

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**T E S I S**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad  
sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de  
Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el año 2023**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA**

**Asesor:**

**Mg. Pedro YARASCA CORDOVA**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**T E S I S**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad  
sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de  
Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023**

**Sustentada y aprobada antes los miembros del jurado:**

---

**Dr. Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. José German RAMIREZ MEDRANO**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Lucio ROJAS VITOR**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 209-2024-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023.**

Apellidos y nombres del tesista:

**Bach. VICTORIO VISURRAGA, Edgar**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Mg. YARASCA CORDOVA, Pedro**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Civil**

Índice de Similitud

**21 %**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 29 de noviembre del 2024



Firmado digitalmente por MEJIA  
CACERES Reynaldo FAU  
20154802048 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 29.11.2024 10:46:47 -0500

## **DEDICATORIA**

La presente tesis, está dedicado a Dios,  
por haberme brindado el conocimiento, la  
sabiduría y la perseverancia para culminar mi  
formación como ingeniero.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a las personas que contribuyeron a mi formación profesional con sus aportes de manera desinteresada.

## RESUMEN

En el desarrollo de la presente tesis se ha tenido como objetivo determinar cuál es la relación entre la calidad del concreto y la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023. El tipo de investigación desarrollada es básica en un nivel correlacional, con una metodología cuantitativa no experimental, en el cual se determinó la resistencia relativa a la compresión del concreto mediante ensayos no destructivos haciendo uso del esclerómetro (Martillo Schmidt HT – 225), así mismo se evaluó la vulnerabilidad sísmica de 5 edificaciones construidas informalmente en la que se realizó 160 ensayos en diferentes elementos estructurales, toda esta evaluación se realizó en relación al RNE norma. E 0.60. Las edificaciones en las cuales se evaluó la calidad del concreto fueron tomadas de acuerdo a la disposición de los propietarios que permitieron realizar dicha evaluación, en los cuales se usaron instrumentos como son ficha técnica para esclerómetro y ficha de evaluación de la vulnerabilidad sísmica, posteriormente los datos obtenidos se procesaron haciendo uso de programas con el Excel, Word y el Spss. Finalmente, los resultados demuestran que la calidad del concreto, la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión en los elementos estructurales de una misma edificación difieren, así mismo se pudo determinar que la resistencia a la compresión relativa obtenido en diferentes elementos estructurales no son lo que especifica la norma; por lo que se concluye que factores como el diseño inadecuado y mal manejo del concreto y otros, generan vulnerabilidad sísmica en estas edificaciones por ello se propone, mejorar el control de elaboración y manejo del concreto en obra, para ello sugerimos apoyarse de técnicos con experiencia.

**Palabra clave:** Ensayo no destructivo (esclerómetro), resistencia a la compresión del concreto, vulnerabilidad sísmica.

## ABSTRACT

In the development of this thesis, the objective was to determine the relationship between the quality of concrete and the seismic vulnerability in informally built buildings in the district of Chaupimarca, province and department of Pasco in the year 2023. The type of research developed is basic at a correlational level, with a non-experimental quantitative methodology, in which the relative compressive strength of concrete was determined by non-destructive tests using the sclerometer (Schmidt Hammer HT - 225), likewise the seismic vulnerability of 5 informally built buildings was evaluated in which 160 tests were carried out on different structural elements, all this evaluation was carried out in relation to the RNE standard. E 0.60. The buildings in which the quality of the concrete was evaluated were taken according to the disposition of the owners who allowed this evaluation to be carried out, in which instruments such as a sclerometer technical sheet and a seismic vulnerability evaluation sheet were used. Later, the data obtained were processed using Excel, Word and Spss programs. Finally, the results show that the quality of the concrete, the compressive strength and the flexural strength in the structural elements of the same building differ, and it was also determined that the relative compressive strength obtained in different structural elements is not what the standard specifies; therefore, it is concluded that factors such as inadequate design and poor handling of concrete and others generate seismic vulnerability in these buildings. Therefore, it is proposed to improve the control of the elaboration and handling of concrete on site. To do this, we suggest relying on experienced technicians.

**Keyword:** Non-destructive testing (sclerometer), concrete compressive strength, seismic vulnerability.

## INTRODUCCIÓN

El Perú es un país altamente sísmico debido a su ubicación, ya que se encuentra sobre el cinturón de fuego del pacífico, considerado esta zona con intensa actividad sísmica debido a que aquí se concentra mayor actividad sísmica mundial, en ese sentido las edificaciones construidas en esta zona deben ser muy resistentes a estos eventos ya que están propensos a sismos de diferentes intensidades y frecuencia; es por ello que hay una gran necesidad de realizar un buen control en cuanto a la construcción de las edificaciones en todos los aspectos, como procesos constructivos, diseño estructural, arquitectónico, la calidad de concreto utilizado en la construcción, y tomando este último aspecto como es la calidad de concreto de muy importante, tanto en su elaboración como el manejo en obra a fin de conseguir concretos de mayor resistencia a la compresión tal como indica la norma NTE E 060, si bien en muchos casos se solicita un concreto de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , pero al momento de hacer los ensayos correspondientes ni siquiera llega a  $f'c = 190 \text{ kg/cm}^2$ , lo cual conlleva a que estas edificaciones tengan vulnerabilidad sísmica de media a alta.

Es por ello que en esta tesis primero se ha procedido a evaluar la resistencia a la compresión del concreto utilizado en diferentes edificaciones de forma informal y para ello se han utilizado ensayos no destructivos como es el uso del esclerómetro, para luego ver cuál es la vulnerabilidad sísmica que presentan las edificaciones construidas con este concreto, y en segundo lugar se ha analizado que factores influyen para determinar concretos de baja resistencia a la compresión, para finalmente sacar conclusiones y recomendaciones que puedan ayudar a mitigar este problema que es muy frecuente en nuestra localidad.

## INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

INDICE

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema .....	2
1.3.1. Problema general.....	2
1.3.2. Problemas específicos .....	3
1.4. Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos. ....	3
1.5. Justificación de la investigación. ....	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de Estudio.....	6
2.2. Bases teóricas - científicas.....	15
2.3. Definición de términos básicos.....	27
2.4. Formulación de Hipótesis .....	35
2.4.1. Hipótesis general.....	35
2.4.2. Hipótesis específicas.....	35

2.5. Identificación de Variables.....	36
2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores. ....	37

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....	39
3.2. Nivel de Investigación .....	40
3.3. Métodos de investigación.....	40
3.4. Diseño de investigación. ....	40
3.5. Población y muestra. ....	41
3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos .....	41
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. ....	42
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	42
3.9. Tratamiento Estadístico.....	43
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	43

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	44
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados. ....	47
4.3. Prueba de Hipótesis.....	57
4.4. Discusión de resultados.....	65

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Composición del Agua.....	18
<b>Tabla 2:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 1 - Columnas.....	48
<b>Tabla 3:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 1 - Vigas .....	49
<b>Tabla 4:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 2 – Columnas.....	50
<b>Tabla 5:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 2 - Vigas .....	51
<b>Tabla 6:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 3 - Columnas.....	52
<b>Tabla 7:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 3 – Vigas.....	53
<b>Tabla 8:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 4 - Columnas.....	54
<b>Tabla 9:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 4 – Vigas.....	55
<b>Tabla 10:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 5 - Columnas.....	56
<b>Tabla 11:</b> Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 5 – Vigas.....	57
<b>Tabla 12:</b> Prueba de normalidad de Shapiro Wilk.....	58

<b>Tabla 13:</b> Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la compresión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica.....	59
<b>Tabla 14:</b> Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica .....	60
<b>Tabla 15:</b> Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la compresión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica.....	61
<b>Tabla 16:</b> Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica .....	62
<b>Tabla 17:</b> Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la flexión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica.....	63
<b>Tabla 18:</b> Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Edificio de concreto armado & eventos sísmicos.....	24
<b>Figura 2:</b> Ubicación del lugar de estudio (1).....	45
<b>Figura 3:</b> Ubicación del lugar de estudio (2).....	46
<b>Figura 4:</b> Presentación gráfica de Resistencia a la Compresión – Edificación 1- Columnas.....	47
<b>Figura 5:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión Edificación 1- Vigas.....	48
<b>Figura 6:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 2- Columnas .....	49
<b>Figura 7:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 2 - Vigas..	50
<b>Figura 8:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 3 - Columnas .....	51
<b>Figura 9:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 3 - vigas ..	52
<b>Figura 10:</b> Presentación grafica resistencia a la Compresión – Edificación 4 - Columnas .....	53
<b>Figura 11:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 4 - vigas	54
<b>Figura 12:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 5 - Columnas .....	55
<b>Figura 13:</b> Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 5 - vigas	56

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema.**

El sector construcción en los últimos años es el sector que más ha crecido a nivel mundial, sin embargo, este crecimiento que se está dando, debe ser planificado, y bajo las normativa y parámetros correspondientes, así como bajo la supervisión técnica calificada, sin embargo, esto no se está dando así.

En nuestro país el 80% de viviendas son construidas de forma informal y de este el 50% tienen una vulnerabilidad alta frente a posible terremoto. (Capeco, 2021).

Así mismo, en lo que refiere al interior del país es decir en las provincias exclusivamente en zonas de contorno este porcentaje se incrementa, de la misma forma en los conos y zonas periféricas de las ciudades esta cifra se incrementa hasta 90%, siendo uno de los principales riesgos ante un eventual sismo, en nuestra capital Lima se construyen miles de viviendas informales cada año” (Capeco, 2021).

En ese marco la provincia de Pasco específicamente el distrito de chaupimarca, no es la excepción, ya que en un porcentaje mayoritario son construcciones que se vienen dando son informales, carentes de licencia de construcción y supervisión técnica adecuada tal como informa la oficina de catastro de la Municipalidad Provincial de Pasco, por lo que hay una necesidad de realizar la evaluación y análisis de la vulnerabilidad sísmica que se presentan en estas edificaciones.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

**Tema:** Calidad del concreto y Vulnerabilidad sísmica de edificaciones

**Problema:** Calidad del concreto armado y Vulnerabilidad sísmica de edificaciones construidas informalmente

**Población de estudio:** Cinco construcciones de edificaciones informales en el distrito de Chaupimarca.

**Lugar de estudio:** Departamento y Provincia de Pasco, distrito de Chaupimarca

**Año:** 2023

**Duración de la investigación:** Esta investigación se trabajó durante los meses de agosto y noviembre del año 2023.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Qué relación existe entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?

### **1.3.2. Problemas específicos**

PE1. ¿Qué relación existe entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?

PE2. ¿Qué relación existe entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?

## **1.4. Formulación de Objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo general.**

Determinar la relación entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

OE1. Determinar la relación entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

OE2. Determinar la relación entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

## **1.5. Justificación de la investigación.**

Debido a que nuestro país se encuentra en una zona altamente sísmica y nuestro lugar de estudios no es la excepción, surge la necesidad de evaluar y analizar las construcciones que se están dando en su mayoría de manera informal y esta justificación se tiene que dar desde diversas perspectivas.

### **1.5.1. Justificación Normativa**

Desde la parte normativa las construcciones de edificaciones informales son el resultado de autoconstrucciones empíricas, incumpliendo toda norma que es establecido por Reglamento Nacional de Edificaciones, desde el tipo de material a usar, los procesos constructivos y la mano de obra a usar que en muchos casos no es calificada.

### **1.5.2. Justificación Técnica**

Las construcciones informales reflejan la confusión entre diversos sistemas de construcción como es la portante y el aporticado, albañilería y concreto armado, esto demuestra que cada elemento estructural no trabaja como debe ser en muchos casos forzando y fatigando dichos elementos.

### **1.5.3. Justificación Social**

El aspecto social y condición económico baja genera mucha informalidad al concebir que para una construcción no es necesario el aspecto técnico, ni normativo, conllevando a construcciones poco seguras ante un evento sísmico.

### **1.5.4. Justificación Científica**

Hay una necesidad de generar mucho conocimiento desde el punto de vista científico a ser utilizado en el mundo de la construcción, ya que, en la realidad climatológica, y piso altitudinal en la que se aplica el presente proyecto hay mucha necesidad de generar información científica.

## **1.6. Limitaciones de la investigación.**

Dentro de las principales limitaciones que se han encontrado dentro de la investigación para el desarrollo de la tesis fueron en primera instancia, la poca disposición de la mayoría de propietarios para ser encuestados y mucho más el consentimiento de ellos para evaluar sus construcciones, por diversas razones según lo mencionado por ellos, desde el temor a que sea una intervención de parte de la municipalidad correspondiente, hasta el temor de poder dañar sus construcciones, el cual generó una limitante a la presente investigación, ya que ante esta negativa se generó una reducción en el tamaño de muestra a trabajar en la presente investigación, por lo que se han buscado estrategias de convencimiento para que nos permitan evaluar sus edificaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de Estudio.**

##### **2.1.1. Antecedentes Nacionales**

*Alcántara (2021), Vulnerabilidad sísmica en construcciones informales en la urbanización Villa sol del distrito de Los Olivos – Lima.*

Resumen: Según el investigador dicha investigación se realizó en la urb. Villa sol del distrito de Los Olivos, con el propósito de encontrar el grado o nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales construidas en la urb. Villa sol – Los Olivos, para la realización del investigación se utilizó un diseño no experimental, transversal, descriptivo, el muestreo fue no probabilístico por juicio, los datos se recolectaron haciendo uso de una ficha de recolección, además que el procesamiento y análisis de datos se desarrolló empleando la estadística descriptiva, así mismo, el problema de las construcciones informales en la urb. Villa sol es que presentan una vulnerabilidad media alta de colapsar y por ende se pueden perder vidas de los residentes. Producto de esta investigación se obtuvo que un 5.56 por ciento

presenta un nivel de vulnerabilidad alto, el 72.22 por ciento presenta un nivel de vulnerabilidad medio y el 22.22 por ciento presenta un nivel de vulnerabilidad bajo.

Ugas (2021), *Análisis de vulnerabilidad sísmica basado en el método Pushover*

Resumen: En el resumen el investigador manifiesta que, en el escenario geológico del país, el movimiento de la placa tectónica de Nazca debido al proceso de subducción genera una alta actividad sísmica. Además, el largo período de silencio sísmico en la región local podría liberar grandes cantidades de energía sísmica en cualquier momento, lo que afectaría a todos los edificios, especialmente aquellos más antiguos o con un diseño deficiente. Por ello, surge la pregunta: ¿qué tan resistente son las estructuras actuales de los edificios en Chiclayo? Se considera que, debido al envejecimiento de algunas construcciones, estas son vulnerables en términos de resistencia sísmica, y muchas de ellas fueron diseñadas bajo normativas obsoletas. El objetivo de esta investigación fue evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones utilizando el método Pushover. Dado que la investigación es de tipo experimental, implica un análisis detallado del tema a través de la recopilación de datos, así como la aplicación de la teoría del método Pushover y el análisis no lineal, poniendo a prueba estas teorías en distintas estructuras para observar cómo varían los resultados según el tipo de edificación. La población de estudio está conformada por diversas fuentes bibliográficas relacionadas con el tema, como artículos científicos, revistas, tesis, libros y cualquier otro material relevante sobre el tema del asentamiento en rellenos sanitarios. La muestra de estudio consistirá en aquellas fuentes bibliográficas que traten el tema. Así mismo manifiesta que los elementos de

estudio fueron seleccionados según el criterio del investigador, el tipo de muestreo es no probabilístico. Además, como parte de esta investigación se analizarán los adoquines de concreto reciclado, con períodos de curado de 7, 21 y 28 días, respectivamente.

Huerta (2020), Análisis de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el AA. HH. Enrique Milla Ochoa, Los Olivos, 2020.

Resumen: Esta investigación se llevó a cabo con el propósito principal de evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas del asentamiento humano Enrique Milla Ochoa, en Los Olivos. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental; es de tipo aplicado y se desarrolló a un nivel explicativo. Se consideró una población de 51 viviendas, de las cuales se tomó una muestra de 30 unidades de medida. Para la recolección de datos, se utilizó el cuestionario de Benedetti y Petrini, que evalúa once parámetros, y una ficha de observación para inspeccionar los elementos estructurales de cada vivienda. Los resultados mostraron que el agregado grueso estaba al borde de las curvas límite, mientras que el agregado fino sí cumplía con dichas curvas, indicando una mejor calidad del material. Otro hallazgo destacado fue que el 40% de las viviendas no cumplía con la norma E. 070 en cuanto a la resistencia del concreto. En conclusión, se determinó que el 70% de las viviendas presenta una vulnerabilidad sísmica media y el 30% restante una vulnerabilidad baja, sin casos de vulnerabilidad sísmica alta.

León (2020), Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería informales en el Distrito de Pocsi- Arequipa.

Resumen: Esta investigación examina la calidad constructiva de las viviendas en el distrito de Pocsi mediante un estudio de campo que incluye la observación, análisis y recolección de información, utilizando una “ficha de encuesta” diseñada con los parámetros necesarios para evaluar visualmente la calidad de la mano de obra y de los materiales empleados. Además, se realizaron pruebas para analizar los materiales, siguiendo las normas técnicas correspondientes, y se evaluaron componentes como las unidades de albañilería y los agregados grueso y fino. Para valorar la mano de obra, se llevaron a cabo ensayos de pilas de ladrillos y pruebas de compresión de probetas de concreto, teniendo en cuenta las proporciones utilizadas por los maestros constructores durante el estudio de campo. Así, se identificó la informalidad en la construcción de viviendas, atribuida a factores como la falta de conocimiento, capacitación y aspectos económicos, lo que deriva en la ausencia de orientación de personal calificado (profesionales y técnicos). Asimismo, se realizó un análisis de vulnerabilidad sísmica mediante una “ficha de reporte”, evaluando la densidad de los muros portantes para determinar su adecuación y realizando un análisis no estructural sobre la estabilidad de los muros. Estos cálculos, junto con la evaluación de la calidad constructiva, permitieron determinar la vulnerabilidad sísmica de cada vivienda. Los hallazgos de esta investigación ayudaron a identificar los principales errores constructivos y estructurales en las viviendas, proporcionando bases para proponer soluciones y/o recomendaciones que reduzcan la vulnerabilidad sísmica en viviendas existentes y en futuras construcciones informales.

Capurro (2021), *Análisis de la Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del sector de José Carlos Mariátegui distrito de Villa María del triunfo 2020.*

Resumen: El investigador desarrollo esta investigación con el propósito de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en albañilería confinada autoconstruidas los cuales están ubicadas en el Sector José Carlos Mariátegui, en el distrito de Villa María del Triunfo, el mismo que se encuentra planificado su desarrollo en más de dos etapas, analizando las viviendas comprendidas en la primera etapa y tercera Etapa en dicho sector. En el cual se hicieron análisis de campo, analizando las dimensiones arquitectónicas de las viviendas encuestadas, así como los elementos estructurales en cuanto a sus dimensiones y se usó el AUTOCAD para la elaboración de estos planos concernientes a cada vivienda. El análisis se hizo en base a lo indicado por la norma como: densidad de muros, estabilidad de muros y estado actual de la vivienda. Posterior a ello se realizó el ensayo no destructivo con esclerómetro, que determina la resistencia de concreto, ya que dichas viviendas al ser autoconstruidas no cumplen con lo establecido por el RNE en cuanto a la construcción de una vivienda de albañilería confinada. Posteriormente se hizo el modelamiento de una vivienda en el software Etabs 2018.1, lo que permitió determinar las irregularidades en planta, en altura y los desplazamientos máximos permisibles que solicita la Norma E.030; para finalizar se propone las recomendaciones técnicas para aquellas viviendas que presentan un rango de vulnerabilidad sísmica medio y alto. Cabe recalcar, que esta investigación se origina a raíz del poco asesoramiento profesional en la construcción de viviendas de albañilería confinada, debido a que los propietarios posiblemente son de bajo

poder adquisitivo para exceder costos en el contrato de un profesional o técnico. En primera instancia mediante fichas de reporte para la recolección de datos y croquis de cada vivienda se obtiene toda la información necesaria para emitir las recomendaciones técnicas; mediante el software Excel se obtuvieron valores del rango de vulnerabilidad sísmica los cuales fueron 75% en el nivel medio y 25% en un nivel bajo.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Carreón (2021), *Método para evaluar la vulnerabilidad sísmica en edificios de concreto reforzado en México*.

Resumen: El investigador de esta tesis tuvo como propositivo disminuir el riesgo sísmico y con ello evitar daños severos en las edificaciones, en ese sentido el presente estudio busca desarrollar una metodología de vulnerabilidad sísmica que ayude a evaluar edificios existentes construidos en concreto reforzado. Es bien sabido que el país de Japón es donde se ha investigado más sobre este tema, en base a la normativa correspondiente, la cual precisamente se especializa en edificios de concreto reforzado, construidos a base de marcos rígidos o muros y en tres niveles de escrutinio, las cuales dependen de la precisión de los resultados que se desean obtener, sin embargo, en esta investigación solo se ocupara del estudio de edificios construidos con marcos rígidos y en los dos primeros niveles de análisis. La metodología que se planea desarrollar tendrá el propósito de que un ingeniero desde nivel licenciatura pueda utilizarla para evaluar edificios de concreto reforzado construidos a base de marcos rígidos de forma amigable, es decir, sin la utilización de softwares especializados, y además el análisis se podrá realizar en un relativo plazo de tiempo corto, y así sea capaz de determinar si el edificio pueda estar en riesgo sísmico”.

