO- HORMIGON 30%PIEDRA	m3	31.25	124.82	3,900.63
01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	39.13	17.52	685.56
01.03.04	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m3	2.96	152.32	450.87
01.03.05	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGONE=4"	m2	117.17	17.58	2,059.85
<b>01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>71,326.56</b>
<b>01.04.01</b>	<b>ZAPATAS</b>				<b>6,631.73</b>
01.04.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	18.22	282.87	5,153.89
01.04.01.02	ENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	47.40	19.28	913.87

01.04.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS	kg	127.02	4.44	563.97
<b>01.04.02</b>	<b>COLUMNAS</b>				<b>29,263.69</b>
01.04.02.01	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNAS	kg	2,887.48	4.44	12,820.41
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	300.12	32.01	9,606.84
01.04.02.03	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	21.98	311.03	6,836.44
<b>01.04.03</b>	<b>VIGAS</b>				<b>16,464.31</b>
01.04.03.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	101.90	40.46	4,122.87
01.04.03.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS	kg	1,740.77	4.44	7,729.02
01.04.03.03	CONCRETO EN VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	16.48	279.88	4,612.42
<b>01.04.04</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>				<b>12,537.30</b>
01.04.04.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSASALIGERADAS	m2	191.34	25.49	4,877.26
01.04.04.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	1,673.00	0.86	1,438.78
01.04.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	244.90	4.44	1,087.36
01.04.04.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2	m3	17.93	286.33	5,133.90
<b>01.04.05</b>	<b>ESCALERAS</b>				<b>6,429.53</b>
01.04.05.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	14.00	37.55	525.70
01.04.05.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	254.02	4.44	1,127.85
01.04.05.03	CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 kg/cm2	m3	16.68	286.33	4,775.98
<b>03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>5,712.63</b>
03.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	18.00	62.52	1,125.36
03.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBADE AGUA	pto	32.00	72.53	2,320.96
03.03	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	pto	1.00	49.63	49.63
03.04	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO	pto	1.00	99.28	99.28
03.05	POZO DE TIERRA	und	1.00	489.00	489.00
03.06	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	und	2.00	814.20	1,628.40
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>8,750.24</b>
<b>04.01</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>1,784.35</b>
04.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	15.00	18.69	280.35
04.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	4.00	47.85	191.40
04.01.03	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2"	pto	4.00	42.45	169.80
04.01.04	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	24.00	17.75	426.00
04.01.05	REGISTRO DE BRONCE 3"	und	6.00	16.00	96.00
04.01.06	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"	und	4.00	155.20	620.80
<b>04.02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO</b>				<b>5,931.11</b>
04.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"	pto	10.00	46.26	462.60
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
04.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 1/2"	m	130.00	24.20	3,146.00
04.02.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"	m	85.00	11.75	998.75
04.02.04	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	6.00	53.97	323.82
04.02.05	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und	2.00	59.97	119.94
04.02.06	TANQUE DE AGUA DE ETERNIT DE 1000 LITROS INCLUYE ACC.INTERNS	und	1.00	880.00	880.00
<b>04.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>				<b>1,034.78</b>
04.03.01	SALIDA AGUA CALIENTE TUBERIA CPVC O 1/2"	pto	3.00	85.78	257.34
04.03.02	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVCDE 1/2"	m	34.00	19.75	671.50
04.03.03	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	52.97	105.94
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>94,976.69</b>

**Anexo 13.** Padrón de la Comunidad Campesina de Shumay.

**PADRON DE SOCIOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA SHUMAY - DISTRITO DE MARCARA -  
PROVINCIA CARHUAZ - REGIÓN ANCASH. - 2020**