Villalba (2020), *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica para un sector de la comuna del municipio de Dosquebradas-Risaralda-Colombia.*

Resumen: Este artículo presenta los diversos aspectos considerados en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de los grupos II, III y IV en un extenso sector del municipio de Dosquebradas-Risaralda, conocido como Comuna 2. Objetivo: Aplicar la metodología de la Plataforma de Evaluación Probabilística de Riesgos Naturales (CAPRA-GIS) para determinar los parámetros de amenaza sísmica generados por la intensidad de movimiento. Metodología: La evaluación incluyó visitas de campo a cada predio de la Comuna 2, con apoyo de herramientas de información geográfica y recopilación de datos secundarios de diversas entidades municipales. Resultados: Tras la recolección de datos, se procedió con el análisis para integrarlo en el programa CAPRA-GIS. Mediante el modelado en CAPRA-GIS, se obtuvieron índices de daño de las edificaciones en distintos escenarios sísmicos, evaluando pérdidas humanas y materiales. Conclusiones: Se identificaron las edificaciones más vulnerables, las características constructivas de cada tipo de edificación y los distintos escenarios sísmicos, analizando las pérdidas humanas y el daño material estimado. Originalidad: Actualmente, la Comuna 2 de Dosquebradas-Risaralda no cuenta con un análisis de vulnerabilidad sísmica, por lo que este trabajo podría integrarse en los planes de ordenamiento territorial (POT) del municipio. Limitaciones: El acceso a algunas edificaciones fue limitado debido a la pandemia de COVID-19, lo cual restringió la obtención de información más detallada.

Martínez (2022), *ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO NIZA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, META , COLOMBIA.*

Resumen: En esta investigación, el autor lleva a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo sobre el estado estructural del edificio Niza, comenzando por identificar sus características y antecedentes, ya que fue construido antes de la implementación de la norma NSR-10. Las edificaciones previas a esta norma presentan incertidumbre en cuanto a la calidad de los materiales, ya que pueden deteriorarse con el tiempo y no hay un registro de la cantidad de acero de refuerzo usada en su construcción original. Debido a esto, se hizo una identificación preliminar de las lesiones y patologías físicas del edificio, la mayoría relacionadas con problemas de humedad. Se realizaron pruebas de laboratorio, tanto destructivas como no destructivas, para caracterizar las propiedades mecánicas de los materiales, determinando una resistencia a compresión del concreto de 3100 psi. Con los datos obtenidos, se desarrolló un modelo numérico en elementos finitos para realizar un análisis sísmico y evaluar la vulnerabilidad del edificio, siguiendo las especificaciones del capítulo A.10 de la NSR-10. Finalmente, se analizaron los resultados y se propuso un plan de reforzamiento.

Cleves (2021), *ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA LA AMPLIACIÓN A DOS PISOS DE UNA VIVIENDA PARA USO RESIDENCIAL EN BOGOTÁ.*

Resumen: La presente investigación tiene como objetivo analizar la vulnerabilidad sísmica y la respuesta estructural de una residencia en Bogotá, en la cual se planea construir un segundo nivel. Esta edificación fue construida antes de la implementación de la norma de construcción sismo-resistente NSR-10, por lo que se plantea una posible intervención si la estructura lo requiere. Para esto, el trabajo se dividirá en dos fases: la fase de campo y la de oficina. En la fase de

campo, se recopilará información del predio mediante levantamientos topográficos y arquitectónicos, estudio de suelos, identificación de elementos estructurales y no estructurales, y evaluación patológica de la estructura a través de la toma de muestras del suelo y la edificación, las cuales se analizarán en laboratorio para conocer sus propiedades físicas y mecánicas. Con estos datos se realizará en la fase de oficina el diagnóstico de vulnerabilidad de la estructura existente, seguido del diseño de reforzamiento y propuesta de intervención para cumplir con la NSR-10 y considerar la adición del segundo nivel. Se espera que esta metodología pueda ser aplicada en edificaciones similares, construidas en zonas vulnerables y sin atender las normas NSR-10.

Soria (2021), *Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones De Concreto Armado Del Barrio “El Triunfo” Norte De Quito, Parroquia De Cochapamba, Cantón Quito – Ecuador.*

Resumen: Quito es una región con un alto grado de vulnerabilidad sísmica debido al crecimiento progresivo de su población. Esto ha llevado a que la mayoría de las edificaciones en la zona se construyan de manera informal. Por tal motivo, el presente proyecto se centra en la Vulnerabilidad Sísmica de las Edificaciones de Concreto Armado en el barrio “El Triunfo” al norte de Quito, en la parroquia de Cochapamba, cantón Quito, Ecuador. Diversos estudios sobre la vulnerabilidad sísmica se han llevado a cabo para identificar las características particulares de las edificaciones. Para el análisis, se emplean ensayos no destructivos, encuestas NEC de inspección rápida, así como los métodos estático lineal y estático no lineal para fundamentar las variables. En el primer capítulo se expone la problemática y la justificación de la investigación, estableciendo sus límites y alcances. Luego, se presentan las bases teóricas y los parámetros

aplicados en la fase de campo, llevada a cabo en el sector “El Triunfo”, donde se aplicaron encuestas y ensayos no destructivos. Posteriormente, se modelaron los datos en el software SAP2000 y se analizaron usando los métodos estático lineal y no lineal. Los resultados destacan una alta vulnerabilidad de las estructuras, lo cual impulsa la necesidad de desarrollar soluciones para reducir el riesgo y la vulnerabilidad ante posibles sismos en la zona

## **2.2. Bases teóricas - científicas.**

### **2.2.1. Calidad del concreto**

La calidad del concreto depende de varios factores, según el Manual de Construcción del Maestro de Obra de Aceros Arequipa S.A. nos dicen que para la obtención de un concreto de calidad es muy importante disponer de materiales de calidad, y deben estar en cantidades correctas los cuales reflejan una buena dosificación, y también es importante tener presente todos los procesos como es el mezclado, transporte, vaciado, compactación y curado del concreto. Si algunos de procesos mencionados anteriormente se realizaran de manera equivocada, se tendría como resultado un concreto de mala calidad, aun utilizando las cantidades exactas de los componentes del concreto. (Medina & Blanco, 2012, p.66)

### **2.2.2. Definición del Concreto**

Abanto (2009). Manifiesta que el concreto está compuesto de una combinación de cemento Portland, arena fina, grava, aire y agua en cantidades específicas para alcanzar propiedades determinadas, principalmente en cuanto a resistencia (Abanto, 2009).

### **2.2.3. Concreto Armado**

Abanto (2009) manifiesta que el concreto reforzado se refiere al concreto simple que incorpora armaduras de acero como refuerzo. Este tipo de concreto se diseña bajo la hipótesis de que ambos materiales trabajan en conjunto, de modo que la armadura soporta los esfuerzos de tracción o aumenta la resistencia a la compresión del concreto. Además para Ottazzi, (2011) el concreto armado no se limita al concreto vertido directamente en el sitio de construcción. En la actualidad, el concreto prefabricado en planta, que luego se transporta y coloca en la obra, ofrece una alternativa que permite obtener importantes ahorros tanto en costos como en tiempo de ejecución. Otra variante relevante del concreto armado es el concreto preesforzado, que combina acero y concreto de alta resistencia. En este caso, el acero recibe un esfuerzo inicial elevado (preesfuerzo) que se equilibra con los esfuerzos de compresión en el concreto.

### **2.2.4. Componentes del Concreto**

Los componentes del concreto que podemos describir son los siguientes:

### **2.2.5. Cemento Portland**

El cemento empleado en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de las siguientes normas:

- a) El cemento Portland normal tipo I, II o V respectiva con las normas NTP 334.009 o con las normas ASTM C 150.
- b) Los cementos Portland puzolánicos tipo IP y IPM deberán cumplir con las normas NTP 334.090 o con la Norma ASTM C 595. (Rivva , 2013, p.21 ).

### **2.2.6. Tipos de cemento Pórtland**

La norma NTP 334.009 (2016) refiere sobre los tipos de cemento Pórtland, los cuales se pueden clasificar en los siguientes:

Tipo I: El cemento Portland tipo I es de uso general y no requiere propiedades específicas. Se utiliza en concretos que no están expuestos a factores agresivos, como la presencia de sulfatos en el suelo o agua.

Tipo II: Este cemento se emplea cuando se necesita una resistencia moderada a los sulfatos y/o un calor de hidratación moderado, según las especificaciones del proyecto. Es adecuado para edificaciones, estructuras industriales, puentes, obras portuarias, perforaciones y otras construcciones con grandes volúmenes o en climas cálidos.

Tipo III: El cemento Portland tipo III se usa cuando se requiere alcanzar altas resistencias iniciales y un elevado calor de hidratación. Es ideal para climas fríos y cuando se necesita acelerar el proceso de puesta en servicio de las estructuras.

Tipo IV: Este cemento se emplea cuando se requiere un bajo calor de hidratación, especialmente en concretos masivos. Hay que tener en cuenta que desarrolla resistencia a un ritmo más lento que otros tipos de cemento.

Tipo V: Similar al tipo II, este cemento está diseñado para ofrecer una alta resistencia al ataque de sulfatos. Se utiliza en ambientes altamente agresivos.

### 2.2.7. Agregados para el concreto

“Los agregados que lo define como el cúmulo de partículas inorgánicas, de procedencia natural o artificial, las cuales existen inmersos en la pasta y habita entre el 62% y el 78% del volumen del compuesto” (Rivva, 2000, p.16)

### 2.2.8. Agua en el concreto

El agua es un componente fundamental para la elaboración del concreto, el cual debe cumplir ciertos parámetros, ya que de la proporción usada depende propiedades del concreto como la resistencia, trabajabilidad, entre otras. según (ABANTO, 2009, p 21) “El Agua, debe ser limpia y libre de porciones nocivas como: aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico y demás contenidos que valgan ser perjudiciales para el concreto o el acero”

*Tabla 1: Composición del Agua*

Sustancias Diluidas	Valor Máximo Admisible (ppm)
Cloruros	300
Sulfatos	300
Sales de Mg.	150
Sales solubles	1500
P.H.	> de 7
Sólidos en suspensión	1500
Materia Orgánica	10

Fuente: (Abanto, 2009, p.21).

### 2.2.9. Aditivos en el concreto

Rivva (2000), Un aditivo se describe, según el comité 116R del American Concrete Institute y la Norma ASTM C 125, como cualquier material que, sin ser agua, agregado, cemento hidráulico o fibra de refuerzo, se utiliza como

componente en el mortero o concreto y se añade a la mezcla justo antes o durante el proceso de mezclado.

#### **2.2.10. Curado del concreto**

Es un proceso a desarrollar que como objetivo mantener húmedo al concreto durante algunos días posteriores a su colocación en obra, con la finalidad de admitir la reacción química entre el cemento y el agua (cuyo proceso es conocido como la hidratación del cemento). Para alcanzar la resistencia especificada, debemos tener en cuenta las condiciones climatológicas como el sol y el viento las cuales son los agentes más perjudiciales que tiene el concreto fresco. (Abanto 2009, p. 235).

Así mismo, Rivva (2014), manifiesta que, para una hidratación adecuada del cemento se necesita de humedad constante y que las condiciones del curado sean favorables. El tiempo del curado, se considera como una fase durante el cual el concreto es conservado en circunstancias de humedad y temperatura apropiada, cuyo propósito promover la hidratación del cemento en la magnitud que se quiere para lograr la resistencia selecta.

#### **2.2.11. Vulnerabilidad sísmica**

La vulnerabilidad sísmica en las estructuras se puede definir como el nivel o grado de daño que pueden sufrir las edificaciones producto de un evento sísmico. Por otro lado, la vulnerabilidad evidencia la carencia de resistencia de una edificación en supuestos casos de sismos y depende de las características como: el diseño de la edificación, la calidad de los materiales los cuales definen la calidad del concreto usado y de la técnica de construcción empleada. (Gómez & Loayza, 2014). Por otro lado “La vulnerabilidad sísmica de una estructura se

precisa como la propensión inherente a soportar daños ante un movimiento sísmico y está asociada con sus propiedades de diseño físico y estructural”. (Bonett Diaz , 2003, p.43). En cuanto a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica el propósito es identificar el nivel de daño que se puede presentar en un evento sísmico, en el que debemos de evaluar las características intrínsecas como, la calidad de los componentes, procesos constructivos, densidad de muros, elementos estructurales y no estructural, resistencia del concreto usado y la capacidad portante que presenta el suelo en el cual se ha realizado la construcción.

### **2.2.12. Tipología Estructural**

La palabra tipología es definida por la RAE (s. f.) como “Estudio y clasificación de tipos que se practica en diversas ciencias”, en lo cual esta investigación se basará en ámbito estructural.

La RAE define la tipología como el "estudio y clasificación de tipos en diversas ciencias" (s. f.). Este concepto será la base de esta investigación en el ámbito estructural.

### **2.2.13. Factores que permiten la vulnerabilidad sísmica**

- Materiales de construcción
- **Diseño de mezcla poco resistente**
- Procesos de construcción
- Mala ubicación
- Ampliación sin criterio
- Antigüedad de la edificación
- Elementos arquitectónicos
- Muros sin continuidad

- Muros en una sola dirección
- Simetría
- Estructuración
- Muros portantes de ladrillo pandereta
- Columnas cortas
- Juntas Frías
- Zona donde se va construir
- Respetar la junta de separación sísmica.

#### **2.2.14. Niveles de vulnerabilidad sísmica**

Según Pariona (2014), el método Hirosawa se estructura en tres niveles de análisis, cada uno de ellos incrementando en precisión respecto al anterior, y todos enfocados en evaluar el comportamiento y la resistencia del sistema estructural utilizado. Los niveles de análisis son:

**Primer nivel:** Este se basa en la geometría de los elementos estructurales y tiene como fin evaluar el peligro sísmico que afecta a diferentes sistemas estructurales. En este nivel, el método se aplica a edificaciones de albañilería y concreto armado (Pariona, 2014).

**Segundo nivel:** Este nivel considera el edificio como una estructura de corte para estimar su resistencia última. La presencia de losa aligerada, que actúa como diafragma rígido, hace que los elementos estructurales más frágiles colapsen primero, seguidos de los más dúctiles al alcanzar su capacidad máxima de resistencia, calculada mediante análisis espectral (Pariona, 2014). Este nivel también evalúa la geometría y morfología de la estructura, el daño existente, el deterioro del sistema estructural en el tiempo, y las condiciones locales donde se encuentra el edificio (Pariona, 2014).

**Tercer nivel:** Este nivel incluye los criterios de los dos niveles anteriores, pero incorpora un análisis tiempo-historia y considera la no linealidad del sistema estructural. Se enfoca en estructuras con vigas menos resistentes, que presentan rótulas plásticas (Pariona, 2014).

Por otro lado, Iglesias (1986) menciona que el método fue inicialmente propuesto para edificios de concreto armado de mediana altura, especialmente aquellos dañados o de seis a ocho pisos con estructuras de muros o pórticos. Recientemente, también se ha aplicado a edificios mixtos de concreto armado y albañilería.

Según Pariona (2014), el método Hirosawa comprende tres niveles de estudio, siendo cada uno más exacto que su predecesor, apoyados en un análisis de cómo se comportará y cuanto resistirá el sistema estructural utilizado. Y los niveles de análisis son:

- **Método de primer orden:** basado en la geometría de los elementos que conforman la estructura, este primer nivel de análisis tiene como propósito la evaluación de un diagnóstico del peligro sísmico que afecta a los distintos sistemas estructurales. También menciona que en este nivel el método Hirosawa evalúa edificaciones de albañilería y concreto armado (Pariona, 2014).
- **Método de segundo orden:** fundamentado en asumir un comportamiento estructural de edificio cortante para así estimar la resistencia última de la edificación. Debido a la presencia de losa aligerada que actúa como un diafragma rígido los elementos estructurales más frágiles serán los primeros en colapsar, seguido de los más dúctiles, al momento de alcanzar su máxima capacidad resistente calculada de un análisis de espectro (Pariona, 2014).

“El método considera también la geometría y morfología del sistema, así como el nivel de daño existente, deterioro en el tiempo del sistema estructural e influencia de las condiciones locales de la zona donde se encuentre el edificio” (Pariona, 2014, p.20).

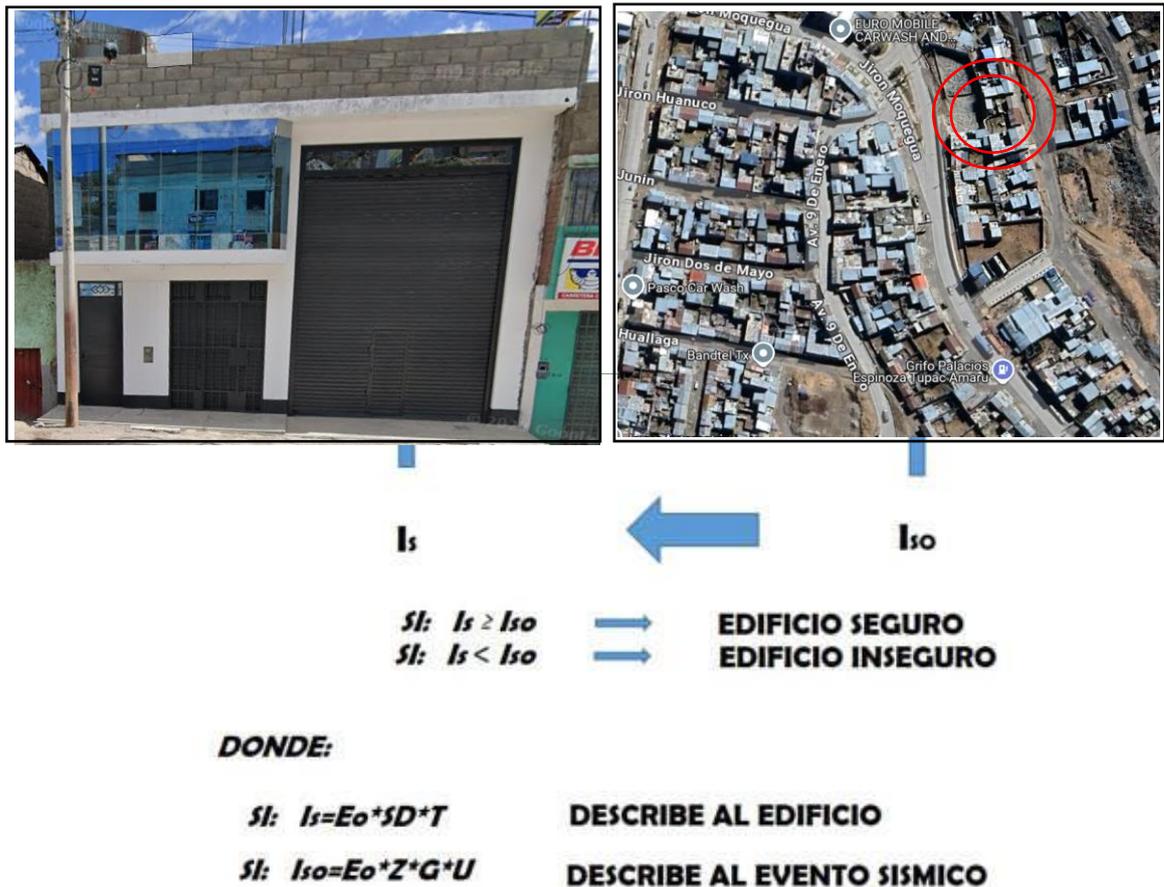
- **Método de tercer orden:** incluye los criterios de los niveles anteriores, considerando un mecanismo de colapso real de la edificación, realizando un análisis tiempo-historia y considerando la no linealidad del sistema estructural. Este nivel de estudio considera estructuras que presentan vigas que no son lo suficientemente resistentes, presentando así rotulas plásticas (Pariona, 2014).

El método, según Iglesias (1986), “fue propuesto originalmente para edificios de concreto armado de altura media existentes o dañados, del orden de seis a ocho pisos estructurados con muros o pórticos. Recientemente, el método se ha aplicado a edificios mixtos de hormigón armado y albañilería” (p.120).

Para establecer la vulnerabilidad estructural hay que considerar que:

- **Si  $I_s \geq I_{so}$ ,** se afirma que la edificación en estudio tendrá un comportamiento sísmico seguro frente a eventos sísmicas, lo cual representa una vulnerabilidad baja.
- **Si  $I_s < I_{so}$ ,** se puede afirmar que la edificación analizada tendrá un incierto comportamiento frente a acciones sísmicas y, por lo que se considerará como inseguro y presentará una vulnerabilidad de media a alta.

**Figura 1: Edificio de concreto armado & eventos sísmicos**



### 2.2.15. Normativa Utilizada para el Análisis de Vulnerabilidad

La normativa utilizada para el análisis de vulnerabilidad sísmica será en función a las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificación (RNE) con sus respectivas modificaciones.