Item	Apellidos y Nombres	Edad	Identificación	Numero de Hijos	
				Varón	Mujer
1	Aquiño Abal Título Aurelio	55	32030044	2	1
2	Armas León Roczana Margarita	32	45254913		1
3	Armas Gonzales Maximo Fortunato	43	32041959	1	
4	Aquiño Obispo Lucio Saturnino	70	32030203	6	3
5	Hachilla Mellisho Marcela Benita	57	32032753	1	1
6	Barreto Matias Zenon Matias	60	32030635	2	1
7	Barreto Giraldo Wilfredo W.	51	32041314	1	
8	Caballero Celestino Jaime Jeramias.	53	32041599	2	1
9	Cantu Cano Feliz Benancio.	77	32030123	2	6
10	Sanchez Rafael Peregrina feliciano	66	32043955	4	
11	Romero de la Cruz Manuela Santonia	68	32031622		3
12	Cruz Romero Gladys Ludgarda	47	32042051		1
13	Cano Encarnación Juan Marino	73	32032439	1	4
14	Cano Matias Julio Constantino	78	32030953	3	4
15	Cruz Castillo Luis Modesto	70	32030057	1	3
16	Caballero Lopez Guillermina Analucia.	65	32032181	4	1
17	Romero Cruz Filomena Marina.	53	32031085	1	1
18	De la Cruz Armas Eugenio Geronimo	68	32031155		3
19	Giraldo Paucar Juan Armando	50	9666391	3	1
20	Encarnacion Mellisho Julia Emiliana	62	32031458	2	
21	Celestino Viuda de Encarnación Yolanda	53	32030360	2	1
22	Evaristo De la Cruz Demetria	65	32031740	3	1
23	Flores Coral Mauro Manuel	70	32021221	2	1
24	Flores Pardave Santiago Julio	42	32033774	1	
25	Flores Aguirre Tomas Eucevio	35	43193436	1	2
26	Giraldo Caseres Bernardo Miki.	45	32042248		2
27	Giraldo Lazarte Alejandro Jesus	66	32032681	2	1
28	Huayanay Giraldo Enrique Marcelino	51	32041408	1	3
29	Huayaney Salas Marco Grimaldo	46	32042367	1	2
30	Reyes Castillo Maria Eufenia	55	32030424	4	2
31	Castillo Montañez Marco David	35	43321953		1
32	Lazarte De Giraldo Paula Aurelia	76	52042394	4	4
33	Huayaney de la Cruz Benjamin Agapito.	50	32041721	2	1
34	Huayaney Norabuena Teofila Irene	53	31617975	1	2
35	Flores Mellisho Rosa Teodora	64	32031240		
36	Matias Robles Andres Antonio	70	32030268	1	
37	Matias Robles Eulalio Roberto	63	32031242	5	3
38	Matias Flores Juan Rodolfo	48	32044142	2	1
39	Giraldo Huayanay Juan Guillermo	58	32041383		2
40	Giraldo Cantu Cristian Patricio	36	43691603		1
41	Paria Huayaney Felix Edmundo	63	32043887	1	5
42	Pocoy Aquiño Susana Genovena	54	32032754	2	1
43	Papayan Duran Juan Augusto	52	32042162	2	2
44	Pagola Jara Marquiño Santiago	24	70495617		
45	Pagola Reyes Luis Santiago	54	32030620	2	
46	Ramirez de Matias Julia Alejandrina	69	32031295	2	2

47	Reyes Romero Grimaldo Jaime	40	41164233	1	
48	Ramirez Vasquez Eliza Zenovia	56	32031661	1	3
49	Reyes Flores Pedro Simeón	65	32031084	1	
50	Chinchay Rimac Lidia	66	40185379	5	1
51	Reyes Matias Juan Ricardo	40	43378603	1	2
52	Reyes Romero Marcelino Fausto	69	32030541		
53	Reyes Colonia Feliciano Isabel	87	32032541		
54	Rosales giraldo Efrain Ronal	35	42377362	1	1
55	Rosales Viuda de Reyes Irene Amelia	69	32031877	6	4
56	Reyes Huayaney Damaso Daniel	81	32030478	4	3
57	Salvador Ruiz Segundina Dominga	47	32042176	1	
58	Valerio Reyes Lidia Lourdes	49	32041845	2	3
59	Villafan Molinas Otilio Marcelino	57	32030856	1	2
60	Romero Huallanay David Victor	81	32030837	2	3
61	Pardave Leon Juana Paula	70	32031322	6	4
62	Silvestre Lucas Mariano	54	32043634	1	
63	Pastor Huallanquish Marcelo	43	32044071		1
64	Caseres Popayan Julio Cesar	22	76012480		
65	Castillo Viuda de Paria Rosa Marcelina	61	32031369	1	7
66	Pastor Huallanquish Victor Wilfredo	53	32032719		1
67	Popayan Duran Elene Marcelina	57	32031303		
68	Encarnación Caballero Walter Orlando	45	32043934	1	5
69	Huayanay Salas Fredy Docenes	38	43509575		2
70	Cosco Díaz Elias Tito	38	41896681	3	1
71	Matias Flores Eduardo Elias	44	32043926	1	1
72	Solis Palma Epifanio Rufino	58	32032361	1	2
73	Huayaney Reyes Marco Antonio	37	43527996		2
74	Rodriguez Valvas Hernan Alfonso	50	32039828		3
75	Broncano de Paz Petronila	52	32033482	3	1
76	Reyes Mellisho Tito Marcos	51	32041499	4	1
77	Rosales Rosales Angel Nicolas	41	41790889	2	
78	Peñaranda Gutierrez Fredy Marco	40	40447057		2
79	Reyes Giraldo Hector Alejandro	41	40788254		2
80	Giraldo Silvestre Fabian Alberto	52	32041433	1	2
81	Giraldo Lazarte Flor Mercedes	42	16022672		1
82	Benancio Bonilla Elio Nando	36	46652344	1	1
83	Cano Matias Enoc Enos	45	32043688	1	3
84	Cano Matias Wilfredo Job	31	45729820		1
85	Cantu Bonilla Cesar Marcelino	50	32041722	2	
86	Caceres Sanchez Carlos Rondon	39	41333495	2	1
87	Pagola Reyes Norma Elizabeth	57	32031664	1	1
88	Carmen Bonilla Damaceno Grabiél	43	37044174	1	1
89	Pocoy Aquino Manuel Fransisco	57	32030288	2	2
90	Paria Huayta Luis Angel	31	46777847		
91	Flores Flor Clavelina	25	70496675		1
92	Castillo Domingo David	37	41986043	1	1
93	Flores Evaristo Maura Dionocia	40	32042395	1	3
94	Cano Popayan Manuel Paulino	50	32043836	1	3
95	Reyes Chinchey Julio Crispin	48	32042130	2	1
96	Rosales Giraldo Joel Santiago	28	47380375	1	
97	Reyes Chinchay Pablo Evaristo	44	32044194	3	
98	Giraldo Caseres Ines Yuliza	28	47671846	1	
99	Apolinario Jamanca Tomas Aquino	56	32030055	2	3