### 2.2.16. E 0.30: Diseño sismorresistente (RNE)

En el art. 1.2. Manifiesta que “Este artículo, da a conocer las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas poseen un comportamiento sísmico acorde con los principios del diseño sismorresistente”. En el art. 1.3. Señala que la filosofía del Diseño Sismorresistente se centra en:

1. Evitar la pérdida de vidas humanas.

2. Garantizar la continuidad de los servicios esenciales.
3. Reducir los daños a la propiedad.

Se entiende que una protección completa contra todos los sismos no es viable, tanto técnica como económicamente, para la mayoría de las estructuras. Por ello, la presente norma establece los siguientes principios:

- a. La estructura no debería colapsar ni causar lesiones graves a las personas, aunque podría sufrir daños significativos debido a sismos severos en el área del proyecto.
- b. La estructura debería resistir movimientos de tierra moderados en el sitio del proyecto, con posibles daños reparables dentro de límites aceptables.
- c. Las edificaciones esenciales tendrán consideraciones especiales para asegurar que permanezcan operativas después de un sismo severo.

En el artículo 1.4. se destaca la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría en la distribución de masas y rigideces.
- Peso reducido, especialmente en los niveles superiores.
- Selección y uso adecuados de materiales de construcción.
- Resistencia suficiente frente a cargas laterales.
- Continuidad estructural tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, o capacidad de deformarse más allá del rango elástico.
- Limitación de deformación lateral.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buenas prácticas constructivas y una supervisión estructural rigurosa.

### **2.2.17. E 0.60: Concreto Armado (RNE)**

El artículo 3.1. establece que la Supervisión o la autoridad competente pueden solicitar en cualquier momento de la ejecución del proyecto la realización de pruebas de cualquier material utilizado en las obras de concreto para verificar si cumple con la calidad especificada. Por otro lado, el artículo 7.13. indica que la integridad de una estructura puede mejorarse de manera considerable incorporando ciertos detalles adicionales en el refuerzo. El propósito de este artículo es incrementar la redundancia y la ductilidad en las estructuras, de modo que, si un elemento estructural se daña o se presenta una carga anormal, el daño en la estructura se limite a una zona relativamente pequeña, lo que favorece que la estructura conserve su estabilidad general.

### **2.2.18. E 0.70: Albañilería (RNE)**

En el art. 1.1. Señala que esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros armados. En el art. 4.1. Señala que la mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas. En el art. 6.2.1. Señala que las plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples. En el art. 6.2.2. señala que Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, de manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión especificadas en la Norma Técnica de Edificación E.030. Diseño sismorresistente. En el art. 6.2.5.

Señala que la densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros para satisfacer los requisitos de la Sección 7.1.2.b, se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

## **2.3. Definición de términos básicos.**

### **2.3.1. Cemento**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021), Norma E.060 define al cemento como una sustancia pulverizada que, por adición de una cierta cantidad de agua, forma una mezcla con la capacidad de aglomerar todos los componentes envueltos en este y que luego de un tiempo dado tiene la característica de endurecer, ya sea expuesto al agua o al aire.

### **2.3.2. Cemento Portland**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021), Norma E.060 esta sustancia es el obtenido resultado de la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio y la adición de otros elementos sin exceder el 1%.

### **2.3.3. Agregado**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021) Norma E 0.60 el agregado es aquella sustancia que puede ser artificial o natural y de tipo granular, entre las que tenemos, arena, grava, piedra triturada o chancada y escoria de hierro de alto horno, el cual al ser utilizada conjuntamente con un medio cementante forma el concreto o mortero hidráulico.

#### **2.3.4. Agregado fino**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021), Norma E.060 El agregado fino se compone de partículas que pueden pasar a través de un tamiz de 9,5 mm (3/8 pulgadas).

#### **2.3.5. Agregado grueso**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021), Norma E.060 el agregado grueso es aquel agregado que se compone partículas los cuales no pueden pasar el tamiz de 4,75 mm (N ° 4).

#### **2.3.6. Arriostre.**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021), Norma E.070 Es un elemento de refuerzo, ya sea en sentido horizontal o vertical, o un muro transversal diseñado para aportar estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes que están sometidos a cargas que actúan de forma perpendicular a su superficie.

#### **2.3.7. Confinamiento.**

Según Reglamento Nacional de edificaciones, (2021), Norma E.070, Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.

#### **2.3.8. Elementos Estructurales**

Los elementos estructurales son partes de una construcción diseñadas para proporcionar resistencia y estabilidad. Su función principal es sostener el peso de la edificación y resistir otras fuerzas, como las provocadas por sismos y vientos.

Los principales tipos de elementos estructurales incluyen:

1. Muros de carga de mampostería: contruidos con materiales como bloque, tabicón, tabique, ladrillo, adobe o piedra. Estos pueden ser:
  - Muros de mampostería confinada: rodeados de elementos de concreto reforzado, como castillos (verticales) y dalas o cadenas (horizontales).
  - Muros de mampostería reforzada: tienen refuerzos internos de acero y concreto que permanecen ocultos, como en los muros de acabado aparente.
  - Mampostería simple: sin refuerzo o con refuerzos mínimos, lo cual reduce su capacidad de soporte.
2. Columnas: Elementos verticales que pueden ser de concreto reforzado, acero o madera.
3. Vigas o trabes: Elementos horizontales de concreto reforzado, acero o madera.
4. Losas: Estructuras de techo o piso de niveles superiores, generalmente de concreto reforzado.
5. Escaleras: Elementos de metal o concreto, tanto interiores como exteriores, que suelen considerarse independientes de la estructura principal del edificio.
6. Cimentación: Incluye elementos como zapatas de concreto, mampostería de piedra, cajones o pilotes. Salazar, (2024)

### **2.3.9. Propiedades del concreto**

Según Rivva, (2013) las propiedades del concreto son:

#### **Trabajabilidad**

La trabajabilidad es una característica del concreto en su estado fresco que define su facilidad para ser manejado, transportado, colocado y compactado

adecuadamente, requiriendo el menor esfuerzo posible y asegurando una distribución uniforme. Además, permite un buen acabado sin que ocurra segregación.

### **Consistencia**

“Es una propiedad del concreto de define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez de la misma, las Normas Alemanas clasifican al concreto, de acuerdo a la consistencia, en tres grupos. Consistentes o secos, plásticos y fluidos”. (p.40)

### **Resistencia**

Se define como el esfuerzo máximo que un material puede resistir sin fracturarse. En el caso del concreto, diseñado principalmente para soportar esfuerzos de compresión, su resistencia a estos esfuerzos es la medida utilizada para evaluar su calidad.

Posteriormente el norteamericano Gilkey, basandose en sus propiedades observaciones y los trabajos de Walker, Bloem y Gaynor, ha demostrado que la resistencia del concreto es función de cuatro factores.

1. Relación agua – cemento
2. Relación cemento agregado
3. Granulometría, perfil, textura superficial, resistencia y dureza del agregado.
4. Tamaño máximo del agregado. (p.43)

### **Durabilidad**

El concreto debe ser capaz de endurecerse y conservar sus propiedades a lo largo del tiempo, incluso en condiciones de exposición que usualmente podrían reducir o afectar su capacidad estructural.

## **Densidad**

En ciertos tipos de construcciones, se eligen las propiedades de la mezcla de concreto principalmente para lograr una alta densidad. En estas situaciones, es posible obtener concretos manejables con un peso unitario cercano a los 5600 kg/m<sup>3</sup> mediante el uso de agregados especiales

## **Generación de Calor**

Un factor clave al elegir las propiedades del concreto en estructuras de gran tamaño es la dimensión y la forma de la construcción donde se utilizará. Esto se debe a que, al colocar grandes volúmenes de concreto, puede ser necesario implementar medidas para controlar el calor generado por la hidratación del cemento. Este proceso puede causar cambios de volumen en el interior del concreto, lo cual aumenta el riesgo de fisuración.

## **Elasticidad**

El concreto no es un material totalmente elástico, y la relación entre esfuerzo y deformación bajo una carga que aumenta progresivamente suele tomar la forma de una curva. Se denomina generalmente módulo de elasticidad a la relación entre esfuerzo y deformación en el punto donde la línea deja de ser recta y comienza a curvarse.

## **Escurrecimiento plástico**

El escurrecimiento plástico se puede entender como el cambio en la longitud, ya sea alargamiento o acortamiento, que experimenta una estructura de concreto debido a una fuerza uniforme y constante que genera tensión o compresión, respectivamente.

## **Dilatación térmica**

La conductividad térmica se emplea, junto con el calor específico y la densidad, para calcular un coeficiente conocido como difusividad, que indica qué tan fácilmente el concreto puede adaptarse a los cambios de temperatura.

### **2.3.10. Vulnerabilidad.**

“Se denomina vulnerabilidad al grado de daño que sufre una estructura debido a un evento sísmico de determinadas características. Estas estructuras se pueden calificar en “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un evento sísmico”, (Contreras & Gutiérrez, 2018, p. 42).

### **2.3.11. Sismología.**

“Es parte de la física que estudia los movimientos de tierra sean naturales o artificiales”. (Delanoy, 2010)

### **2.3.12. Análisis Sísmico.**

La sismicidad se refiere a la cantidad de terremotos que ocurren en un área determinada por unidad de superficie. Sin embargo, esta definición a veces se usa incorrectamente, por lo que generalmente se entiende como la actividad sísmica en una región específica. Esta interpretación más amplia sugiere que la sismicidad está relacionada con la cantidad de energía liberada en una zona determinada. (Marín, 2014).

### **2.3.13. Sismo.**

“Serie de vibraciones de la superficie terrestre generadas por un movimiento brusco y repentino de las capas internas (corteza y manto)”, (Álvarez, 2015, p. 48).

Así mismo Se entiende como la liberación repentina de energía mecánica producida por el movimiento de grandes masas rocosas dentro de la Tierra, entre la corteza y el manto superior, lo que genera vibraciones que se propagan a través de las diversas capas terrestres, incluyendo los núcleos internos y externos. Según su magnitud, se clasifican en: baja intensidad (temblores que no provocan daños, con intensidades entre los grados IV y V de la escala Mercalli Modificada), y de intensidad moderada o alta (terremotos, con intensidades entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser causado por procesos volcánicos, (Sánchez, 2014).

#### **2.3.14. Falla.**

“Es una diferencia inaceptable entre el desempeño esperado y observado” (Álvarez, 2015, p. 49).

#### **2.3.15. Métodos de ensayo de la resistencia de concreto**

Existen varios tipos de ensayo para medir la resistencia la concreto

#### **2.3.16. Ensayo no destructivo**

Vélez (2019), menciona que un ensayo no destructivo es aquel que no produce ningún daño al concreto analizado.

Existen diversos métodos de ensayo no destructivo para el análisis del concreto, y este va depender del parámetro que se va a controlar entre estos métodos se tiene.

- a. Ensayo de velocidad de pulso ultrasónico
- b. Ensayo con esclerómetro
- c. Ensayo de resistencia a penetración
- d. Prueba de ruptura

- e. Prueba de cargas
- f. Método de madurez (pp.22-23)

### **2.3.17. Ensayo de dureza superficial esclerómetro (ASTM C 805)**

Vélez (2019), menciona que este ensayo mide la resistencia superficial empleando el martillo de Schmidt, el resultado se realiza desde el momento que toma el contacto sobre la superficie del concreto en choque y dando un valor de resistencia superficial. La determinación de dicho estudio del ensayo de dureza superficial es necesario para saber la calidad del concreto en diferentes partes de la edificación. Para ello para poder medir se tiene tres tipos de esclerómetros: El martillo Schmidt, analógico y digital.

### **2.3.18. Esclerómetro**

El esclerómetro es un equipo de medición, que lleva un resorte de carga, esto si se libera impacta sobre un embolo de acero y en contacto a la superficie del concreto endurecido. Mayormente el esclerómetro sirve para determinar la resistencia a la compresión del concreto endurecido, también para su evaluación uniformidad in situ, por recomendación de fábrica se calibra cada vez cuando llega a 2000 impactos. (Borja, 2018. p.16)

### **2.3.19. Ventajas y Desventajas del Esclerómetro**

Quispe (2019), menciona sobre las ventajas y desventajas lo siguiente:

#### **Ventajas**

- Ensayo no destructivo
- No es costoso
- Es de uso fácil para su determinación de gran cantidad

## **Desventajas**

- No tener una superficie lisa para determinar
- Operador del equipo
- Factores que influyen al ensayar

### **2.3.20. Número de rebote (R, Q)**

Borja (2018), refiere que R, Q es un valor que carece de dimensión y que relaciona la dureza superficial del concreto con su resistencia a la compresión. Los valores se toman midiendo la rapidez de impacto antes y después de rebote, por otro lado, el esclerómetro digital el valor R ya no es necesario corregirlo en función al ángulo de inclinación.

### **2.3.21. Procedimiento**

El esclerómetro deberá ser sostenido firmemente sobre el área de ensayo para que el embolo se forme en perpendicular. Someter una fuerza gradual al equipo hacia la superficie de ensayo hasta obtener el impacto, leer y registrar el número de rebote en la escala así sucesivamente para los 16 puntos de impacto por ensayo y estarán separado por más de a 2.5 cm. (NTP 339.181, 2013, P 6)

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general.**

Existe una relación directa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023.

### **2.4.2. Hipótesis específicas.**

HE 1. Existe una relación directa entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas

informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

HE2. Existe una relación directa entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

## **2.5. Identificación de Variables**

### **2.5.1. Variable 1**

Concreto Armado

### **2.5.2. Variable 2**

Vulnerabilidad Sísmica

## 2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores.

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable 1	Concreto Armado	Es cuando el concreto simple lleva armaduras de acero para reforzar, que trabajan los dos materiales en conjunto, la armadura permite soportar a tracción e incrementa resistencia a la compresión del concreto. (Abanto, 2009, p.13)	La calidad del concreto armado depende del diseño de mezcla que se propone para alcanzar la resistencia a la compresión del concreto requerida y con ello también la resistencia a la flexión del concreto armado.	Resistencia a la compresión  Resistencia a la flexión	Lectura del número de rebotes sobre el concreto	Ficha técnica del método de ensayo de esclerómetro  Norma ASTM C805  NTP 339 -181

<b>Variable 2</b>	Vulnerabilidad Sísmica	<p>La vulnerabilidad sísmica en las estructuras se puede definir como el nivel o grado de daño que pueden sufrir las edificaciones producto de un evento sísmico. Por otro lado, la vulnerabilidad muestra la falta de resistencia de una edificación frente a los sismos y depende de las características como: el diseño de la edificación, la calidad de los materiales los cuales definen la calidad del concreto usado y de la técnica de construcción empleada. (Gómez &amp; Loayza, 2014)</p>	<p>“La vulnerabilidad sísmica de una estructura se precisa como la propensión inherente a soportar daños ante un movimiento sísmico y está asociada con sus propiedades de diseño físico y estructural”. (Bonett Diaz , 2003, p.43)</p>	Estructural	<p>Vulnerabilidad</p> <p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Alta</p>	<p>Ficha de Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica (METODO HIROSAWA)</p>
-------------------	------------------------	--	---	-------------	--	---

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

La metodología usada en la presente investigación esta referida a las metodologías dadas en el campo de la investigación, en ese sentido. “La metodología de la investigación es entendida como una ciencia que nos proporciona conceptos, definiciones, principios, características y leyes que nos van a permitir desarrollar una investigación científica de una manera correcta y exitosa utilizando los pasos correctos”. (Cortes e iglesias, 2017, p. 8).

#### **3.1. Tipo de investigación.**

Esta investigación es básica, ya que en la investigación se hace el uso del esclerómetro para describir y encontrar la resistencia del concreto utilizado en los elementos estructurales como son vigas, columnas y losas afín de encontrar la relación con la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas de forma informal en el distrito de chaupimarca, provincia de pasco.

### **3.2. Nivel de Investigación**

La investigación realizada se encuentra en el nivel correlacional, ya que hay necesidad de correlacionar nuestras dos variables como son resistencia del concreto en edificaciones construidas informalmente y su relación con la vulnerabilidad sísmica.

### **3.3. Métodos de investigación.**

La investigación a realizar será diseñada mediante el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, que es el que se presta a las necesidades y características de la investigación, en ese sentido.

La investigación con un enfoque cuantitativo usa la recolección y el análisis de los datos para dar respuesta a las interrogantes de la investigación y probar la hipótesis establecida con anterioridad y se respalda en la medición numérica, para establecer patrones de comportamiento en una población dada. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 5).

### **3.4. Diseño de investigación.**

Dado que nuestro objeto de estudio será analizar la calidad del concreto y la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas de forma informal en Pasco, se tomó un diseño no experimental el que será aplicado de manera transaccional, ya que el tema a investigar posee sustento teórico suficiente.

### **3.5. Población y muestra.**

#### **3.5.1. Población**

La población de estudio está conformada por las edificaciones construidas en el año 2023 de forma informal en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco.

#### **3.5.2. Muestra**

En la presente investigación se utilizará el método de muestreo no probabilístico en el cual se tomó las edificaciones que estén disponibles en un momento dado ya que para poder practicar los ensayos correspondientes se debe contar con la autorización de los propietarios para el desarrollo de nuestra investigación se nos dio esta apertura en 5 viviendas.

### **3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas.**

La técnica que se utilizó es la de recojo de datos mediante ensayos no destructivos con el uso del esclerómetro en elementos estructurales de cada vivienda para determinar la resistencia relativa a la compresión, como también se determinó la vulnerabilidad sísmica en cada edificación.

#### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos usados son la ficha técnica para ensayo no destructivo de esclerómetro Norma ASTM C805, como también se usó la ficha técnica para medir la vulnerabilidad sísmica por el método HIROSAWA.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.**

#### **3.7.1. Selección de los instrumentos de investigación**

Para la aplicación de la presente investigación se han utilizado instrumentos como:

- Ficha técnica del método de ensayo de esclerómetro Norma ASTM C805.
- Ficha de reporte para evaluar la vulnerabilidad sísmica.

#### **3.7.2. Validez de los instrumentos de investigación**

Las fichas técnicas fueron validadas por expertos en el campo profesional en la cual fue desarrollado la investigación.

#### **3.7.3. Confiabilidad de los instrumentos de investigación**

La confiabilidad de los instrumentos de investigación fue verificada por profesionales en el campo de la ingeniería reconocidos.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.8.1. Procesamiento de Datos**

El procesamiento de datos de esta investigación es la correlación que se da entre las dos variables, de manera que se pueda tener un sustento estadístico para ello nos apoyamos el software Excel, a través de cuadros y gráficos estadísticos.

#### **3.8.2. Análisis de datos**

Ya recolectados los datos, estos fueron procesados, y luego analizados para ello nos apoyamos del programa SPSS como una herramienta para procesar datos obtenidos, con instrumentos previamente sometidos a pruebas de fiabilidad y validez. Así mismo los resultados han sido analizados

estadísticamente, para observar la contrastación de hipótesis, los mismos que serán presentados a través de tablas y gráficos estadísticos para una mejor interpretación metodológica y temática.

### **3.9. Tratamiento Estadístico.**

El tratamiento de datos se realizó a través la recolección de la información de las técnicas ya mencionadas párrafos anteriores, posteriormente se realizó la estadística de los resultados de nuestro instrumento bajo el estadístico para ello se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilky y la prueba de hipótesis con el estadístico paramétrico de Pearson apoyada como ya se mencionó con el estadístico SPSS, así como el Software Excel y Word.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

La presente tesis se caracteriza por demostrar valores éticos, como la transparencia, honestidad y respeto por la consideración de los autores que han servido como referencia al momento de realizar el desarrollo de esta tesis, además la referencias bibliográficas y citas, se realiza teniendo en cuenta el estilo APA.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo.**

En este cuarto capítulo se da a conocer los resultados obtenidos, así como la discusión de la evaluación de la calidad del concreto en estado endurecido de 5 edificaciones que se han construido informalmente midiendo la resistencia relativa a la compresión del concreto mediante ensayos no destructivos haciendo uso del esclerómetro, los mismo que sirvieron para determinar la vulnerabilidad sísmica de las construcciones informales y poder arribar a las conclusiones.