# Anexo 14. Análisis de suelo

GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

RUC: H-2901047380  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 8014100-02 RESOLUCIÓN N° 007804-2023

Peyton Company Sac  
**GEO CENTER LAB**

LABORATORIO DE MATERIALES  
GEO CENTER LAB DE LA UNMSM

---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NTP 339.128-1999)

Pag.01 de 07

Solicitud N° H-791-2023

**Proyecto** : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"

**Solicita** : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIK **Fecha** : 30/09/2023

**Lugar** : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH **Muestreado por** : Consultor

**Tecnico** : M.E.C

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Descripción** : Capacidad Portante **Material** : GC

**Calicata** : C-01 **Coordenadas** : ---

**Muestra** : Mab-01 **Profundidad** : 2.00

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

**Masa inicial seca**(gr) = 3700.00 **% que pasa N°200** = 32.29

**Masa Lavada y Seca**(gr) = 2505.20 **Tamaño Max** = 3"

**Masa Retenido 3"**(gr) = 0.00

	Abertura de tamices		RETENIDO EN CADA TAMIZ		PORCENTAJE ACUMULADO		
	ASTM E11	mm	Masa (gr)	%	Retenido	Pasante	
<b>BOLONES</b>							
GRAVA	Gruesa	3"	75.000	0.00	0.00	100.00	
		1 1/2"	37.500	235.10	6.35	93.65	
	3/4"	19.000	589.20	15.92	22.28	77.72	
ARENA	Fina	3/8"	9.500	516.30	13.95	36.23	63.77
		# 4	4.750	355.10	9.60	45.83	54.17
	Gruesa	# 8	2.360	263.20	7.11	52.94	47.06
		# 16	1.180	215.30	5.82	58.76	41.24
	Fina	# 30	0.600	163.40	4.42	63.18	36.82
		# 50	0.300	85.30	2.31	65.48	34.52
# 100	0.150	62.10	1.68	67.16	32.84		
# 200	0.075	20.20	0.55	67.71	32.29		
<b>LIMOS Y ARCILLA</b>		< 200	0.000	1194.80	32.29	100.00	0.00

**Granulometría**

**DESCRIPCIÓN DE DATOS**

Limite Líquido, LL :	31.76
Limite Plástico, LP :	22.43
Ind. de plasticidad, IP :	9.33
Cont. Humedad (%) :	8.01
Clasificación SUCS :	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO :	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa

% GRAVA	45.83
% ARENA	21.88
% LIMOS	32.29

% Gruesa :	22.28
% Fina :	23.55
% Gruesa :	7.11
% Media :	10.24
% Fina :	4.53

D60 (mm) =	7.64
D30 (mm) =	0.07
D10 (mm) =	0.02
Coefficiente uniformidad (Cu) =	328.74
Coefficiente compacidad (Cc) =	0.03

LABORATORIO: VILLÓN ALTO MZ. C. LOTE 7 - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

Cel: 932203111 | [geocenter.lab@gmail.com](mailto:geocenter.lab@gmail.com) | [www.peytoncompany.com](http://www.peytoncompany.com)



GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: R - 29010487869  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° S00130185 - RESOLUCIÓN N° 007804-2023



**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**  
(NTP 339.127-1998)

Pag.02 de 07 Solicitud N° H-791-2023

**Proyecto** : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"

**Solicita** : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO **Fecha** : 30/09/2023

**Lugar** : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH **Muestreado por** : Consultor

**Tecnico**: M.E.C

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Descripción** : Capacidad Portante **Coordenadas** : --- **Material** : GC

**Calicata** : C-01 **Muestra** : Mab-01 **Profundidad** : 2.00

DESCRIPCION		M-01	M-02
Peso Suelo Humedo + Contenedor	Mcws	415.60	454.10
Peso Suelo Seco + Contenedor	Mcs	388.10	425.30
Peso Contenedor	Mc	23.30	85.50
Peso Suelo Seco (Ms=Mcs - Mc)	Ms	364.80	339.80
Peso del Agua (Mw=Mcws - Mcs)	Mw	27.50	28.80
Contenido de Humedad (w=Mw/Ms)	w	7.54	8.48

**HUMEDAD PROMEDIO (%)** **8.01**



*[Signature]*  
ING. YACQUELINE DÍAZ ALDO  
JEFE DEL LABORATORIO  
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES





GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: R - 20010487868  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 501140105 - RESOLUCIÓN N° 007484-2023