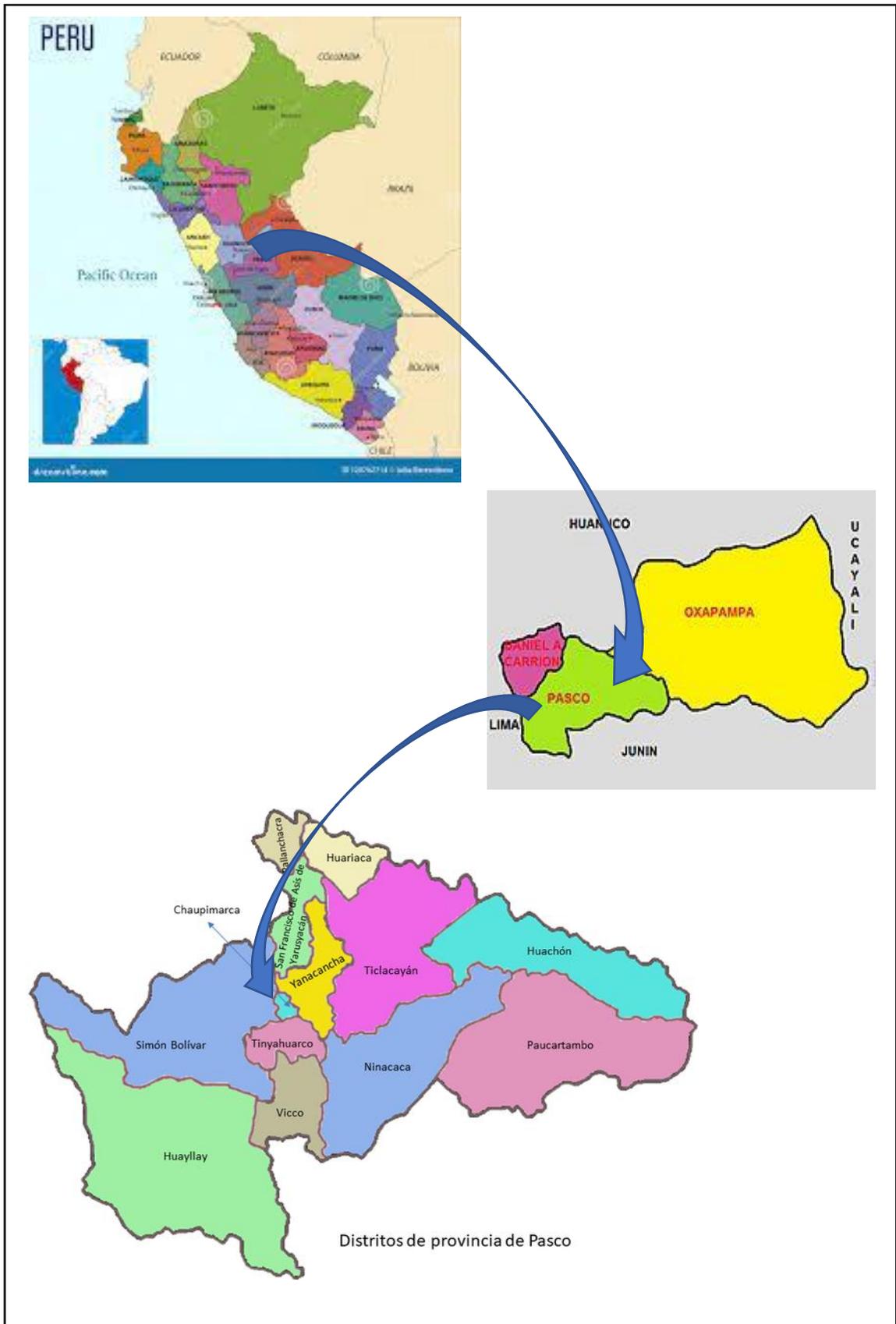
##### **4.1.1. Ubicación de la zona de estudio.**

Región : Pasco

Provincia : Pasco

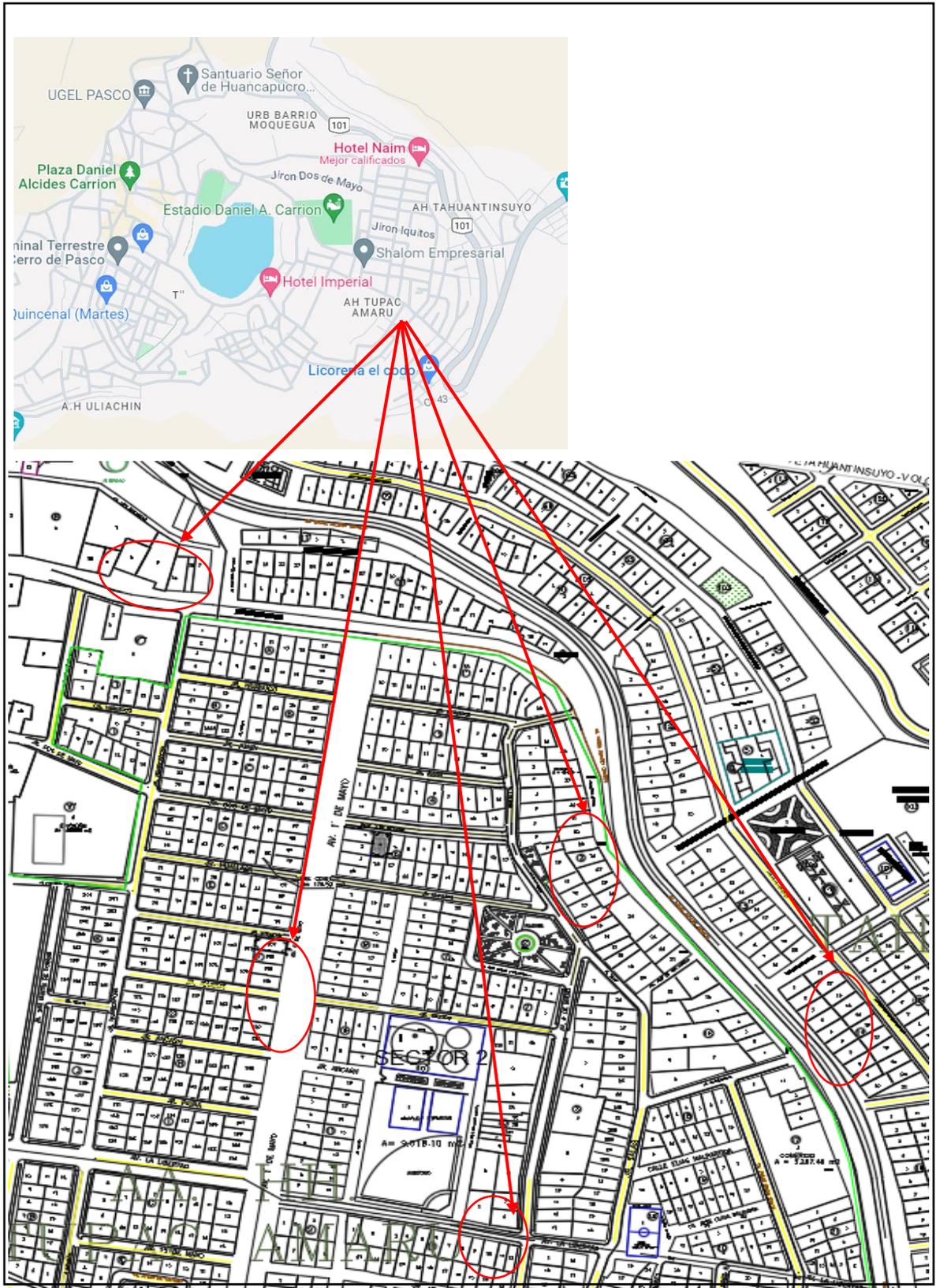
Distrito : Chaupimarca

**Figura 2: Ubicación del lugar de estudio (1)**



**Fuente: Propia**

*Figura 3: Ubicación del lugar de estudio (2)*



**Fuente: propia**

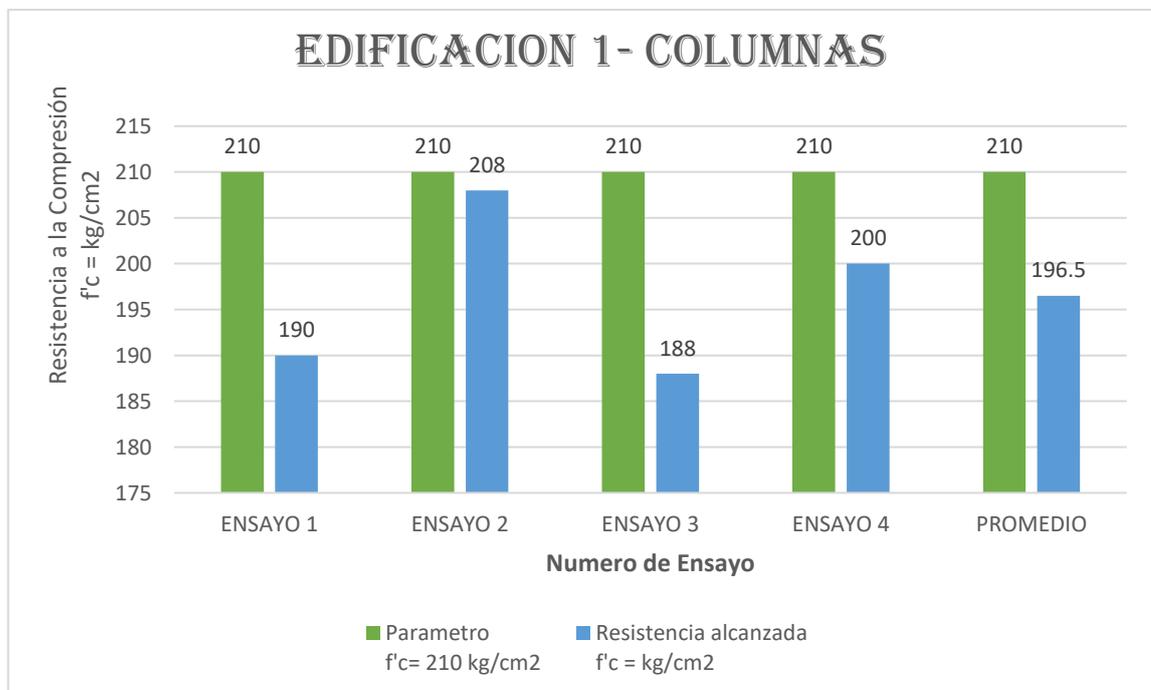
#### 4.1.2. Procedimiento de recolección de datos

Para el trabajo de campo, hubo necesidad de solicitar la autorización a cada propietario para realizar la evaluación correspondiente de la parte estructural en lo que corresponde a la calidad del concreto, así como la antigüedad de la construcción a fin de determinar la vulnerabilidad sísmica en cada una de las edificaciones evaluadas.

En toda esta evaluación en campo se usaron fichas técnicas tanto para el ensayo no destructivo con esclerómetro, así como para evaluar la vulnerabilidad sísmica para cada edificación que es parte de la muestra. Debido a la ubicación geográfica de todas las estructuras analizadas, se ubica en una misma zona de actividad sísmica y en este caso zona 2 correspondiente a la zona sísmica media.

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

*Figura 4: Presentación gráfica de Resistencia a la Compresión – Edificación 1- Columnas*



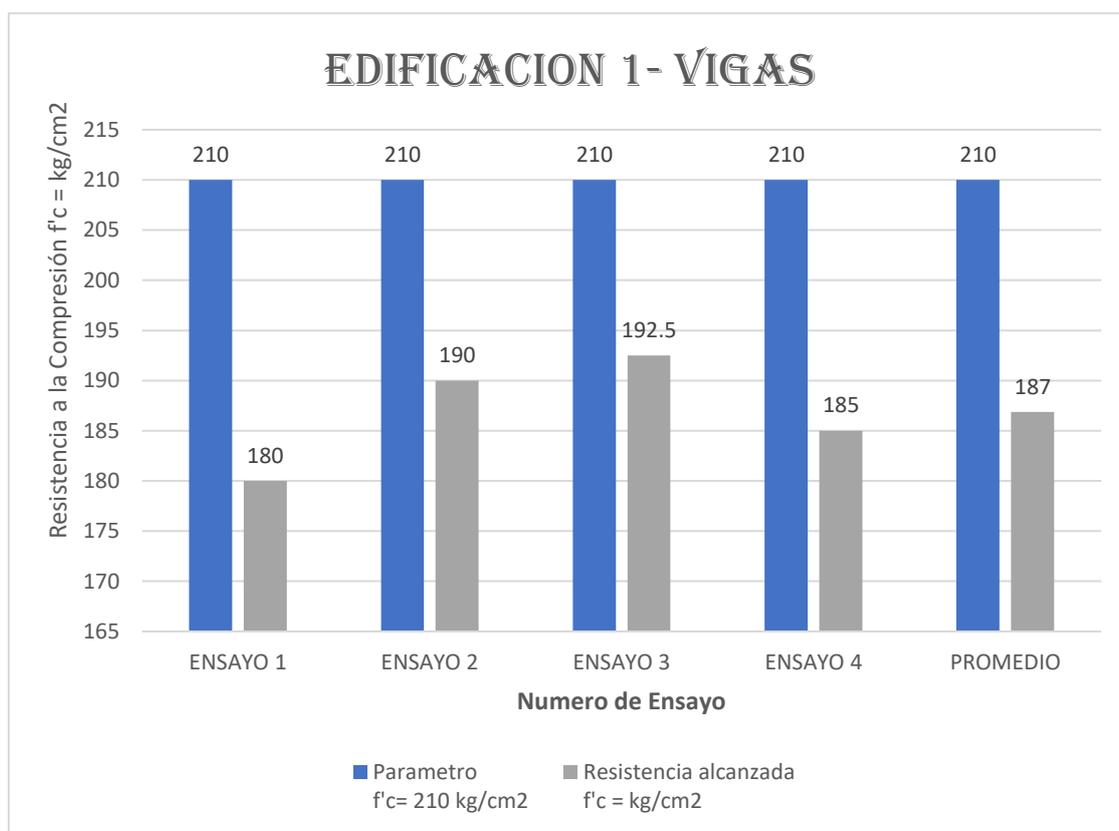
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 2:** Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 1 - Columnas

<b>EDIFICACIÓN 1</b>				
<b>Jr. Santa Rosa s/n - AA.HH. Tahuantinsuyo</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	190	0°	horizontal
ENSAYO 2	210	208	0°	horizontal
ENSAYO 3	210	188	0°	horizontal
ENSAYO 4	210	200	0°	horizontal
PROMEDIO		196.5		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 5:** Presentación gráfica resistencia a la Compresión Edificación 1- Vigas



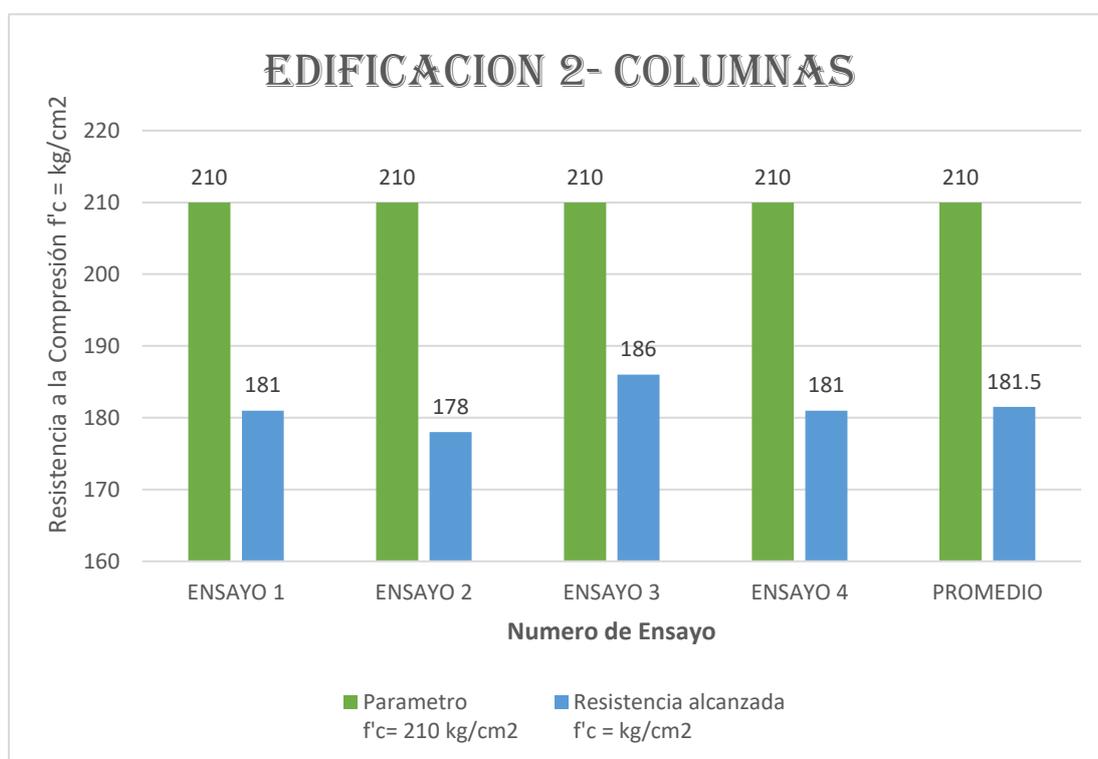
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 3: Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 1 - Vigas**

<b>EDIFICACIÓN 1</b>				
<b>Jr. Santa Rosa s/n - AA.HH. Tahuantinsuyo</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	180	90°	Vertical
ENSAYO 2	210	190	90°	Vertical
ENSAYO 3	210	192.5	90°	Vertical
ENSAYO 4	210	185	90°	Vertical
PROMEDIO		187		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 6: Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 2- Columnas**



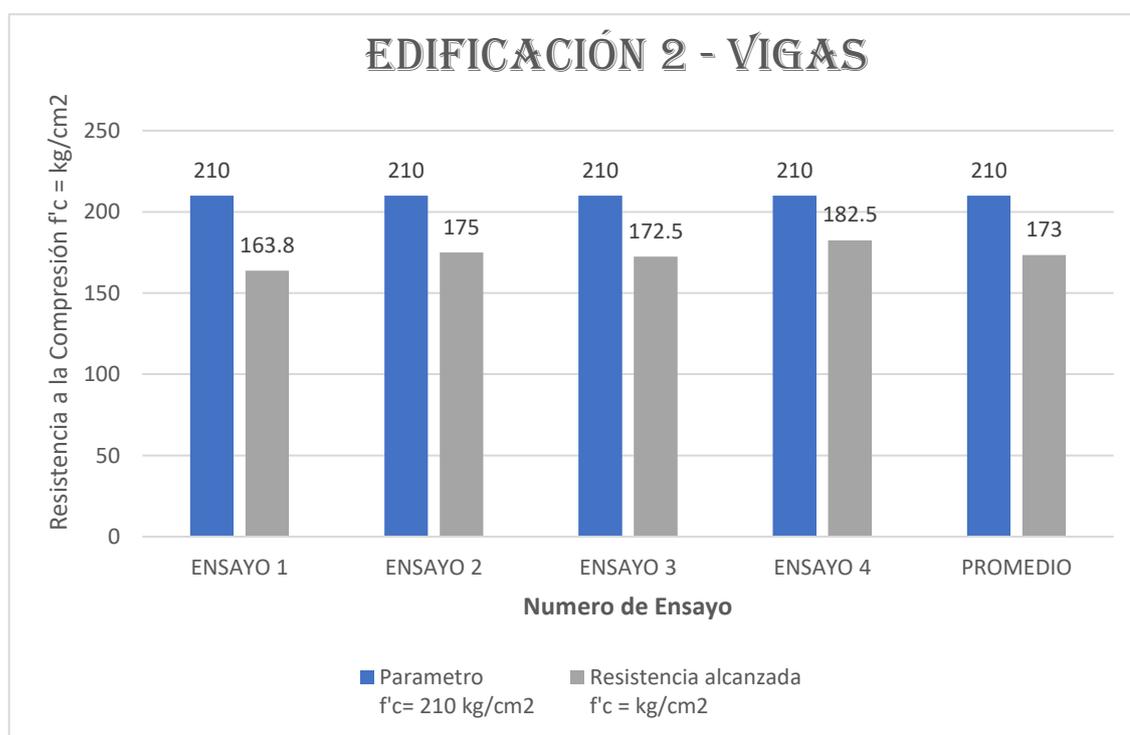
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 4:** Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 2 – Columnas

<b>EDIFICACIÓN 2</b>				
<b>Av. 1ro de Mayo Sector 2 - AA. HH. Tupac Amaru</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	181	0°	horizontal
ENSAYO 2	210	178	0°	horizontal
ENSAYO 3	210	186	0°	horizontal
ENSAYO 4	210	181	0°	horizontal
PROMEDIO		181.5		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 7:** Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 2 - Vigas



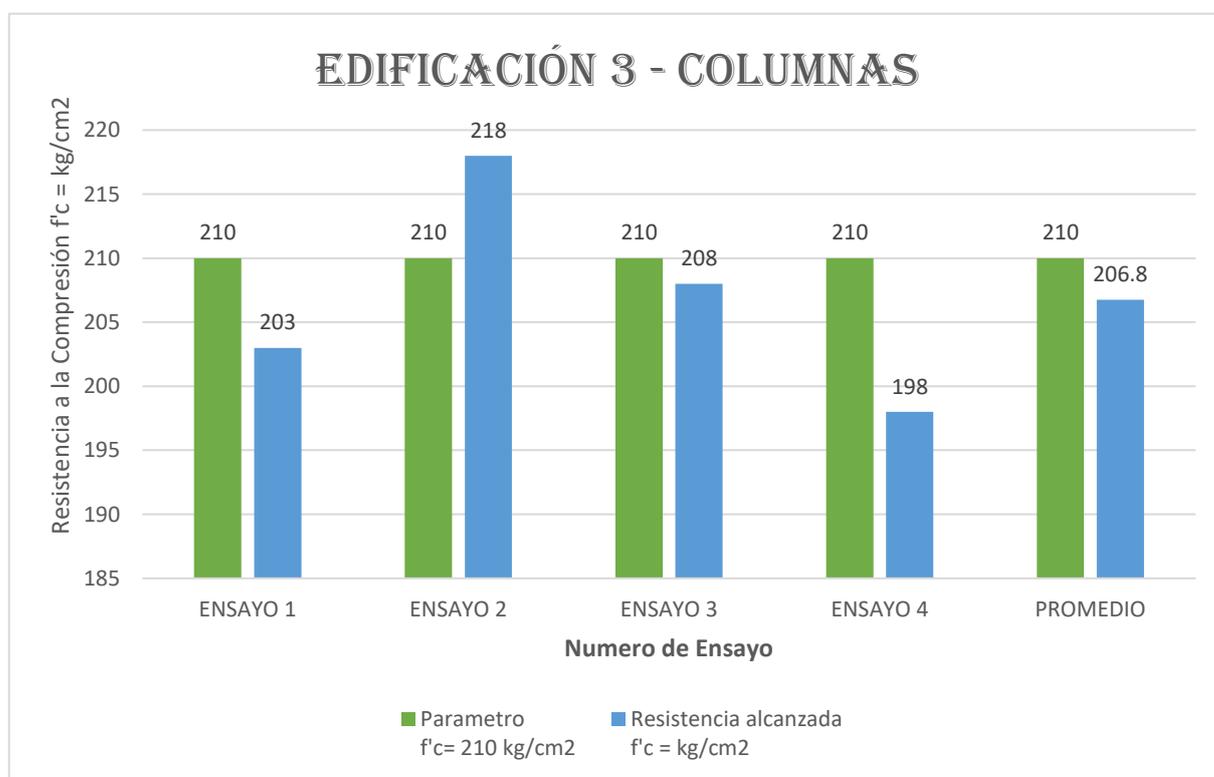
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 5: Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 2 - Vigas**

<b>EDIFICACIÓN 2</b>				
<b>Av. 1ro de Mayo Sector 2 - AA. HH. Tupac Amaru</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	163.8	90°	Vertical
ENSAYO 2	210	175	90°	Vertical
ENSAYO 3	210	172.5	90°	Vertical
ENSAYO 4	210	182.5	90°	Vertical
PROMEDIO		173		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 8: Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 3 - Columnas**



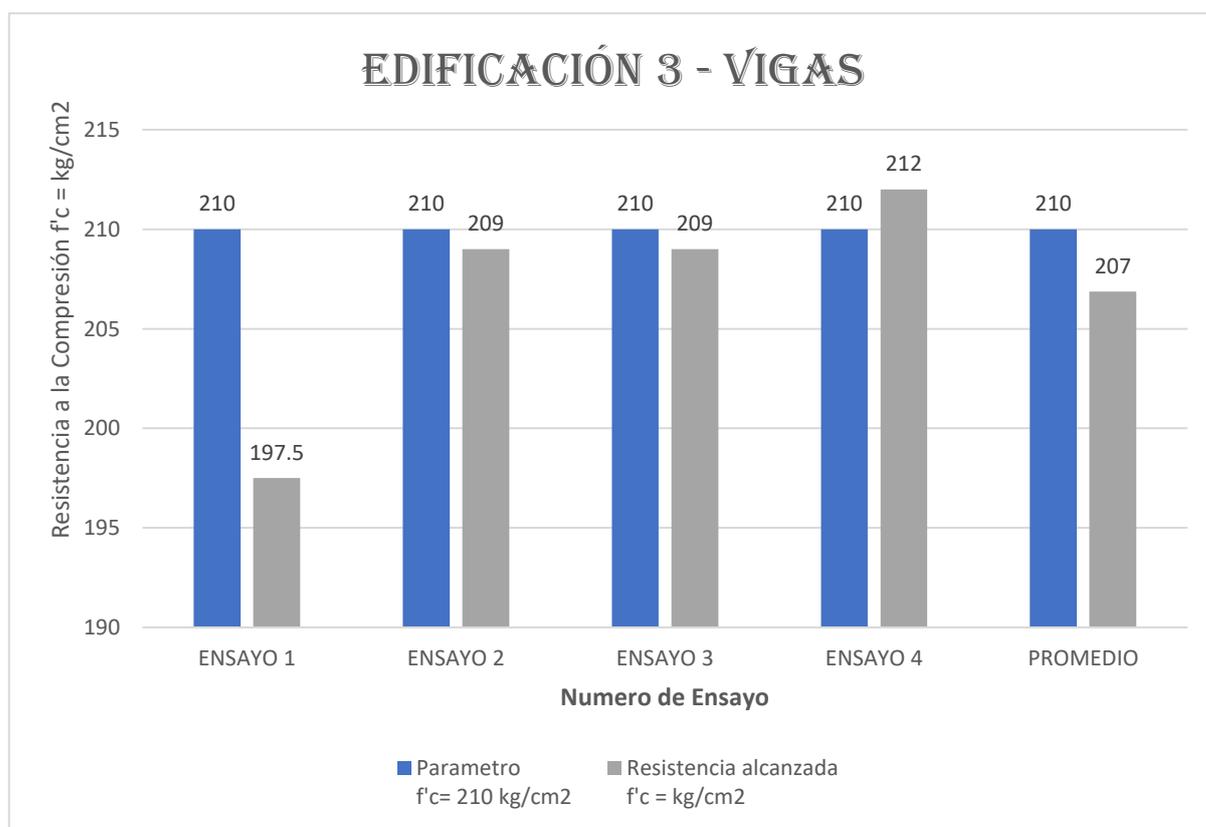
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 6:** Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 3 - Columnas

<b>EDIFICACIÓN 3</b>				
<b>Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	203	0°	horizontal
ENSAYO 2	210	218	0°	horizontal
ENSAYO 3	210	208	0°	horizontal
ENSAYO 4	210	198	0°	horizontal
PROMEDIO		206.8		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 9:** Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 3 - vigas



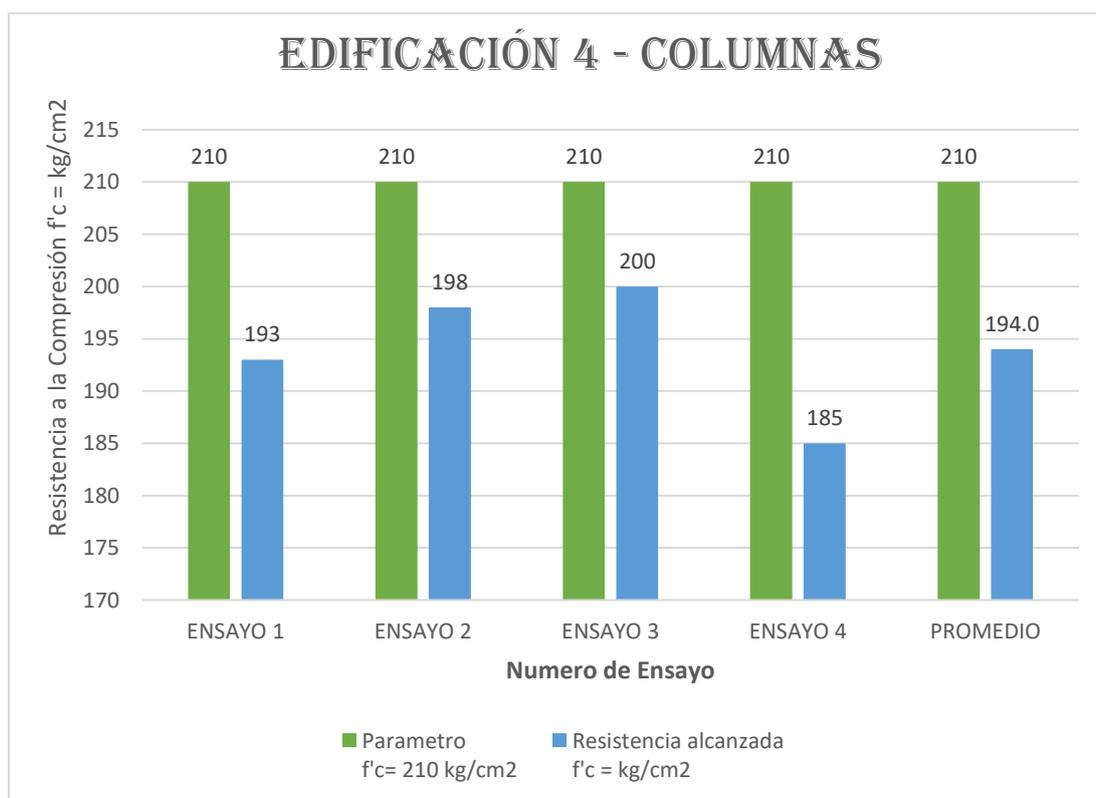
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 7: Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 3 – Vigas**

<b>EDIFICACIÓN 3</b>				
<b>Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	197.5	90°	Vertical
ENSAYO 2	210	209	90°	Vertical
ENSAYO 3	210	209	90°	Vertical
ENSAYO 4	210	212	90°	Vertical
PROMEDIO		207		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 10: Presentación grafica resistencia a la Compresión – Edificación 4 - Columnas**



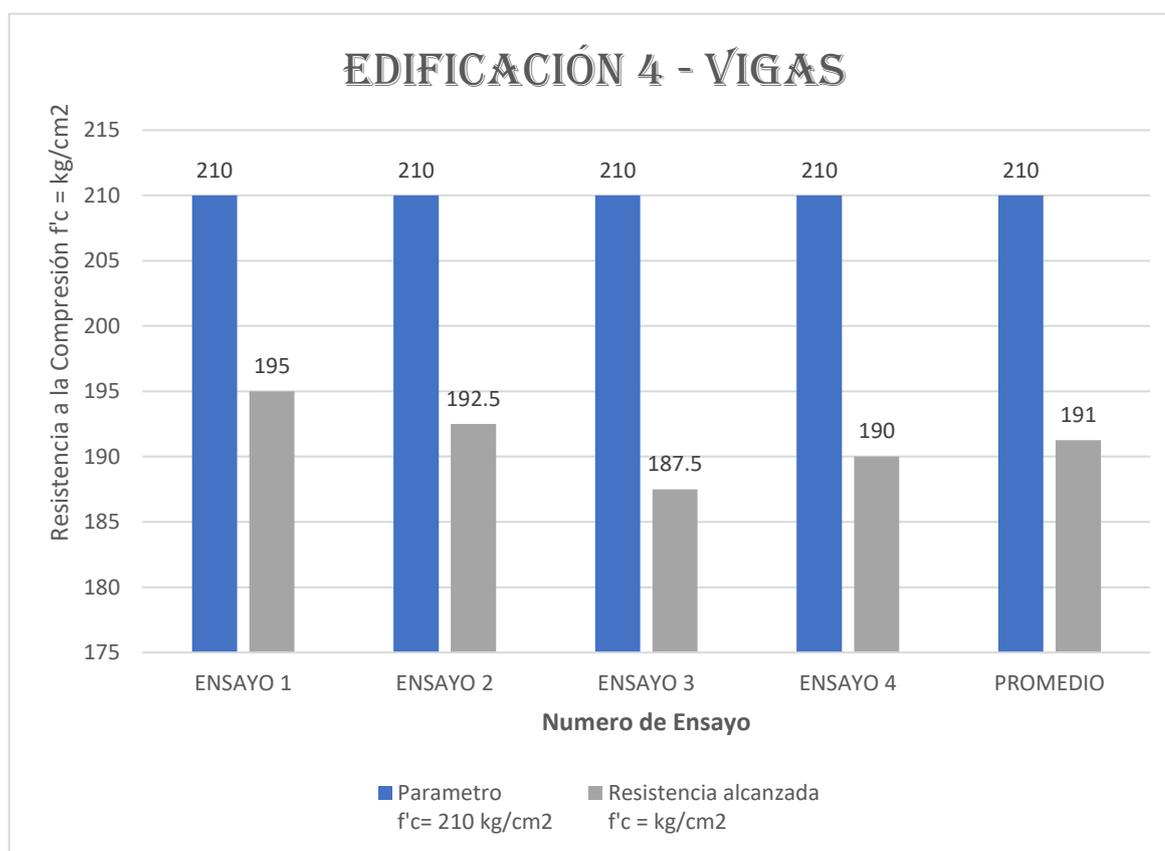
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 8:** Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 4 - Columnas

<b>EDIFICACIÓN 4</b>				
<b>AV. 9 de enero AA. HH. Tupac Amaru</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	193	0°	horizontal
ENSAYO 2	210	198	0°	horizontal
ENSAYO 3	210	200	0°	horizontal
ENSAYO 4	210	185	0°	horizontal
PROMEDIO		194.0		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 11:** Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 4 - vigas



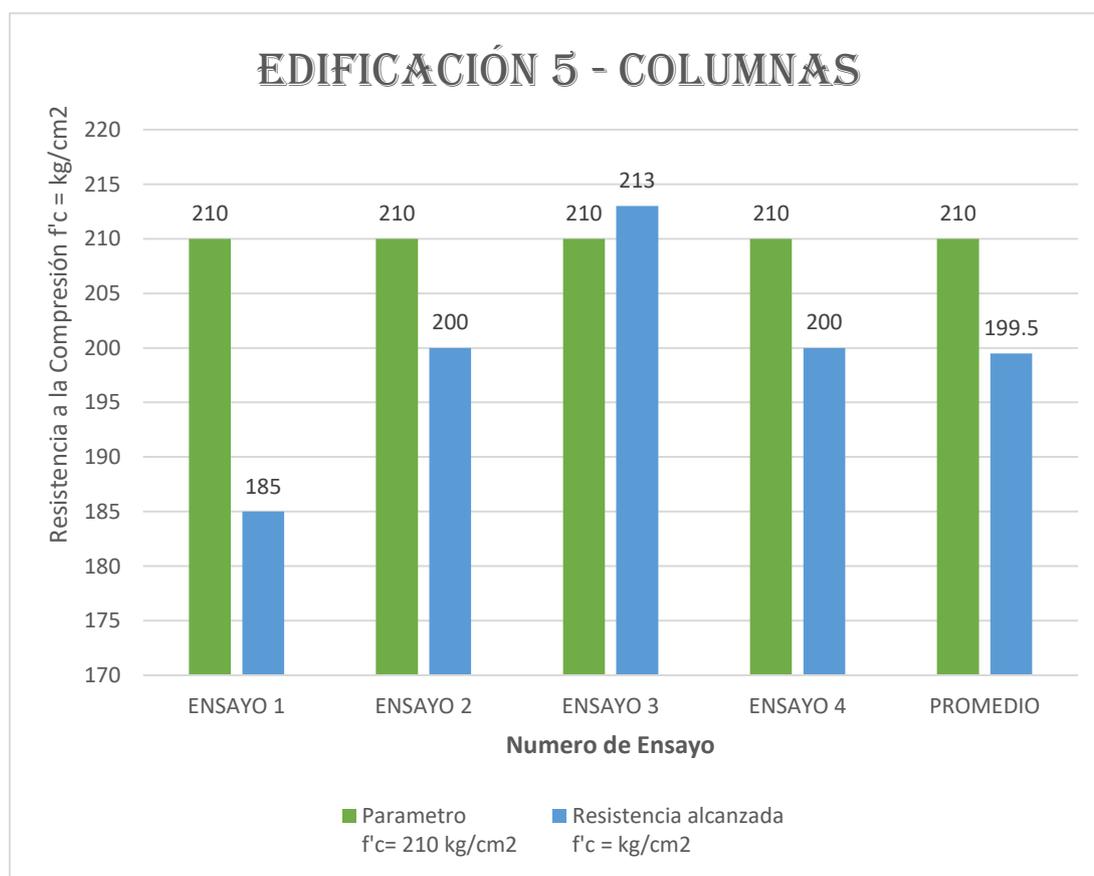
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 9: Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 4 – Vigas**

<b>EDIFICACIÓN 4</b>				
<b>AV. 9 de enero AA. HH. Tupac Amaru</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Parámetro f'c= 210 kg/cm2</b>	<b>Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2</b>	<b>Ángulo de disparo</b>	<b>Dirección de disparo</b>
ENSAYO 1	210	195	90°	Vertical
ENSAYO 2	210	192.5	90°	Vertical
ENSAYO 3	210	187.5	90°	Vertical
ENSAYO 4	210	190	90°	Vertical
PROMEDIO		191		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 12: Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 5 - Columnas**



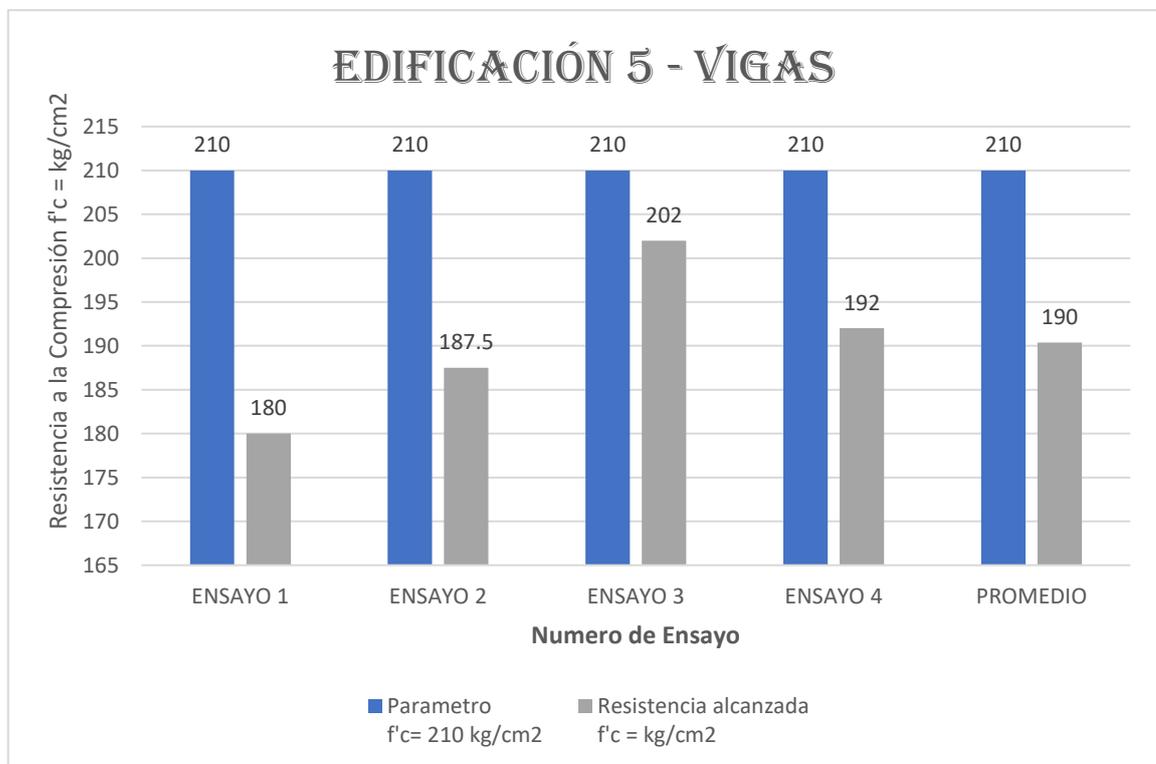
**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 10:** Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en Edificación 5 - Columnas

<b>EDIFICACIÓN 5</b>				
<b>Jr. Moquegua S/N, Barrio Moquegua</b>				
DESCRIPCIÓN	Parámetro f'c= 210 kg/cm2	Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2	Ángulo de disparo	Dirección de disparo
ENSAYO 1	210	185	0°	horizontal
ENSAYO 2	210	200	0°	horizontal
ENSAYO 3	210	213	0°	horizontal
ENSAYO 4	210	200	0°	horizontal
PROMEDIO		199.5		

**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 13:** Presentación gráfica resistencia a la Compresión – Edificación 5 - vigas



**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 11: Resultados de Ensayo no Destructivo con Esclerómetro en  
Edificación 5 – Vigas

<b>EDIFICACIÓN 5</b>				
<b>Jr. Moquegua S/N, Barrio Moquegua</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Parámetro f'c= 210 kg/cm2</b>	<b>Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2</b>	<b>Ángulo de disparo</b>	<b>Dirección de disparo</b>
ENSAYO 1	210	180	90°	Vertical
ENSAYO 2	210	187.5	90°	Vertical
ENSAYO 3	210	202	90°	Vertical
ENSAYO 4	210	192	90°	Vertical
PROMEDIO		190		

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3. Prueba de Hipótesis

#### 4.3.1. Prueba de Normalidad

##### 4.3.1.1. Planteamiento de las hipótesis

Ho: Los datos tienen distribución normal

Ha: Los datos no tiene distribución normal

##### 4.3.1.2. Nivel de Significancia

Confianza            95%

Significancia (alfa)        5%

##### 4.3.1.3. Prueba estadística a emplear

Emplearemos la prueba de Shapiro Wilk (n<50)

**Tabla 12: Prueba de normalidad de Shapiro Wilk**

	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>P</b>
Calidad del Concreto Armado	0.960	5	0.809
Vulnerabilidad Sísmica	0.817	5	0.111

Fuente: SPSS

#### **4.3.1.4. Criterio de decisión**

Si  $p < 0.05$  rechazamos la  $H_0$  y aceptamos la  $H_a$

Si  $p \geq 0.05$  aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_a$ .

#### **4.3.1.5. Decisión y conclusión**

Como  $p \geq 0.05$  entonces aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_a$ , es decir los datos tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadístico paramétrico.

Para la prueba de hipótesis se tuvo en cuenta la siguiente tabla.

#### **Hipótesis General**

HG: Existe una relación directa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

HO: No existe una relación directa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023.