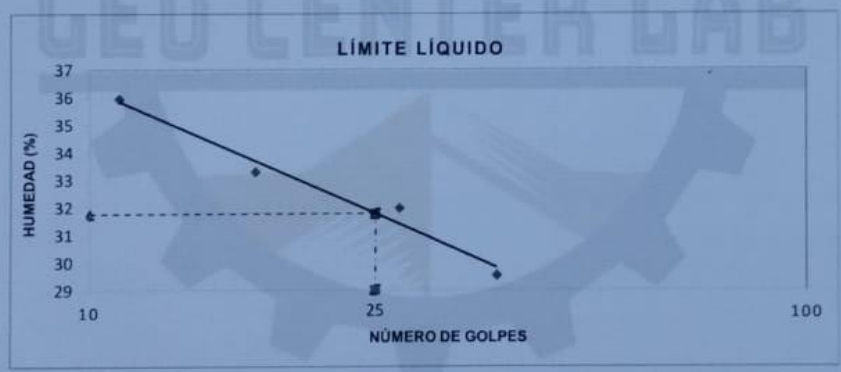
**LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**  
(NTP 339.129-1999)

Pag. 03 de 07 Solicitud N° H-791-2023  
**Proyecto** : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"  
**Solicita** : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO **Fecha** : 30/09/2023  
**Lugar** : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH **Muestreado por** : Consultor  
**Tecnico** : M.E.C

**DATOS DE LA MUESTRA**  
**Descripción** : Capacidad Portante **Material** : GC  
**Calicata** : C-01 **Coordenadas** : ---  
**Muestra** : Mab-01 **Profundidad** : 2.00

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			
	1	2	3	4
N° de frasco	1	2	3	4
N° de golpes	11	17	27	37
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	23.66	22.94	22.81	23.68
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	20.54	20.19	20.18	20.94
(3) Peso del Recipiente (gr)	11.86	11.93	11.95	11.66
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	3.12	2.75	2.63	2.74
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	8.68	8.26	8.23	9.28
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	35.94	33.29	31.96	29.53



**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO**

ENSAYO DE LABORATORIO / DATOS	LIMITE PLÁSTICO		
	1	2	3
N° de frasco	1	2	3
(1) P. Suelo Húmedo + Rec. (gr)	26.56	25.23	25.25
(2) P. Suelo Seco + Rec. (gr)	26.19	24.84	24.85
(3) Peso del Recipiente (gr)	24.53	23.11	23.07
(4) Peso del agua (gr) (1) - (2)	0.37	0.39	0.40
(5) P. Suelo Seco (gr) (2) - (3)	1.66	1.73	1.78
(6) C. de Humedad (%) (4) / (5)	22.29	22.54	22.47



Límite Líquido (L.L.) = 31.76 | Límite Plástico (L.P.) = 22.43 | Índice Plasticidad (I.P.) = 9.33



*[Handwritten Signature]*  
 ING. VILCA CANTU CRISTIAN  
 JEFE DE LABORATORIO  
 GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES







GEOTÉCNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 29610487966  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 589146165 - RESOLUCIÓN N° 007484-2023



**PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS DE UN SUELO**  
(NTP 339.131-1998)



Pag.04 de 07

Solicitud N° H-791-2023

**Proyecto** : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"  
**Solicita** : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO  
**Lugar** : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH  
**Fecha** : 30/09/2023  
**Muestreado por** : Consultor  
**Tecnico**: M.E.C

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Descripción** : Capacidad Portante      **Coordenadas** : ---      **Material** : GC  
**Calicata** : C-01      **Muestra** : Mab-01      **Profundidad** : 2.00

MUESTRA DE ENSAYO	M-01	M-02
Porcion de muestra de ensayo	Pasa Malla #4	Pasa Malla #4
Tipo de frasco Utilizado	Picnometro 500 ml	Picnometro 500 ml
Masa picnometro + agua	gr (Ma) 650.20	650.30
Masa picnometro + agua + suelo	(Mb) 725.30	725.60
Masa muestra seco al horno + recip.	gr (A) 130.00	130.00
Masa recipiente	gr (B) 0.00	0.00
Masa muestra de suelo seco al horno (Mo=A-B)	gr (Mo) 130.00	130.00
Peso Especifico Relativo de Solidos (Gs=Mo/(M0+(Ma-Mb))	2.37	2.38

**PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Gs)**      **2.37**



*[Handwritten Signature]*  
GEO CENTER LAB  
LABORATORIO DE GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



GEOTÉCNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 20610467886  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 800186163 - RESOLUCIÓN N° 007484-2023



ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
(ASTM D3080)

05 de 07

Solicitud N° H-791-2023

Proyecto : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"

Solicita : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO  
Lugar : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH

Fecha : 30/09/2023  
Muestreado por : Consultor  
Tecnico : M.E.C

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción : Capacidad Portante      Coordenadas : ---      Material : GC  
Calicata : C-01      Muestra : Mab-01      Profundidad : 2.00

Especimen	A	B	C
Lado (cm)	6.00	6.00	6.00
Altura (cm)	2.54	2.54	2.54
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.61	1.61
humedad Inicial (%)	8.01	8.01	8.01
humedad Saturación (%)	9.33	11.11	12.29
Esfuerzo Normal (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.50	1.00	1.50