**Tabla 13:** Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la compresión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica

**Resistencia relativa a la compresión alcanzada - Vulnerabilidad Sísmica**

DESCRIPCIÓN	Resistencia alcanzada $f'c = \text{kg/cm}^2$	Índice de Juicio Estructural (Iso)	Índice de Vulnerabilidad Estructural (Is)	Nivel de Vulnerabilidad Sísmica
Edificación 1	196.5	0.02	0.07	BAJA
Edificación 2	181.5	0.02	0.03	MEDIA
Edificación 3	206.8	0,02	0.07	BAJA
Edificación 4	194.0	0.02	0.04	MEDIA
Edificación 5	199.5	0.02	0.04	MEDIA

**Fuente:** Elaboración Propia

Nota: La tabla representa las edificaciones construidas informalmente, la resistencia relativa a la compresión alcanzada en los ensayos no destructivos con esclerómetro en las 5 edificaciones, asimismo el nivel de vulnerabilidad sísmica alcanzada. Al analizar cada edificación podemos ver que dos de ellos presentan el índice de vulnerabilidad sísmica baja mientras que las otras tres presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica media y que ninguna presenta un nivel de vulnerabilidad alta.

#### 4.3.2. Aplicación de la Correlación de PEARSON

##### 4.3.2.1. Planteamos la hipótesis

$H_0: r = 0$  (No existe correlación)

$H_a: r \neq 0$  (Si existe correlación)

##### 4.3.2.2. Nivel de significancia

Alfa      0.05

#### 4.3.2.3. Prueba estadística

Correlación Pearson

#### 4.3.2.4. Regla de decisión

Si  $p \geq 0.05$  aceptamos la  $H_0$ , es decir no existe correlación

Si  $p < 0.05$  aceptamos a  $H_a$ , es decir existe correlación

#### 4.3.2.5. Resultado y conclusiones

*Tabla 14: Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica*

	<b>r</b>	<b>p</b>	<b>n</b>
CALIDAD DEL CONCRETO ARMADO - VULNERABILIDAD SISMICA	<b>0.723</b>	<b>0.167</b>	<b>5</b>

**Fuente:** SPSS

Como  $r \neq 0$ ,  $r = 0.723$  por lo tanto existe correlación significativa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica. Esta relación es inversa, es decir, a mayor calidad del concreto armado es menor la vulnerabilidad sísmica, además la relación es alta ( $= 0.723$ )

#### **Hipótesis Especifico 1**

HE1: Existe una relación directa entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

HO: No existe una relación directa entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas

informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

*Tabla 15: Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la compresión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica*

<b>Resistencia relativa a la compresión alcanzada - Vulnerabilidad Sísmica</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Resistencia alcanzada f'c = kg/cm2</b>	<b>Índice de Juicio Estructural (Iso)</b>	<b>Índice de Vulnerabilidad Estructural (Is)</b>	<b>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</b>
Edificación 1	196.5	0.02	0.07	BAJA
Edificación 2	181.5	0.02	0.03	MEDIA
Edificación 3	206.8	0,02	0.07	BAJA
Edificación 4	194	0.02	0.04	MEDIA
Edificación 5	199.5	0.02	0.04	MEDIA

**Fuente:** Elaboración Propia

Nota: La tabla representa las edificaciones construidas informalmente, la resistencia relativa a la compresión alcanzada en los ensayos no destructivos con esclerómetro en las 5 edificaciones, asimismo el nivel de vulnerabilidad sísmica alcanzada. Al analizar cada edificación podemos ver que dos de ellos presentan el índice de vulnerabilidad sísmica baja mientras que las otras tres presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica media y que ninguna presenta un nivel de vulnerabilidad alta.

### **4.3.3. Aplicación de la correlación de PEARSON**

#### **4.3.3.1. Planteamos la hipótesis**

Ho:  $r = 0$  (No existe correlación)

Ha:  $r \neq 0$  (Si existe correlación)

#### 4.3.3.2. Nivel de significancia

Alfa 0.05

#### 4.3.3.3. Prueba estadística

Correlación Pearson

#### 4.3.3.4. Regla de decisión

Si  $p \geq 0.05$  aceptamos la  $H_0$ , es decir no existe correlación

Si  $p < 0.05$  aceptamos a  $H_a$ , es decir existe correlación

#### 4.3.3.5. Resultado y conclusiones

*Tabla 16: Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica*

	r	p	n
CALIDAD DEL CONCRETO ARMADO – VULNERABILIDAD SISMICA	0.723	0.167	5

**Fuente:** SPSS

Como  $r \neq 0$ ,  $r = 0.723$  por lo tanto existe correlación significativa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica. Esta relación es inversa, es decir, a mayor calidad del concreto armado es menor la vulnerabilidad sísmica, además la relación es alta ( $= 0.723$ )

#### **Hipótesis Especifico 2**

HE2: Existe una relación directa entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

H0: No existe una relación directa entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023

**Tabla 17:** Resultado general de edificaciones construidas informalmente, resistencia máxima alcanzada a la flexión tomada por el ensayo no destructivo, Vulnerabilidad Sísmica

<b>Vulnerabilidad Sísmica</b>						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Resistencia alcanzada <math>f'c =</math> kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Módulo de Elasticidad alcanzada ( Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Módulo de Rotura alcanzada ( Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Índice de Juicio Estructural (Iso)</b>	<b>Índice de Vulnerabilidad Estructural (Is)</b>	<b>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</b>
Edificación 1	196.5	65883.88	8.69	0.02	0.07	BAJA
Edificación 2	181.5	63319.31	8.35	0.02	0.03	MEDIA
Edificación 3	206.8	67588.55	8.92	0.02	0.07	BAJA
Edificación 4	194	65463.42	8.64	0.02	0.04	MEDIA
Edificación 5	199.5	66384.90	8.76	0.02	0.04	MEDIA

**Fuente:** Elaboración Propia

Nota: La tabla representa las edificaciones construidas informalmente, la resistencia relativa a la compresión alcanzada en los ensayos no destructivos con esclerómetro en las 5 edificaciones, asimismo el nivel de vulnerabilidad sísmica alcanzada. Al analizar cada edificación podemos ver que dos de ellos presentan el índice de vulnerabilidad sísmica baja mientras que las otras tres presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica media y que ninguna presenta un nivel de vulnerabilidad alta.

#### 4.3.4. Aplicación de la correlación de PEARSON

##### 4.3.4.1. Planteamos la hipótesis

Ho:  $r = 0$  (No existe correlación)

Ha:  $r \neq 0$  (Si existe correlación)

##### 4.3.4.2. Nivel de significancia

Alfa 0.05

##### 4.3.4.3. Prueba estadística

Correlación Pearson

##### 4.3.4.4. Regla de decisión

Si  $p \geq 0.05$  aceptamos la Ho, es decir no existe correlación

Si  $p < 0.05$  aceptamos a Ha, es decir existe correlación

##### 4.3.4.5. Resultado y conclusiones

*Tabla 18: Correlación de Pearson de la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica*

	<b>r</b>	<b>p</b>	<b>n</b>
CALIDAD DEL CONCRETO ARMADO - VULNERABILIDAD SISMICA	<b>0.723</b>	<b>0.167</b>	<b>5</b>

**Fuente:** SPSS

Como  $r \neq 0$ ,  $r = 0.723$  por lo tanto existe correlación significativa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica. Esta relación es inversa, es decir, a mayor calidad del concreto armado es menor la vulnerabilidad sísmica, además la relación es alta ( $= 0.723$ )

#### **4.4. Discusión de resultados**

La finalidad de esta investigación fue evaluar la calidad del concreto armado, su resistencia a la compresión y resistencia a la flexión de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023, para obtener la resistencia relativa a la compresión del concreto se aplicaron ensayos no destructivos mediante el esclerómetro en los elementos estructurales de las edificaciones tomadas como muestra, con estos valores obtenidos de la resistencia a la compresión se determinó la resistencia a la flexión mediante el módulo de elasticidad y módulo de rotura y se llegó a la siguiente conclusión que la resistencia a la compresión en las columnas en promedio no superan los 200 kg/cm<sup>2</sup> así mismo ocurre con las vigas donde en promedio la resistencia a la compresión no superan el 190 kg/cm<sup>2</sup> y de acuerdo al parámetro deben ser de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el cual indica el reglamento nacional de edificaciones. Con estos valores obtenidos se procesaron mediante un Excel por el método Hirosawa para determinar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones y encontrando que de las 5 viviendas evaluadas 2 presentan una vulnerabilidad sísmica baja y 3 una vulnerabilidad media, para reforzar lo encontrado se recalcó el análisis estadístico empezando con una prueba de normalidad con Shapiro Wilk, y luego la correlación con el estadístico de Pearson encontrando una relación alta entre las dos variables de estudio.

## **CONCLUSIONES**

### **De acuerdo al objetivo general:**

Se determino la relación entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023, en el cual se pudo encontrar que la calidad del concreto tiene una relación alta con la vulnerabilidad sísmica y que de las 5 edificaciones analizadas 2 muestran una vulnerabilidad sísmica baja y 3 muestran una vulnerabilidad sísmica media, y no cumplen con lo indica el reglamento nacional de edificaciones.

### **De acuerdo al objetivo específico 1**

Se determino la relación entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023, en el cual se pudo encontrar que la resistencia a la compresión encontrada de acuerdo a los ensayos no destructivos con esclerómetro de las 5 edificaciones en un 80 % no llegan a 210 kg/cm<sup>2</sup> y que estas resistencias relativas obtenidas, se llevaron al análisis de la vulnerabilidad sísmica por el método de Hirosawa y se obtuvo una vulnerabilidad sísmica media en un 60% y 40 % baja.

### **De acuerdo al objetivo específico 2**

Se determino la relación entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023, en el cual se pudo encontrar que la resistencia a la compresión para después encontrar la resistencia a la flexión y para ello se calculó el módulo de elasticidad y rotura, y se determinó que un

60% no cumplen con los parámetros exigidos en la RNE ( E.060) donde indica que debe tener una resistencia a la flexión de 10 % a 20% de la resistencia a la compresión para cada uno de los elementos estructurales.

## **RECOMENDACIONES**

A partir del objetivo general se recomienda mejorar la calidad de concreto armado hecho en obra, a fin de disminuir la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente, para ello se necesita mejorar todos los factores que nos apoyan a generar un concreto de mejor calidad.

A partir del objetivo específico 1 es necesario tener presente las normas al momento de elaboración del concreto para obtener una resistencia a la compresión del concreto armado que nos permita tener edificaciones con vulnerabilidad sísmica baja.

Del objetivo específico 2 se recomienda tener presente una adecuada resistencia a la flexión que nos permita tener edificaciones más seguras y con baja vulnerabilidad sísmica, así mismo debemos tomar en consideración aplicar la formula del RNE E.060.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Catillo, F. (2009). *TECNOLOGIA DEL CONCRETO ( TEORIA Y PROBLEMAS)*. Editorial San Marcos.
- Aguirre Pauli, V., & Sandoval , V. A. (2019). *Vulnerabilidad Sismica Aplicacando el metodo de Hirosawa en la Institucion Educativa Elvira Garcia y Garcia, chiclayo , Peru [tesis de grado, Universodad San martin de Porras]*.
- Aguirre Paulini, V. M. (2019). *Vulnerabilidad Sismica Aplicando el metodo de Hirosawa en la Institucion Educativa Elvira Garcia de chiclayo -Peru.[Tesis de grado, Universidad San Martin de Porras]*. Repositorio Institucional.
- Alcántara Oviedo, R. A. (2021). *Vulnerabilidad sísmica en construcciones informales en la urbanización Villasol del distrito de Los Olivos – Lima[tesis de grado,Universidad Privada del Norte]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/29131>
- Alvarez, D. (2015). *VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ADOBE DEL C.P LA HUARACILLA , JESUS CAJAMARCA 2015[T esis de grado, Univerisidad Privada del Norte ]*. Reositorio Institucional.
- Bonett Diaz , R. L. (2003). *Vulnerabilidad y Riesgo Sismico de edificios, aplicacion a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada [Tesis de grado , Universidad Politècnica de Catalunya]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/93542>
- Borja Suárez, M. A. (2018). *Correlación entre la resistencia real del concreto y el ensayo no destructivo de esclerometría para mueStras de concreto en el departamento de Lambayeque. [Tesis de Maestria, Universidad Nacional Pedro*

Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/20.500.12893/5761>

Capeco. (2021). *Capeco*. Obtenido de Capeco: <https://capeco.edu.pe/>

Capurro Huaman, M. F. (2021). *Analisis de la vulnerabilidad Sismica en viviendas autoconstruidas en Villa Maria del Triunfo 2020 [tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]*. Repositorio Institucional. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/94255>

Carreón Hernández, C. E. (2021). *Método para evaluar la vulnerabilidad sísmica en edificios de concreto reforzado en México [Tesis de grado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ,México]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12371/14682>

Cleves Olaya, J. M. (2021). *Estudio de vulnerabilidad sísmica para la ampliación a dos pisos de una vivienda para uso residencial en Bogotá [tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada ]*. Repsotio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/39802>

Delanoy, R. (2010). *ASPECTOS DE SISMOLOGIA*. Obtenido de

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pMOkstZ1tgAC&oi=fnd&pg=PR5&dq=sismologia&ots=OdvhUjIso5&sig=\\_n5O\\_ja1WoJChHLyWcAOSY-hDh0#v=onepage&q=sismologia&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pMOkstZ1tgAC&oi=fnd&pg=PR5&dq=sismologia&ots=OdvhUjIso5&sig=_n5O_ja1WoJChHLyWcAOSY-hDh0#v=onepage&q=sismologia&f=false)

Gómez Prado, W., & Loayza Yañez, A. (2014). *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Centros de Salud del Distrito de Ayacucho. Huancavelica - Perú [Tesis de grado, Universidad Nacional de huancavelica]*. Repositorio Institucional.

- Huerta López, K. G. (2020). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el AAHH. Enrique Milla Ochoa, Los Olivos, 2020*[Tesis de pregrado, Universidad Cesar vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76941>
- Iglesias, J. (1986). *Evaluación de la capacidad sísmica de edificios en la ciudad de México*”,[ Secretaria de Obras, México].
- León Ramos, S. I. (2020). *Evaluación de la calidad constructiva y análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería informales en el Distrito de Pochi- Arequipa. [tesis de grado,Universidad Católica de Santa María].* Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9852>
- Martínez Lozano, J. N. (2022). *Estudio de vulnerabilidad sísmica y patología estructural del edificio Niza en la ciudad de Villavicencio [tesis de grado,Universidad Santo Tomás- Colombia ]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/45177>
- Medina Cruz Ricardo, Blanco Blas Antonio. (2012). *Manual de Construcción Para Maestro de obra*. Corporacion Aceros Arequipa S.A.
- Miranda Muñoz, E. (2108). *Carcaterizacion del suelo y la roca con fines de zonificación geotecnica de la zona urbana del distrito de chaupimarca Pasco 2018*[Tesis de pregrado, UNDAC].
- Miranda Muñoz, Y. e. (2018). *Caracterizacion del suelo y la roca con fines de zonificacion geotecnica de la zona urbana del distrito de chaupimarca Pasco .2018* [Tesis de grado, Universidad nacional danie,l alcides Carrion]. Repositorio Institucional.

- NTP 339.181. (2013). *Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI*.
- Oscar, V. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.
- Ottazzi Pasino, G. (2011). *Diseño en Concreto Armado (2da Edición ed)*.  
EDIGRAFASA S.R.L.
- Pariona. (2014). *Una propuesta para determinar el reforzamiento de edificaciones existentes. [Tesis para la Obtención del Título Profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4429>
- Piçon, V. y. (2011). *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la sede principal del colegio de santander en Bucaramanga [Tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga; colombia]*. Repositorio Institucional.
- Quispe Fuentes, D. C. (2019). *Evaluación de la resistencia a compresión del concreto en edificaciones comunes de la ciudad de puno 2018. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10434>
- Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. Capítulo Peruano ACI.
- Rivva López, E. (2013). *Diseño de Mezclas*. Lima, Perú: Imprenta Williams EIRL.
- Salazar , Y. (2024). *COVERTOP*. Obtenido de [https://covertop.com.mx/elementos-estructurales-en-una-construccion/?srsltid=AfmBOoqwrsmMmyD4YTV78SM2oau317xMRoTTW2WgwV\\_\\_kXRuDVHuqDMx](https://covertop.com.mx/elementos-estructurales-en-una-construccion/?srsltid=AfmBOoqwrsmMmyD4YTV78SM2oau317xMRoTTW2WgwV__kXRuDVHuqDMx)

Soria Núñez, L. A. (2021). *Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones De Concreto Armado Del Barrio “El Triunfo” Norte De Quito, Parroquia De Cochapamba, Cantón Quito – Ecuador [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK].*

Repositorio Institucional. Obtenido de

<http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4537>

Ugas Cervera, M. L. (2021). *Análisis de vulnerabilidad sísmica basado en el método pushover [tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].*

Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5122>

Vélez Gallardo, G. A. (2019). *DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO MEDIANTE EL METODO DE ESCLEROMETRIA. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO MEDIANTE EL METODO DE ESCLEROMETRIA [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].*

Repositorio Institucional. Obtenido de

<http://hdl.handle.net/10757/626340>

Villalba Yate, M. A. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica para un sector de la comuna 2 del municipio de Dosquebradas-Risaralda-Colombia [Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada].* Repositorio Institucional.

Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/37969>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1:** Instrumento de investigación

**ANEXO 2:** Formato de validación del instrumento.

**ANEXO 3:** Matriz de Consistencia

**ANEXO 4:** Planos del suelo de Pasco

**ANEXO 5:** Planos de construcciones evaluadas

## ANEXO 1: Instrumento de investigación



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**

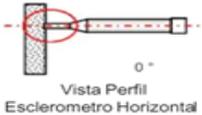


**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	1	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO	ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO	ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO: Desconocido TIPO DE CONCRETO: Concreto 28 Mpa a 28 días ADITIVOS UTILIZADOS : Desconocido HUMEDAD INTERNA : Seco CURADO DEL CONCRETO: Desconocido TIPO DE ENCOFRADO: Madera DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO TIPO DE MARTILLO Y SERIE: Martillo schmidt, HT-225 FECHA DE ULTIMA CALIBRACION: 22-Set-23		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				29	30	29	32	30	27	29	36	34	27	30	31				
EC1-1	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	30	29	32	30	27	29	36	34	27	30	210	190			
EC1-2	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	25	24	25	27	25	27	30	31	37	28	180				
EC1-3	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	26	29	30	30	26	29	32	32	26	29	190				
EC1-4	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	30	29	32	30	39	38	36	35	24	32			Ensayo descartado		
EC1-5	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	29	29	38	26	26	40	32	30	31			Ensayo descartado		
EC1-6	COLUMNA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	26	28	30	30	26	29	32	27	26	28	180				
LECTURA PROMEDIO														28.7					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														28.7					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														28.6					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														28.6					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm <sup>2</sup> )														190					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)														2702.4					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

1	REBOTE DESCARTADO
2	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	2	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO			ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO CNARIA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Sep-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				28	26	26	27	30	26	29	32	30	26	28				
EC2-1	COLU MNA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	26	26	27	30	26	29	32	30	26	28	180	208		
EC2-2	COLU MNA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	25	28	30	30	30	29	27	27	26	28	180			
EC2-3	COLU MNA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	26	34	30	30	26	33	32	32	32	31	220			
EC2-4	COLU MNA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	30	29	32	35	39	38	36	35	24	33	250			
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												30						
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												30						
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs</b>																		
<b>DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO</b>												0.995						
<b>INDICE DE DUREZA = R*Cs</b>												30						
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)</b>												30						
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)</b>												208						
												2951.3						

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 208 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	3	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO	ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				30	40	29	30	30	27	39	34	27	27	31	34				
EC3-1	COLU MNA 3 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	40	29	30	30	27	39	34	27	27	31			Ensayo descartado		
EC3-2	COLU MNA 3 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	25	24	25	27	25	27	30	31	34	28	180				
EC3-3	COLU MNA 3 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	26	27	30	30	26	29	26	32	26	28	180				
EC3-4	COLU MNA 3 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	28	31	32	30	30	29	32	35	24	30	180				
EC3-5	COLU MNA 3 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	30	29	29	38	26	26	28	33	30	30	210				
LECTURA PROMEDIO														28.9					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														28.9					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO														28.8					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														28.8					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)														188					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)														2666.8					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 188 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

2	REBOTE DESCARTADO
1	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	4	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa 5/N TAHUANTINSUYO			ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				27	33	29	32	30	35	29	36	33	27				
EC4-1	COLU MNA 4 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	33	29	32	30	35	29	36	33	27	29.4	220	200	
EC4-2	COLU MNA 4 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	28	25	27	25	27	30	31	33	28	180		
EC4-3	COLU MNA 4 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	26	29	30	30	26	29	32	32	26	29	190		
EC4-4	COLU MNA 4 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	25	30	29	32	30	36	28	36	25	24	30	210		
LECTURA PROMEDIO												29.4					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												29.4					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													29.3				
INDICE DE DUREZA = R*Cs													29.3				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)													200				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)													2844.6				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 200 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	5	FECHA:	23-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA. HH. Tupac Amaru			ELEMENTO:	COLU MNA (25 cm X 30 cm )
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EC5-1	COLU MNA 5 (25 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	28	28	27	30	26	29	26	25	26	27	165	181			
EC5-2	COLU MNA 5 (25 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	24	25	27	25	27	30	32	33	28	180				
EC5-3	COLU MNA 5 (25 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	25	27	30	30	26	29	32	32	25	29	190				
EC5-4	COLU MNA 5 (25 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	30	29	25	26	33	32	33	30	25	29	190				
LECTURA PROMEDIO												28.3							
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												28.3							
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0.995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												28.1							
INDICE DE DUREZA = R*Cs												28.1							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)												181							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)												2577.9							