VERIFICADOR DE ORIGINALIDAD



Deformación Unitaria (ξ - %)	Esfuerzo Cortante (kg/cm <sup>2</sup> )		
	Gn= 0.50	Gn= 1.00	Gn= 1.50
0.50	0.00	0.01	0.02
1.00	0.02	0.03	0.04
2.00	0.03	0.06	0.08
3.00	0.05	0.08	0.10
4.00	0.05	0.09	0.12
5.00	0.06	0.10	0.15
6.00	0.07	0.14	0.20
7.00	0.09	0.18	0.25
8.00	0.11	0.25	0.30
9.00	0.12	0.36	0.41
10.00	0.16	0.45	0.53
11.00	0.20	0.54	0.62
13.00	0.25	0.63	0.76
15.00	0.30	0.72	0.82

Angulo de Fricción Interna del suelo (°)	27.47
Cohesión Aparente del Suelo (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.09

VERIFICACIÓN CON Nº CERTIFICADO



SOLICITUD POR WHATSAPP (92221132)



*[Handwritten Signature]*  
ING. GABRIEL ALBERTO REBOY  
JEFE DEL LABORATORIO  
DE GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
GEO CENTER LAB





GEOTÉCNIA Y ENSAYO DE MATERIALES  
ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE



RUC: N° 29810467986  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 506106185 - RESOLUCIÓN N° 007484-2023



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
(ASTM D3080)

06 de 07 Solicitud N° H-791-2023

**Proyecto** : "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"

**Solicita** : GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO  
**Lugar** : SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH

**Fecha** : 30/09/2023  
**Muestreado por** : Consultor  
**Tecnico** : M.E.C

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Descripción** : Capacidad Portante **Coordenadas** : --- **Material** : GC  
**Calicata** : C-01 **Muestra** : Mab-01 **Profundidad** : 2.00

Angulo de Fricción Interna del suelo (°)	27.47
Cohesión Aparente del Suelo (Kg/cm2)	0.09
Densidad Seca Promedio (Yd<N^4)	1.61
Humedad Natural (%)	8.01

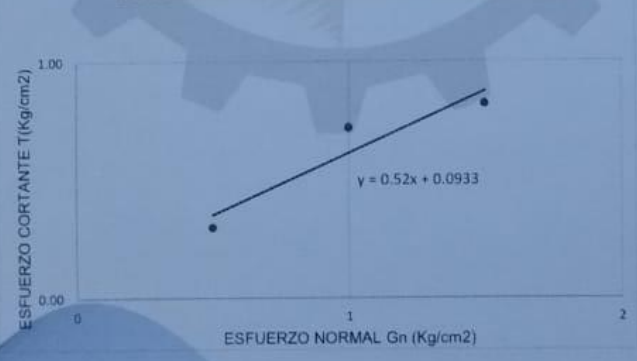
VERIFICADOR DE ORIGINALIDAD



**DIAGRAMA ESFUERZO - DEFORMACION**



**DIAGRAMA ESF. CORTANTE - ESF. NORMAL**



VERIFICACIÓN CON Nº CERTIFICADO



VERIFICADO POR WKTGAP (9822131)



ING. ALVARO HUAZ ALZOLA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 GEOTÉCNIA Y ENSAYO DE MATERIALES





RUC: N° 20610467888  
REGISTRO INDECOPI CERTIFICADO N° 500146165 - RESOLUCIÓN N° 007804-2023



CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS - CIMENTACIONES

Pag. 07 de 07

Solicitud N° H-791-2023

Proyecto "DISEÑO DE VIVIENDA APORTICADA SISMORESISTENTE, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SHUMAY, ANCASH 2023"

Solicita GIRALDO CANTU CRISTIAN - POMA HUAMAN CARLOS GREGORIO

Lugar SHUMAY - LA FLORIDA - CARHUAZ - ANCASH

Fecha : 30/09/2023  
Muestreado por : Consultor  
Tecnico: M E C

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Descripción : Capacidad Portante

Calicata : C-01

Coordenadas : ---

Muestra : Mab-01

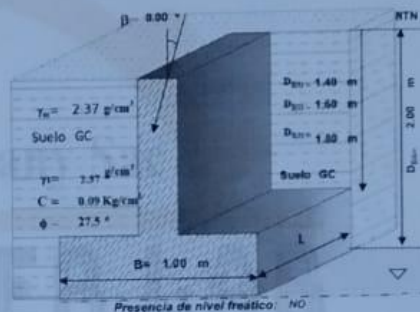
Material : GC

Profundidad : 2.00

POR RESISTENCIA

Forma de la Cimentación	corrido
Falla por Corte	Local
Cálculo por Método de	*Terzaghi

Cohesión	C	=	0.09	Kg/cm <sup>2</sup>
Cohesión por falla general	Cg	=	0.06	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo de fricción	f	=	27.5	°
Ángulo de fricción por falla general	f <sub>g</sub>	=	19.12	°
Ángulo de inclinación de la carga	b	=	0.00	°
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	g <sub>s</sub>	=	2.37	g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	g <sub>i</sub>	=	2.37	g/cm <sup>3</sup>
Ancho de la cimentación	B	=	1.00	m
Largo de la cimentación	L	=	2.50	m
Profundidad de la cimentación	D <sub>(1)</sub>	=	1.40	m
	D <sub>(2)</sub>	=	1.60	m
	D <sub>(3)</sub>	=	1.80	m
	D <sub>(4)</sub>	=	2.00	m
Factor de seguridad	FS	=	3.00	



ECUACIÓN PARA LA LARGA ÚLTIMA (qu) = 0.667 cNc + 1qNq + 0.50 yBNy

FACTORES DE CARGA

	Nc	Nq	Ny
D <sub>(1)</sub>	16.69	6.79	3.14
D <sub>(2)</sub>	16.69	6.79	3.14
D <sub>(3)</sub>	16.69	6.79	3.14
D <sub>(4)</sub>	16.69	6.79	3.14

Profundidad Df (m)	Ancho (m)	q <sub>ult</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1.40	1.00	3.66	1.22
1.60	1.00	3.99	1.33
1.80	1.00	4.31	1.44
2.00	1.00	4.63	1.54

POR ASENTAMIENTO

Profundidad de la cimentación	Capacidad admisible de carga	Relación de Poisson	Módulo de Elasticidad	Asentamiento permisible	Ancho ciment.	Largo ciment.	Factor de profundidad	Asentamiento para la cimentación	Presión de carga asumida por asentamiento	Asentamiento para la cimentación		
	q <sub>adm</sub>	m	E <sub>s</sub>	S <sub>i (max)</sub>	B	L	I <sub>f</sub>	Flexible	q <sub>adm</sub>	Flexible		
	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>	cm	m	m	m/m	cm	Kg/cm <sup>2</sup>	cm		
D <sub>(1)</sub>	1.22	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.12	0.40	OKI	1.22	0.40	OKI
D <sub>(2)</sub>	1.33	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.65	OKI	1.33	0.65	OKI
D <sub>(3)</sub>	1.44	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.70	OKI	1.44	0.70	OKI
D <sub>(4)</sub>	1.54	0.35	300.00	2.50	1.00	2.50	1.67	0.75	OKI	1.54	0.75	OKI

SOLICITE POR WHATSAPP (92222111)



*[Handwritten signature]*

M. VILACORADO ALDO  
JEFE DE LABORATORIO  
GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES



## Anexo 15. Ficha de observación del análisis de las viviendas en la comunidad campesina de Shumay (área por niveles y otros)

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Diseño de vivienda Aporticada Sismorresistente, para Mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad Campesina de Shumay, Ancash, 2023				
N° Vivienda	Fecha inicio - hora	Fecha final hora	Resultado (Vivienda aporticada)	Observaciones
1	30/09/2023 09:00am	30/09/2023 09:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones de 7,5x18m, consta con sala (7,5x6m), comedor (7,5x4m.), almacén (7,5x8), ducha y servicios higienicos de 2x3m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
2	01/10/2023 06:00am	01/10/2023 07:00am	Vivienda confinada	Vivienda confinada de 7,5x15m, consta con sala (7,5x6m), Cocina comedor (7,5x4m.), dormitorio (7,5x5), ducha y servicios higienicos de 1,5x2,5m. con techo aligerado, solo 01 piso.
3	02/10/2023 8:00am	02/10/2023 9:00am	Vivienda prefabricada	Vivienda Prefabricada de 8x12m, Cocina comedor (6x4m.), dormitorio (4x5m), ducha y servicios higienicos de 2x3m, con techo perfil solo 01 piso, no realizaron analisis de suelo.
4	02/10/2023 10:00am	02/10/2023 11:00am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 6x18m, consta con sala (7,5x6m), comedor (7x4m.), almacén (7x8). Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive a sus condiciones, no realizaron analisis de suelo.
5	02/10/2023 11:10am	02/10/2023 11:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 7,5x16m, consta con sala (7,5x6m), comedor (7,5x4m.), almacén (7,5x8), ducha y servicios higienicos de 2x3m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
6	02/10/2023 11:50am	02/10/2023 12:30pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 6x15m, consta con sala (6x5m), comedor (6x4m.), almacén (6x8), ducha y servicios higienicos de 2x3m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
7	02/10/2023 1:30pm	02/10/2023 2:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 9x20m, consta con sala (8x6m), comedor (8x4m.), almacén (8x8), ducha y servicios higienicos de 1,5x2,4m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
8	04/10/2023 8:00am	04/10/2023 08:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 6x20m, consta con sala (6x6m), comedor (4x4m.), almacén (5x5), dormitorio de 5x3m, ducha y servicios higienicos de 1,6x2,7m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
9	04/10/2023 9:00am	04/10/2023 09:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 7x14m, consta con sala (5x6m), comedor (3x4m.), almacén (3x5), ducha y servicios higienicos de 1,6x2,7m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
10	04/10/2023 10:00am	04/10/2023 10:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x13m, consta con sala (6x4m), comedor (4x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x3m, ducha y servicios higienicos de 1,3x2m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
11	04/10/2023 11:00am	04/10/2023 11:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x13m, consta con sala (6x4m), comedor (4x4m.), almacén (6x5), ducha y servicios higienicos de 1,3x2m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
12	05/10/2023 08:00am	05/10/2023 08:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 9x12m, consta con sala (6x4m), comedor (3x4m.), almacén (5x5), ducha y servicios higienicos de 1,3x2m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de calamina, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
13	05/10/2023 09:00am	05/10/2023 09:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 7x15m, consta con sala (5x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), ducha y servicios higienicos de 1,5x2m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de calamina, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
14	05/10/2023 10:00am	05/10/2023 10:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 10x11m, consta con sala (4x4m), comedor (4x4m.), almacén (6x7), ducha y servicios higienicos de 1,6x2,10m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de eternit, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
15	06/10/2023 1:00pm	06/10/2023 1:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 9x13m, consta con sala (5x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x6), ducha y servicios higienicos de 1,6x2,10m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de eternit, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.