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 181 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	6	FECHA:	23-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLU MNA (25 cm X 30 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				31	28	28	27	29	27	29	26	25	24	27	27				
EC6-1	COLU MNA 6 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	28	28	27	29	27	29	26	25	24	27	165	178			
EC6-2	COLU MNA 6 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	25	24	25	27	25	27	30	32	30	27	165				
EC6-3	COLU MNA 6 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	27	31	29	26	29	32	32	30	29	190				
EC6-4	COLU MNA 6 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	30	27	25	26	32	30	34	29	24	29	190				
LECTURA PROMEDIO														28.1					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														28.1					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														27.9					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														27.9					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)														178					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)														2524.6					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 178 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	7	FECHA:	23-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA, HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLU MNA (25 cm X 30 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
EC7-1	COLU MNA 7 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	28	28	27	30	26	29	26	31	29	28	180	186	
EC7-2	COLU MNA 7 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	24	25	24	25	27	25	27	30	32	30	27	165		
EC7-3	COLU MNA 7 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	25	27	30	33	26	29	32	32	25	29	190		
EC7-4	COLU MNA 7 (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	25	30	29	25	26	32	32	33	30	33	30	210		
LECTURA PROMEDIO												28,4					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												28,4					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0,995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												28,3					
INDICE DE DUREZA = R*Cs												28,3					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)												186					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)												2649,0					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 186 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**

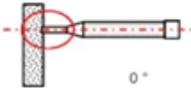


**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	8	FECHA:	23-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLU MNA (25 cm X 30 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO	ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>EDAD DEL CONCRETO:</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>TIPO DE CONCRETO:</td><td>Concreto 28 Mpa a 28 días</td></tr> <tr><td>ADITIVOS UTILIZADOS :</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>HUMEDAD INTERNA :</td><td>Seco</td></tr> <tr><td>CURADO DEL CONCRETO:</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>TIPO DE ENCOFRADO:</td><td>Madera</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;"><b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b></td></tr> <tr><td>TIPO DE MARTILLO Y SERIE:</td><td>Martillo schmidt, HT-225</td></tr> <tr><td>FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:</td><td>22-Set-23</td></tr> </table>	EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido	TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días	ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido	HUMEDAD INTERNA :	Seco	CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido	TIPO DE ENCOFRADO:	Madera	<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>		TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225	FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido																			
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días																			
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido																			
HUMEDAD INTERNA :	Seco																			
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido																			
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera																			
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>																				
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225																			
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23																			

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES			
				29	28	28	27	30	26	29	26	25	26	30	25					27	30	32
ECB-1	COLU MNA B (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	28	28	27	30	26	29	26	25	26	30	25	27	30	32	33	28	181	
ECB-2	COLU MNA B (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	24	25	27	25	27	30	32	33	28								
ECB-3	COLU MNA B (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	25	27	30	30	26	29	32	32	25	29								
ECB-4	COLU MNA B (25 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	30	29	25	26	33	32	33	30	25	29								
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												28.3										
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												28.3										
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs</b>												0.995										
<b>DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO</b>												28.1										
<b>INDICE DE DUREZA = R*Cs</b>												28.1										
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)</b>												181										
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)</b>												2577.9										

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 181 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer luquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**

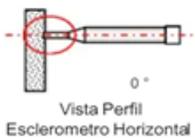


**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	9	FECHA:	28-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLU MNA (35 cm X 50 cm )		
PROPIETARIO:	IRVIN DIAZ ATACHAGUA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO	ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>EDAD DEL CONCRETO:</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>TIPO DE CONCRETO:</td><td>Concreto 28 Mpa a 28 días</td></tr> <tr><td>ADITIVOS UTILIZADOS :</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>HUMEDAD INTERNA :</td><td>Seco</td></tr> <tr><td>CURADO DEL CONCRETO:</td><td>Desconocido</td></tr> <tr><td>TIPO DE ENCOFRADO:</td><td>Madera</td></tr> </table>	EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido	TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días	ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido	HUMEDAD INTERNA :	Seco	CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido	TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		 <p style="text-align: center;">0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal</p>
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido													
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días													
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido													
HUMEDAD INTERNA :	Seco													
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido													
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera													
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>														
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225													
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23													

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				32	31	28	27	33	34	29	31	25	26	28	25				
EC9-1	COLU MNA 9 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	31	28	27	33	34	29	31	25	26	30	210	203			
EC9-2	COLU MNA 9 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	27	24	25	27	25	27	30	32	33	28	180				
EC9-3	COLU MNA 9 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	35	30	32	30	26	29	32	32	25	30	210				
EC9-4	COLU MNA 9 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	30	29	29	26	33	32	33	30	25	30	210				
LECTURA PROMEDIO														29,3					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														29,3					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0,995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														29,2					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														29,2					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm <sup>2</sup> )														203					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)														2880,2					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 203 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	10	FECHA:	28-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLU MNA (35 cm X 50 cm )		
PROPIETARIO:	IRVIN DIAZ ATACHAGUA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EC10-1	COLU MNA 10 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	31	29	37	33	29	31	28	36	31	220	218				
EC10-2	COLU MNA 10 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	28	29	27	30	35	30	32	33	30		210			
EC10-3	COLU MNA 10 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	33	35	30	32	30	26	29	32	32	29	31		220			
EC10-4	COLU MNA 10 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	30	29	29	26	33	32	33	30	35	31		220			
LECTURA PROMEDIO												30,8							
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												30,8							
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0,995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												30,6							
INDICE DE DUREZA = R*Cs												30,6							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)												218							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)												3093,5							

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 218 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	11	FECHA:	28-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	COLUMNA (35 cm X 50 cm )		
PROPIETARIO:	IRVIN DIAZ ATACHAGUA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES		
				27	31	29	31	33	32	29	31	28	27	30	33					30	32
EC11-1	COLUMNA 11 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	31	29	31	33	32	29	31	28	27	30	33	30	32	33	29	31	220
EC11-2	COLUMNA 11 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	28	29	27	30	33	30	32	33	30	33	30	32	33	29	31	220
EC11-3	COLUMNA 11 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	25	30	32	29	26	29	32	32	29	29	31	30	32	33	29	31	220
EC11-4	COLUMNA 11 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	33	30	29	29	26	33	32	33	30	35	30	33	30	32	33	29	31	220
LECTURA PROMEDIO														30.0							
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														30.0							
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														29.8							
INDICE DE DUREZA = R*Cs														29.8							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)														208							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)														2951.3							

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 208 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339-181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	12	FECHA:	28-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru			ELEMENTO:	COLUMNA (35 cm X 50 cm )
PROPIETARIO:	IRVIN DIAZ ATACHAGUA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 Vista Perfil Esclerometro Horizontal 0°
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				31	31	29	31	28	32	29	31	28	29	31	28				
EC12-1	COLU MNA 12 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	31	29	31	28	32	29	31	28	29	30	210	198	Ensayo descartado		
EC12-2	COLU MNA 12 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	35	27	28	29	27	33	30	32	30	30	210					
EC12-3	COLU MNA 12 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	25	30	32	29	26	29	32	30	26	29					
EC12-4	COLU MNA 12 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	39	30	29	29	39	33	32	30	30	31	32					
EC12-5	COLU MNA 12 (35 X 50 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	25	25	31	30	29	26	29	27	30	26	28					
LECTURA PROMEDIO														29.0					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														29.0					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs															0.995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO															28.9				
INDICE DE DUREZA = R*Cs															28.9				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)															198				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)															2809.0				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 198 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

2	REBOTE DESCARTADO
1	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	13	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	AV. 9 DE ENERO AA. HIL TUPAC AMARU	ELEMENTO:	COLUMNA (30 cm X 30 cm)		
PROPIETARIO:	ULDARICO SALAZAR #MNEZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCORRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				31	31	29	27	28	32	41	31	28	29	32	30				
EC13-1	COLUMNA 13 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	31	29	27	28	32	41	31	28	29	32	190	193	Ensayo descartado		
EC13-2	COLUMNA 13 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	27	28	29	27	27	33	30	32	30	29	190				
EC13-3	COLUMNA 13 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	25	30	32	29	26	29	32	30	26	29	190				
EC13-4	COLUMNA 13 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	24	30	29	29	31	33	32	30	30	31	30	210				
EC13-5	COLUMNA 13 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	25	31	30	29	26	29	27	30	26	28	180				
LECTURA PROMEDIO													28.9						
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													28.9						
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995						
DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO													28.7						
INDICE DE DUREZA = R°Cs													28.7						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)													193						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)													2737.9						

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 193 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

2	REBOTE DESCARTADO
1	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	14	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	AV. 9 DE ENERO AA. HIL TUPAC AMARU			ELEMENTO:	COLUMNA (30 cm X 30 cm)
PROPIETARIO:	ULDARICO SALAZAR JIMNEZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				26	29	29	37	28	32	31	31	28	29				
EC14-1	COLUMNA 14 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	29	29	37	28	32	31	31	28	29	30	210	198	Ensayo descartado
EC14-2	COLUMNA 14 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	27	28	29	27	27	33	30	32	29	29	190		
EC14-3	COLUMNA 14 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	25	25	30	32	29	26	29	32	30	26	28	180		
EC14-4	COLUMNA 14 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	31	29	29	31	26	32	30	30	31	30	210		
LECTURA PROMEDIO													29.3				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													29.3				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													29.1				
INDICE DE DUREZA = R <sup>1.6</sup> Cs													29.1				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)													198				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)													2809.0				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 198 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Luquilas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO EN DURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	15	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	AV. 9 DE ENERO AA. HL. TUPAC AMARU	ELEMENTO:	COLUMNA (30 cm X 30 cm )		
PROPIETARIO:	ULDARICO SALAZAR JIMNEZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				26	28	29	35	28	32	31	31	28	29	30	32				
EC15-1	COLUMNNA 15 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	28	29	35	28	32	31	31	28	29	30	210	200			
EC15-2	COLUMNNA 15 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	28	29	27	27	33	30	32	29	29	190				
EC15-3	COLUMNNA 15 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	30	32	29	26	29	32	30	26	29	190				
EC15-4	COLUMNNA 15 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	31	29	29	31	26	32	30	30	31	30	210				
LECTURA PROMEDIO														29.4					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														29.4					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														29.3					
INDICE DE DUREZA = R°Cs														29.3					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)														200					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)														2844.6					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 200 Kg/m2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquilas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	16	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	AV. 9 DE ENERO AA. HH. TUPAC AMARU		ELEMENTO:		COLUMNA (30 cm X 30 cm)
PROPIETARIO:	ULDARICO SALAZAR JIMNEZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCORRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EC16-1	COLUMNA 16 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	28	29	25	28	32	31	31	28	28	29	190	185			
EC16-2	COLUMNA 16 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	27	28	29	27	27	30	30	28	29	28	180				
EC16-3	COLUMNA 16 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	33	25	30	32	29	26	29	32	30	26	29	190				
EC16-4	COLUMNA 16 (30 X 30 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	31	29	26	31	26	32	27	30	25	28	180				
LECTURA PROMEDIO														28.7					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														28.7					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs															0.995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														28.6					
INDICE DE DUREZA = R <sup>2</sup> Cs														28.6					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> ( kg/cm <sup>2</sup> )														185					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> ( Psi)														2631.3					

<b>Diagnostico:</b>	El concreto presenta una resistencia relativa de 185 Kg/cm <sup>2</sup>
---------------------	---

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquilas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO EN DURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	17	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	JR. MOQUEGUA S/N , BARRIO MOQUEGUA			ELEMENTO:	COLUMNA (30 cm X 40 cm )
PROPIETARIO:	ISIDORO DIAZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 dias		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				30	28	29	25	28	32	31	31	28	28	29	29				
EC17-1	COLUMNA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	28	29	25	28	32	31	31	28	28	29	190	185			
EC17-2	COLUMNA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	27	28	29	27	27	30	30	28	29	28	180				
EC17-3	COLUMNA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	33	25	30	32	29	26	29	32	30	26	29	190				
EC17-4	COLUMNA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	31	29	26	31	26	32	27	30	25	28	180				
LECTURA PROMEDIO														28.7					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														28.7					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														28.6					
INDICE DE DUREZA = R <sup>1.6</sup> Cs														28.6					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm <sup>2</sup> )														185					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)														2631.3					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 185 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Luquilas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	18	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	JR. MOQUEGUA S/N , BARRIO MOQUEGUA	ELEMENTO:	COLUMNA (30 cm X 40 cm )		
PROPIETARIO:	ISIDORO DIAZ				
DESCRIPCION DEL CONCRETO:					

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CUJADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCORRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				32	30	29	25	28	32	31	31	28	34	30	210				
EC18-1	COLUMNA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	30	29	25	28	32	31	31	28	34	30	210	200			
EC18-2	COLUMNA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	27	28	29	27	28	30	31	28	29	29	190				
EC18-3	COLUMNA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	30	33	29	26	29	32	30	31	30	210				
EC18-4	COLUMNA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	31	29	26	31	26	32	27	30	30	29	190				
LECTURA PROMEDIO													29.4						
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													29.4						
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995						
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													29.3						
INDICE DE DUREZA = R°Cs													29.3						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)													200						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)													2844.6						

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 200 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chapimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	19	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	JR. MOQUEGUA S/N , BARRIO MOQUEGUA	ELEMENTO:			COLUMNA (30 cm X 40 cm )
PROPIETARIO:	ISIDORO DIAZ				
DESCRIPCION DEL CONCRETO:					

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		 0° Vista Perfil Esclerometro Horizontal
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 dias		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-2.25		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EC19-1	COLUMNA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	32	30	29	25	28	32	31	31	28	34	30	210	213			
EC19-2	COLUMNA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	32	28	29	31	28	30	31	28	29	30	210				
EC19-3	COLUMNA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	25	30	33	29	26	29	32	30	31	30	210				
EC19-4	COLUMNA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	0°	36	31	29	36	31	26	32	27	30	31	31	220				
LECTURA PROMEDIO														30.1					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														30.1					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														29.9					
INDICE DE DUREZA = R <sup>2</sup> Cs														29.9					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm <sup>2</sup> )														213					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)														3022.4					

Diagnostico: El concreto presenta a una resistencia relativa de 213 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO





**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	1	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO			ELEMENTO:	VIGA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES					
				31	30	32	32	33	34	34	35	34	31	32					32	33	30	31	32
EV1-1	VIGA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	30	32	32	33	34	34	35	34	31	32	32	33	30	31	32	33	190	180	
EV1-2	VIGA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	35	31	31	32	32	33	30	31	32	32	32	33	30	31	32	32	170		
EV1-3	VIGA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	31	32	30	30	34	34	32	36	36	33	33	33	36	36	36	33	190		
EV1-4	VIGA 1 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	33	30	29	32	30	34	34	36	35	29	32	32	32	32	32	32	32	170		
													LECTURA PROMEDIO	32.3									
													DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R	32.3									
													FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs	0.995									
													DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO	32.2									
													INDICE DE DUREZA = R*Cs	32.2									
													RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)	180									
													RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)	2560.1									

Diagnostico:	El concreto presenta una resistencia relativa de 180 Kg/cm2
--------------	---

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

1	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	2	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTIN SUYO	ELEMENTO:			VIGA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 dias		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				29	30	30	32	33	29	34	35	34	30	32	33				
EV2-1	VIGA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	30	30	32	33	29	34	35	34	30	32	170	190			
EV2-2	VIGA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	35	31	31	32	32	33	34	31	32	33	190				
EV2-3	VIGA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	31	32	36	36	34	34	32	36	36	34	200				
EV2-4	VIGA 2 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	34	34	32	30	36	34	36	35	34	34	200				
LECTURA PROMEDIO												33,0							
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												33,0							
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0,995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												32,8							
INDICE DE DUREZA = R*Cs												32,8							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)												190							
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)												2702,4							

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	------------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



TESIS:

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	3	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO	ELEMENTO:	VIGA (30 X 30 cm )		
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				32	30	34	32	33	34	34	35	34	34	33	34				
EV3-1	VIGA 3 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	32	30	34	32	33	34	34	35	34	34	33	190	192.5			
EV3-2	VIGA 3 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	35	31	31	32	32	33	34	31	32	33	190				
EV3-3	VIGA 3 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	30	30	34	34	32	36	36	33	190				
EV3-4	VIGA 3 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	34	34	32	30	36	34	36	35	34	34	200				
LECTURA PROMEDIO													33.1						
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													33.1						
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995						
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													32.9						
INDICE DE DUREZA = R*Cs													32.9						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)													192.5						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)													2737.9						

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 192.5 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

LEYENDA

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	4	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	Jr. Santa Rosa S/N TAHUANTINSUYO	ELEMENTO:	VIGA (30 X 30 cm )		
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARIA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				32	30	34	32	33	34	34	35	34	31				
EV4-1	VIGA 4 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	32	30	34	32	33	34	34	35	34	31	33	190	185	
EV4-2	VIGA 4 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	30	31	29	32	32	33	34	31	32	31	160		
EV4-3	VIGA 4 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	30	30	34	34	32	36	35	33	190		
EV4-4	VIGA 4 (30 X 30 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	34	34	32	30	36	34	36	35	33	34	200		
LECTURA PROMEDIO														32,6			
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														32,6			
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs										0,995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														32,5			
INDICE DE DUREZA = R*Cs														32,5			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)														185			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)														263 1.3			

Diagnostico:	El concreto presenta una resistencia relativa de 185 Kg/cm2
--------------	---

FORMATO: FE-01	REONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	5	FECHA:	24-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA.HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	VIGA (25 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera	DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO	
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				28	29	31	32	33	31	34	33	31	31				
EV5-1	VIGA 5 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	28	29	31	32	33	31	34	33	31	31	31	160	163.8	
EV5-2	VIGA 5 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	30	31	29	32	32	33	34	31	32	31	160		
EV5-3	VIGA 5 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	31	32	30	30	29	34	32	29	28	30	145		
EV5-4	VIGA 5 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	30	32	30	36	34	36	35	33	33	190		
LECTURA PROMEDIO													31.6				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													31.6				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs										0.995							
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													31.4				
INDICE DE DUREZA = R*Cs													31.4				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)													163.8				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)													2329.0				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 163.8 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEVENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	6	FECHA:	24-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA.HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	VIGA (25 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				30	29	31	32	33	31	34	33	31	34				
EV6-1	VIGA 6 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	29	31	32	33	31	34	33	31	34	32	170	175.0	
EV6-2	VIGA 6 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	30	31	29	32	32	33	34	31	32	32	170		
EV6-3	VIGA 6 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	31	32	30	30	29	34	32	29	29	31	160		
EV6-4	VIGA 6 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	33	31	30	32	34	36	34	36	35	35	34	200		
LECTURA PROMEDIO												31.9					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												31.9					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												31.7					
INDICE DE DUREZA = R*Cs												31.7					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)												175.0					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)												2489.0					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 175 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	7	FECHA:	24-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA.HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	VIGA (25 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO D EL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES			
				31	29	31	32	33	31	34	33	31	31	32					32	33	34
EV7-1	VIGA 7 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	29	31	32	33	31	34	33	31	31	32	32	33	34	31	32	31	172.5
EV7-2	VIGA 7 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	30	31	29	32	32	33	34	31	32	32	32	33	34	31	32	31	172.5
EV7-3	VIGA 7 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	31	32	30	30	29	34	32	29	29	31	31	32	33	34	31	31	172.5
EV7-4	VIGA 7 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	31	30	32	34	36	34	36	35	34	33	33	34	35	34	33	33	172.5
LECTURA PROMEDIO														31.7							
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														31.7							
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs															0.995						
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO															31.5						
INDICE DE DUREZA = R*Cs															31.5						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)															172.5						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)															2453.5						

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 172.5 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	8	FECHA:	24-Oct-23
DIRECCION:	Av. 1ro de mayo sector 2 AA.HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	VIGA (25 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Victor Gilberto ROJAS DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO	ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:		
TIPO DE CONCRETO:		
ADITIVOS UTILIZADOS :		
HUMEDAD INTERNA :		
CURADO DEL CONCRETO:		
TIPO DE ENCOFRADO:		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>		
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225	
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23	

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				33	34	33	35	33	34	34	35	34	34				
EV8-1	VIGA B (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	33	34	33	35	33	34	34	35	34	34	34	200	182.5	
EV8-2	VIGA B (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	30	31	29	32	32	33	34	31	32	32	170		
EV8-3	VIGA B (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	29	31	32	30	30	29	35	32	29	30	31	160		
EV8-4	VIGA B (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	33	31	30	32	34	36	33	36	35	35	34	200		
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												32.4					
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												32.4					
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs</b>										0.995							
<b>DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO</b>												32.2					
<b>INDICE DE DUREZA = R*Cs</b>												32.2					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)</b>												182.5					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)</b>												2595.7					