32	12/10/2023 2:00pm	12/10/2023 2:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 10x12m, consta con sala (4x4m), comedor (6x4m.), almacén (6x6), ducha y servicios higienicos de 1,6x2,10m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de eternit, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
33	12/10/2023 3:00pm	12/10/2023 03:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x12m, consta con sala (4x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x3m, ducha y servicios higienicos de 1,4x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
34	12/10/2023 4:00pm	12/10/2023 04:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 7x15m, consta con sala (6x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x4m, ducha y servicios higienicos de 1,3x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
35	12/10/2023 5:00pm	12/10/2023 05:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 9x11m, consta con sala (6x5m), comedor (4x4m.), almacén (3x5), dormitorio de 4x4m, ducha y servicios higienicos de 1,2x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
36	14/10/2023 2:00pm	14/10/2023 2:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 10x12m, consta con sala (4x4m), comedor (6x4m.), almacén (6x6), ducha y servicios higienicos de 1,6x2,10m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de eternit, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
37	14/10/2023 3:00pm	14/10/2023 03:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x12m, consta con sala (4x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x4), dormitorio de 5x3m, ducha y servicios higienicos de 1,4x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
38	14/10/2023 4:00pm	14/10/2023 04:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 9x15m, consta con sala (6x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x4m, ducha y servicios higienicos de 1,3x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
39	14/10/2023 5:00pm	14/10/2023 05:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 10x11m, consta con sala (6x5m), comedor (4x4m.), almacén (3x5), dormitorio de 4x4m, ducha y servicios higienicos de 1,2x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
40	16/10/2023 8:00am	16/10/2023 9:00am	Vivienda prefabricada	Vivienda Prefabricada de 9x12m, Cocina comedor (6x4m.), dormitorio (4x5m), ducha y servicios higienicos de 2x3m, con techo perfil solo 01 piso, no realizaron analisis de suelo.
41	16/10/2023 10:00am	16/10/2023 11:00am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 7x18m, consta con sala (7,5x6m), comedor (7x4m.), almacén (7x8). Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive a sus condiciones, no realizaron analisis de suelo.
42	16/10/2023 11:10am	16/10/2023 11:40am	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x16m, consta con sala (7,5x6m), comedor (7,5x4m.), almacén (7,5x8), ducha y servicios higienicos de 2x3m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
43	16/10/2023 11:50am	16/10/2023 12:30pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x15m, consta con sala (6x5m), comedor (6x4m.), almacén (6x8), ducha y servicios higienicos de 2x3m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
44	16/10/2023 1:30pm	16/10/2023 2:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 10x20m, consta con sala (8x6m), comedor (8x4m.), almacén (8x8), ducha y servicios higienicos de 1,5x2,4m. Y el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de teja, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda, no realizaron analisis de suelo.
45	18/10/2023 2:00pm	18/10/2023 2:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 11x12m, consta con sala (4x4m), comedor (6x4m.), almacén (6x6), ducha y servicios higienicos de 1,5x2m, el segundo piso lo ocupan como dormitorio, el techo es de eternit, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
46	18/10/2023 3:00pm	18/10/2023 03:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x13m, consta con sala (4x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x3m, ducha y servicios higienicos de 1,2x2,5m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.
47	18/10/2023 4:00pm	18/10/2023 04:40pm	Vivienda de adobe	Vivienda de adobones, de 8x14m, consta con sala (6x4m), comedor (5x4m.), almacén (6x5), dormitorio de 5x4m, ducha y servicios higienicos de 1,1x2,4m, construido solo primer nivel, el comunero vive con incertidumbre que haya algún sismo y pueda colapsar su vivienda.

## Anexo 16. Nivel de satisfacción pretest

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE UNA VIVIENDA				
Item	Socios Activos de la Comunidad.	DNI N°	PRETEST	
			SI	NO
1	Aquiño Abal Titulo Aurelio	32030044	X	
2	Hachilla Mellisho Marcela Benita	32032753		X
3	Barreto Matias Zenon Matias	32030635		X
4	Sanchez Rafael Peregrina feliciano	32043955		X
5	Cruz Romero Gladys Ludgarda	32042051		X
6	Cruz Castillo Luis Modesto	32030057	X	
7	Caballero Lopez Guillermina Analucia.	32032181		X
8	Romero Cruz Filomena Marina.	32031085	X	
9	Encarnacion Mellisho Julia Emiliana	32031458		X
10	Celestino Viuda de Encarnación Yolanda	32030360	X	
11	Flores Pardave Santiago Julio	32033774		X
12	Giraldo Caseres Bernardo Miki.	32042248		X
13	Huayanay Giraldo Enrique Marcelino	32041408	X	
14	Flores Mellisho Rosa Teodora	32031240		X
15	Matias Robles Andres Antonio	32030268	X	
16	Giraldo Huayanay Juan Guillermo	32041383		X
17	Giraldo Cantu Cristian Patricio	43691803	X	
18	Pocoy Aquiño Susana Genovena	32032754		X
19	Papayan Duran Juan Augusto	32042162		X
20	Pagola Jara Marquiño Santiago	70495617		X
21	Ramirez de Matias Julia Alejandrina	32031295		X
22	Reyes Flores Pedro Simeón	32031084	X	
23	Chinchay Rimac Lidia	40185379		X
24	Rosales giraldo Efrain Ronal	42377362		X
25	Reyes Huayaney Damaso Daniel	32030478	X	
26	Villafan Molinas Otilio Marcelino	32030856		X
27	Pardave Leon Juana Paula	32031322	X	
28	Silvestre Lucas Mariano	32043634		X
29	Castillo Viuda de Paria Rosa Marcelina	32031369		X
30	Pastor Huallanquish Victor Wilfredo	32032719	X	
31	Encarnación Caballero Walter Orlando	32043934		X
32	Huayanay Salas Fredy Docenes	43509575	X	
33	Solis Palma Epifanio Rufino	32032361		X



34	Reyes Mellisho Tito Marcos	32041499	X	
35	Reyes Giraldo Hector Alejandro	40788254		X
36	Giraldo Silvestre Fabian Alberto	32041433		X
37	Giraldo Lazarte Flor Mercedes	16022672	X	
38	Cano Matias Enoc Enos	32043688		X
39	Pagola Reyes Norma Elizabeth	32031864	X	
40	Carmen Bonilla Damaceno Grabieli	37044174		X
41	Paria Huayta Luis Angel	46777847	X	
42	Castillo Domingo David	41986043		X
43	Flores Evaristo Maura Dionocia	32042395		X
44	Reyes Chinchay Julio Crispin	32042130		X
45	Reyes Chinchay Pablo Evaristo	32044194		X
46	Giraldo Caseres Ines Yuliza	47671846		X
47	Apolinario Jamanca Tomas Aquino	32030055	X	

## Anexo 17. Nivel de satisfacción postet

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE UNA VIVIENDA				
Item	Socios Activos de la Comunidad.	DNI N°	POSTEST	
			SI	NO
1	Aquiño Abal Titulo Aurelio	32030044	X	
2	Hachilla Mellisho Marcela Benita	32032753	X	
3	Barreto Matias Zenon Matias	32030635	X	
4	Sanchez Rafael Peregrina feliciano	32043955		X
5	Cruz Romero Gladys Ludgarda	32042051	X	
6	Cruz Castillo Luis Modesto	32030057	X	
7	Caballero Lopez Guillermina Analucia.	32032181	X	
8	Romero Cruz Filomena Marina.	32031085	X	
9	Encarnacion Mellisho Julia Emiliana	32031458	X	
10	Celestino Viuda de Encarnación Yolanda	32030360	X	
11	Flores Pardave Santiago Julio	32033774	X	
12	Giraldo Caseres Bernardo Miki.	32042248	X	
13	Huayanay Giraldo Enrique Marcelino	32041408	X	
14	Flores Mellisho Rosa Teodora	32031240	X	
15	Matias Robles Andres Antonio	32030268	X	
16	Giraldo Huayanay Juan Guillermo	32041383	X	
17	Giraldo Cantu Cristian Patricio	43691603	X	
18	Pocoy Aquiño Susana Genovena	32032754		X
19	Papayan Duran Juan Augusto	32042162	X	
20	Pagola Jara Marquiño Santiago	70495617	X	
21	Ramirez de Matias Julia Alejandrina	32031295	X	
22	Reyes Flores Pedro Simeón	32031084	X	
23	Chinchay Rimac Lidia	40185379	X	
24	Rosales giraldo Efrain Ronal	42377362	X	
25	Reyes Huayanay Damaso Daniel	32030478	X	
26	Villafan Molinas Otilio Marcelino	32030856	X	
27	Pardave Leon Juana Paula	32031322	X	
28	Silvestre Lucas Mariano	32043634	X	
29	Castillo Viuda de Paria Rosa Marcelina	32031369	X	
30	Pastor Huallanquish Victor Wilfredo	32032719	X	
31	Encarnación Caballero Walter Orlando	32043934		X
32	Huayanay Salas Fredy Docenes	43509575	X	
33	Solis Palma Epifanio Rufino	32032361	X	

34	Reyes Mellisho Tito Marcos	32041499	X	
35	Reyes Giraldo Hector Alejandro	40788254	X	
36	Giraldo Silvestre Fabian Alberto	32041433	X	
37	Giraldo Lazarte Flor Mercedes	16022672		X
38	Cano Matias Enoc Enos	32043688	X	
39	Pagola Reyes Norma Elizabeth	32031664	X	
40	Carmen Bonilla Damaceno Grabiél	37044174	X	
41	Paria Huayta Luis Angel	46777847	X	
42	Castillo Domingo David	41986043	X	
43	Flores Evaristo Maura Dionocia	32042395	X	
44	Reyes Chinchey Julio Crispin	32042130		X
45	Reyes Chinchay Pablo Evaristo	32044194	X	
46	Giraldo Caseres Ines Yuliza	47671846	X	
47	Apolinario Jamanca Tomas Aquino	32030055	X	