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 182.5 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	9	FECHA:	29-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:			VIGA (35 X 50 cm )
PROPIETARIO:	IRVIN DIAS ATACHAGUA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				35	34	35	35	33	34	34	35	34	34				
EV9-1	VIGA 9 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	34	35	35	33	34	34	35	34	34	34	200	197.5	
EV9-2	VIGA 9 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	33	31	36	32	32	33	34	31	32	33	190		
EV9-3	VIGA 9 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	33	33	34	35	34	34	36	34	200		
EV9-4	VIGA 9 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	32	34	34	32	34	36	33	36	35	35	34	200		
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												33.6					
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												33.6					
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs</b>												0.995					
<b>DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO</b>												33.5					
<b>INDICE DE DUREZA = R*Cs</b>												33.5					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)</b>												197.5					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)</b>												2809.0					

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 197.5 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	10	FECHA:	29-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru			ELEMENTO:	VIGA (35 X 50 cm )
PROPIETARIO:	IRVIN DIAS ATACHAGUA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34				
EV10-1	VIGA 10 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	200	209.0		
EV10-2	VIGA 10 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	37	35	36	36	32	32	33	34	34	36	35	218			
EV10-3	VIGA 10 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	33	33	34	35	34	34	36	34	200			
EV10-4	VIGA 10 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	37	34	32	34	36	33	36	35	37	35	218			
LECTURA PROMEDIO													34.4					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													34.4					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													34.2					
INDICE DE DUREZA = R*Cs													34.2					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)													209.0					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)													2972.6					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 209 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



TESIS:

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	11	FECHA:	29-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru			ELEMENTO:	VIGA (35 X 50 cm )
PROPIETARIO:	IRVIN DIAS ATACHAGUA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				34	34	35	35	33	34	34	35	34	36				
EV11-1	VIGA 11 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	200	209.0	
EV11-2	VIGA 11 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	37	35	36	36	32	32	33	34	34	36	35	218		
EV11-3	VIGA 11 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	33	33	34	35	34	34	36	34	200		
EV11-4	VIGA 11 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	37	34	32	34	36	33	36	35	37	35	218		
LECTURA PROMEDIO												34.4					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												34.4					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs												0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO												34.2					
INDICE DE DUREZA = R*Cs												34.2					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)												209.0					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)												297.2.6					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 209 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

LEYENDA

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



TESIS:

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	12	FECHA:	29-Oct-23
DIRECCION:	Carretera Central AA. HH. Tupac Amaru	ELEMENTO:	VIGA (35 X 50 cm )		
PROPIETARIO:	IRVIN DIAS ATACHAGUA				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	36				
EV12-1	VIGA 12 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	200	212.0			
EV12-2	VIGA 12 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	37	35	36	36	32	37	37	38	34	36	36	230				
EV12-3	VIGA 12 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	33	33	34	35	34	34	36	34	200				
EV12-4	VIGA 12 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	37	34	32	34	36	33	36	35	37	35	218				
LECTURA PROMEDIO														34.7					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														34.7					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														34.5					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														34.5					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( kg/cm2)														212.0					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F'c ( Psi)														3015.3					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 212 Kg/cm 2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Juquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

LEYENDA

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	13	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	Av. 9 de enero AA.HH. TUPAC AMARU	ELEMENTO:	VIGA (30 X 45 cm )		
PROPIETARIO:	Uldarico SALAZAR JIMENEZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	34				
EV13-1	VIGA 13 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	34	35	35	33	34	34	35	34	36	34	200	195.0			
EV13-2	VIGA 13 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	35	36	31	32	31	31	33	34	32	33	190				
EV13-3	VIGA 13 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	31	32	33	33	34	35	34	34	36	34	200				
EV13-4	VIGA 13 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	31	34	32	34	36	33	31	35	31	33	190				
LECTURA PROMEDIO														33.3					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R														33.3					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995					
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														33.2					
INDICE DE DUREZA = R*Cs														33.2					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm <sup>2</sup> )														195.0					
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)														2773.5					

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 195 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO





**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	15	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	Av. 9 de enero AA.HH. TUPAC AMARU			ELEMENTO:	VIGA (30 X 45 cm )
PROPIETARIO:	Uldarico SALAZAR JIMENEZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				32	31	35	35	33	34	34	35	34	33				
EV15-1	VIGA 15 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	32	31	35	35	33	34	34	35	34	33	34	200	187.5	
EV15-2	VIGA 15 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	35	36	31	32	31	31	33	34	32	33	190		
EV15-3	VIGA 15 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	31	32	33	33	34	35	31	34	30	32	170		
EV15-4	VIGA 15 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	31	34	32	34	36	33	31	35	31	33	190		
LECTURA PROMEDIO													32.8				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													32.8				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995			
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														32.7			
INDICE DE DUREZA = R*Cs														32.7			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)														187.5			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)														2666.8			

Diagnostico:	El concreto presenta una resistencia relativa de 187.5 Kg/cm <sup>2</sup>
--------------	---

FORMATO: FE-01	REPONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	------------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	16	FECHA:	4-Nov-23
DIRECCION:	Av. 9 de enero AA.HH. TUPAC AMARU	ELEMENTO:			VIGA (30 X 45 cm )
PROPIETARIO:	Uldarico SALAZAR JIMENEZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 dias		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				32	31	35	35	33	34	34	35	34	33				
EV16-1	VIGA 16 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	32	31	35	35	33	34	34	35	34	33	34	200	190.0	
EV16-2	VIGA 16 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	35	36	31	32	31	31	33	34	32	33	190		
EV16-3	VIGA 16 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	31	32	33	33	34	35	31	34	30	32	170		
EV16-4	VIGA 16 (25 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	38	37	32	32	34	31	33	36	34	37	34	200		
LECTURA PROMEDIO													33.3				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													33.3				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs														0.995			
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO														33.1			
INDICE DE DUREZA = R*Cs														33.1			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)														190.0			
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)														2702.4			

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	17	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	Jr. Moquegua S/N, Barrio Moquegua	ELEMENTO:	VIGA (30 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Isidoro DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				30	31	30	30	33	31	31	34	33	34				
EV17-1	VIGA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	31	30	30	33	31	31	30	34	33	31	160	180.0	
EV17-2	VIGA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	35	36	35	32	31	34	33	34	32	34	200		
EV17-3	VIGA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	31	32	33	33	34	35	31	34	30	32	170		
EV17-4	VIGA 17 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	33	31	32	34	35	33	31	35	32	33	190		
LECTURA PROMEDIO													32.5				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													32.5				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0.995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													32.3				
INDICE DE DUREZA = R*Cs													32.3				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( kg/cm2)													180.0				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION f'c ( Psi)													2560.1				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 180 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	18	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	Jr. Moquegua S/N, Barrio Moquegua	ELEMENTO:	VIGA (30 X 40 cm )		
PROPIETARIO:	Isidoro DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				34	35	34	35	33	31	31	30	34	33				
EV18-1	VIGA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	35	34	35	33	31	31	30	34	33	33	190	187.5	
EV18-2	VIGA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	35	36	35	32	31	34	33	34	32	34	200		
EV18-3	VIGA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	31	31	32	33	33	34	35	31	34	30	32	170		
EV18-4	VIGA 18 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	33	31	32	34	35	33	31	35	32	33	190		
LECTURA PROMEDIO													32.9				
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													32.9				
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs													0,995				
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO													32.7				
INDICE DE DUREZA = R*Cs													32.7				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)													187.5				
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)													2666.8				

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 187.5 Kg/cm2

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
o	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

**La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.**

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	19	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	Jr. Moquegua S/N, Barrio Moquegua	ELEMENTO:			VIGA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	Isidoro DIAZ				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES												PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				35	36	34	35	33	31	37	30	34	33	34	32				
EV19-1	VIGA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	35	36	34	35	33	31	37	30	34	33	34	200	202.0			
EV19-2	VIGA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	35	36	35	32	31	34	33	34	32	34	200				
EV19-3	VIGA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	37	34	38	33	38	34	35	36	34	30	35	218				
EV19-4	VIGA 19 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	33	31	32	34	35	33	31	35	32	33	190				
<b>LECTURA PROMEDIO</b>														33.7					
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>														33.7					
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs</b>														0.995					
<b>DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO</b>														33.6					
<b>INDICE DE DUREZA = R*Cs</b>														33.6					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)</b>														202.0					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)</b>														2873.0					

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 202 Kg/cm2

<b>FORMATO:</b> FE-01	<b>REPOSABLE</b>	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	<b>REVISADO Y APROBADO</b>	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
-----------------------	------------------	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	20	FECHA:	6-Nov-23
DIRECCION:	Jr. Moquegua 5/N., Barrio Moquegua			ELEMENTO:	VIGA (30 X 40 cm )
PROPIETARIO:	Isidoro DIAZ				

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Set-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				30	31	31	30	33	31	29	30	34	33	34				
EV20-1	VIGA 20 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	31	31	30	33	31	29	30	34	33	31	160	192.0		
EV20-2	VIGA 20 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	34	35	36	35	32	31	34	33	34	32	34	200			
EV20-3	VIGA 20 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	37	34	38	33	38	34	35	36	34	30	35	218			
EV20-4	VIGA 20 (30 X 40 cm )	Pulida con piedra abrasiva	90°	30	33	31	32	34	35	33	31	35	32	33	190			
LECTURA PROMEDIO													33.1					
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R													33.1					
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE... Cs										0.995								
DUREZA DE REBOTE , R PROMEDIO										32.9								
INDICE DE DUREZA = R*Cs										32.9								
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)										192.0								
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)										2730.8								

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 192 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	REPOSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO	Ing. Leoncio Elmer Iuquillas Puente
----------------	-----------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------------

**LEYENDA**

0	REBOTE DESCARTADO
0	ENSAYO DESCARTADO



### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO HIROSAWA

EVALUADOR :	EDGAR VICTORIO VISURRAGA
EDIFICACION EVALUADA :	VIVIENDA
PROPIETARIO :	ONARIA DAGA ALVINO
UBICACIÓN :	JR. Santa Rosa S/N, AA.HH. Tahuantinsuyo, distrito de Chaupimarca provincia y region de Pasco

#### DATOS DE LA EDIFICACION

Resistencia a la Compresion del concreto	(kg/cm <sup>2</sup> )	196.5
--	-----------------------	-------

#### DIMENSIONES BASICAS

Numeros de pisos de la edificacion		np	3
Altura de entrepiso	1er piso	he1(m)	3.25
	2do piso	he2(m)	2.65
	3er piso	he3(m)	2.45
Altura de la edificación		ht (m)	8.35
Area del techo o losa	1er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	88
	2do piso	A losa(m <sup>2</sup> )	88
	3er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	88
Espesor de la losa	1er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	2do piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	3er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
Columnas	Seccion		Numero de columnas
	0.30 x 0.40	9	Area (m <sup>2</sup> )
	0.30 x 0.40	9	0.12
	0.30 x 0.40	9	0.12

#### PESOS DE VIGAS

Peso de vigas	Nivel	Peso	15% Peso
	1er piso	10368	1555.2
	2do piso	10368	1555.2
	3er piso	10368	1555.2

#### CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

$$I_s = E_0 * SD * T$$

#### CALCULO DEL INDICE SISMICO BASICO DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_1 * (C_{mar} + C_{sc} + C_a + C_{ma}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F$$

Factores	valor
C <sub>mar</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de relleno de albañilería	0
C <sub>sc</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas cortas de concreto armado	0
C <sub>a</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería no reforzada o parcialmente confinado	0
C <sub>ma</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería confinada	0
C <sub>w</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de concreto armado	0
C <sub>c</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas de concreto armado	≠ 0

Simplificado

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Wj (peso por nivel)

Nivel de evaluación	Peso de techo o losa	Peso de columna	peso del piso(Wj)
1	26400	8424	34824
2	26400	6868.8	33268.8
3	26400	6350.4	32750.4

Cc

Nivel	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ac1(cm <sup>2</sup> )	Ac2(cm <sup>2</sup> )	Wj(kg)	Cc
1	196.5	0	1200	34824	0.08
2	196.5	0	1200	33268.8	0.13
3	196.5	0	1200	32750.4	0.25

$$C_c = \frac{f_c}{200} * \frac{10 * \sum A_{c1} + 7 * \sum A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}$$

Valores del coeficiente α

TIPO	α1	α2	α3	Modo de falla
A	1	0.7	0.5	columnas cortas y paredes portantes controlan la falla
B	0	1	0.7	Muro de concreto controlan la falla
C	0	0	1	Columnas de concreto armado controlan la falla

Indice de ductibilidad asociado a los elementos verticales (F)

F	1	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>c</sub> son iguales a cero
F	0.8	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>c</sub> son diferentes a cero

$E_0$   
(Índice sísmico básico de comportamiento estructural)

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Numero de pisos a calcular		
Eo PISO	1	0.08
Eo PISO	2	0.09
Eo PISO	3	0.17

CALCULO DEL INDICE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL

$$SD = q_1 * q_2 * \dots * q_8$$

teniendo en cuenta que:

$$q_i = \{1.0 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 1,2,3,4,5,7 \text{ y } 8$$

$$q_i = \{1.2 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 6$$

Item	Gi			Ri	SD
	1	0.9	0.8		
Regularidad	Regular (a1)	Mediano (a2)	Irregular (a3)	1	1
Relación largo - ancho	$B \leq 5$	$5 < B \leq 8$	$B > 8$	0.5	1
Contratación de planta	$0.8 \leq C$	$0.5 \leq C \leq 0.8$	$C < 0.5$	0.5	-
Atrio o patio interior	$Rap = 0.1$	$0.1 < Rap \leq 0.3$	$0.3 < Rap$	0.5	-
Excentricidad de atrio o patio interior	$f1 = 0.4$ $f2 = 0.1$	$f1 \leq 0.4$ $0.1 < f2 \leq 0.3$	$0.4 < f1$ $0.3 < f2$	0.25	-
Subterráneo	$1 \leq Ras$	$0.5 \leq Ras < 1.0$	$Ras < 0.5$	1	-
Junta de dilatación	$0.01 \leq s$	$0.005 \leq s < 0.01$	$s < 0.005$	0.5	1
Uniformidad de altura de piso	$0.8 \leq Rp$	$0.7 \leq Rh < 0.8$	$Rh < 0.7$	0.5	1
					1

#### CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO DE LA EDIFICACIÓN

Deformación permanente (T1)	
Características	T1
El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
El edificio está construido sobre relleno artificial	0.9
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	0.9
El edificio tiene visibles deformaciones de vigas o columnas	0.9
El edificio no presenta signos de deformación	1

Grietas en muros o columnas debido a corrosión del acero de refuerzo (T2)	
Características	T2
Presenta filtración con corrosión visible	0.8
Presenta grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
Presenta grietas visibles en muros	0.9
Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
Nada de lo anterior	1

Incendio (T3)	
Características	T3
Ha experimentado incendio pero no fue reparado	0.7
Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
No ha experimentado incendio	1

Uso del cuerpo o bloques (T4)	
Características	T4
Almacena sustancias químicas	0.8
No tiene sustancias químicas	1

Tipo de daño estructural (T5)	
Características	(T4)
Presenta daño estructural grave	0.8
Presenta daño estructural fuerte	0.9
Presenta daño estructural ligero o no estructural	1

**RESULTADOS (T)**

T1	0.9
T2	0.9
T3	1
T4	1
T5	0.9
Valor mas bajo de deterioro (T)	<b>0.9</b>

CLASIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR UN SISMO	
Tipo de daño	Descripción
No estructural	Daños unicamente en elementos no estructurales
Estructural ligero	Grietas de menos de 0.5 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de menos de 3 mm de espesor en muros de albañileria.
<b>Estructural fuerte</b>	<b>Grietas de 0.5 a 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado.</b> <b>Grietas de 3 a 10 mm de espesor en muros de albañileria</b>
Estructural grave	Grieta de mas de 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Abertura en muros de albañileria Aplastamiento del hormigon, rotura de estribos y pandeo de refuerzos en vigas, columnas y muros de hormigon armadura. Agrietamiento de capiteles y consolas. Desplome de Columnas Desplome de edificios en mas de 1 % de su altura Asentamiento de ms de 20 cm

**Is (Resistencia provista para el edificio)**

$$Is = E_o * SD * T$$

Parametro	valor
EO PISO 3	0.17
EO PISO 2	0.09
EO PISO 1	0.08
SD	1
T	0.9
Is piso 3	0.15
Is piso 2	0.08
Is piso 1	0.07
<b>Is</b>	<b>0.07</b>

**CALCULO DEL INDICE DE JUICIO ESTRUCTURAL**

SEGÚN NORMA E-0.30

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

ZONIFICACION	
ZONA	Z2
Z	0.25

ZONIFICACION	
S	S1
Tp(S)	0.4
T1(S)	2.5

CATEGORIA DE EDIFICACION	
CATEGORIA	C
U	1

COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS

Sistema estructural	Porticos	
RO	B	
Irregularidades ( No presenta Irregularidades)	la	1
	lp	1
R	B	

FACTOR TOPOGRAFICO

Con pendiente	1.1
Sin pendiente	1

FACTOR C

Ct	35
hn	6.3
T	0.14
C	2.5

RESISTENCIA SISMICA "Eso"

Eso	0.08
-----	------

CALCULO DEL "Iso"

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

Parámetro	Valor
Eso	0.08
Z	0.25
G	1.1
U	1
Iso	0.02

CONCLUSION

Is	≥	Iso
0.07		0.02

TENDRA UN COMPOR TAMIENTO SEGU RO FRENTE A UN EVENTO SISMICO " NO ES VULNERABLE"

EL NIVEL DE VULNERABILIDAD ES BAJA



### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO HIROSAWA

EVALUADOR :	EDGAR VICTORIO VISURRAGA
EDIFICACION EVALUADA :	VIVIENDA
PROPIETARIO :	Victor Gilberto ROJAS DIAZ
UBICACIÓN :	Av. 1ro de mayo, Sector 2 AA. NH. Tupac Amaru, distrito de Chaupimarca, provincia y region de Pasco

#### DATOS DE LA EDIFICACION

Resistencia a la Compresion del concreto	(kg/cm <sup>2</sup> )	181.5
--	-----------------------	-------

#### DIMENSIONES BASICAS

Numeros de pisos de la edificación		np	3
Altura de entrepiso	1er piso	he1(m)	2.65
	2do piso	he2(m)	2.6
	3er piso	he3(m)	2.4
Altura de la edificación		ht (m)	7.65
Area del techo o losa	1er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	120
	2do piso	A losa(m <sup>2</sup> )	120
	3er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	120
Espesor de la losa	1er piso	e losa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	2do piso	e losa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	3er piso	e losa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
Columnas	Seccion	Numero de columnas	Area (m <sup>2</sup> )
	0.25 x 0.30	12	0.075
	0.25 x 0.30	12	0.075
	0.25 x 0.30	12	0.075

#### PESOS DE VIGAS

	Nivel	Peso	15% Peso
Peso de vigas	1er piso	24480	3672
	2do piso	24480	3672
	3er piso	24480	3672

#### CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

$$I_s = E_0 * SD * T$$

#### CALCULO DEL INDICE SISMICO BASICO DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_1 * (C_{mar} + C_{sc} + C_a + C_{ma}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F$$

Factores	valor
C <sub>mar</sub> : Indice de resistencia proporcionada por los muros de relleno de albañilería	0
C <sub>sc</sub> : Indice de resistencia proporcionada por las columnas cortas de concreto armado	0
C <sub>a</sub> : Indice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería no reforzada o parcialmente confinado	0
C <sub>ma</sub> : Indice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería confinada	0
C <sub>w</sub> : Indice de resistencia proporcionada por los muros de concreto armado	0
C <sub>c</sub> : Indice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas de concreto armado	≠ 0

Simplificado

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Wj (peso por nivel)

Nivel de evaluacion	Peso de techo o losa	Peso de columna	peso del piso (Wj)
1	36000	5724	41724
2	36000	5616	41616
3	36000	5184	41184

Cc

Nivel	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ac1 (cm <sup>2</sup> )	Ac2 (cm <sup>2</sup> )	Wj (kg)	Cc
1	181.5	0	750	41724	0.04
2	181.5	0	750	41616	0.06
3	181.5	0	750	41184	0.12

$$C_c = \frac{f_c}{200} * \frac{10 * \sum A_{c1} + 7 * \sum A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}$$

Valores del coeficiente α

TIPO	α1	α2	α3	Modo de falla
A	1	0.7	0.5	columnas cortas y paredes portantes controlan la falla
B	0	1	0.7	Muro de concreto controlan la falla
C	0	0	1	Columnas de concreto armado controlan la falla

Indice de ductibilidad asociado a los elementos verticales (F)

F	1	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son iguales a cero
F	0.8	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son diferentes a cero

$E_0$   
(Índice sísmico básico de comportamiento estructural)

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Numero de pisos a calcular		
Eo PISO	1	0.04
Eo PISO	2	0.04
Eo PISO	3	0.08

CALCULO DEL INDICE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL

$$SD = q_1 * q_2 * \dots * q_8$$

teniendo en cuenta que:

$$q_i = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) \text{ para } i = 1, 2, 3, 4, 5, 7 \text{ y } 8$$

$$q_i = (1.2 - (1 - G_i) * R_i) \text{ para } i = 6$$

Item	GI			RI	SD
	1	0.9	0.8		
Regularidad	Regular (a1)	Mediano (a2)	Irregular (a3)	1	1
Relación largo - ancho	$B \leq 5$	$5 < B \leq 8$	$B > 8$	0.5	1
Contratación de planta	$0.8 \leq C$	$0.5 \leq C \leq 0.8$	$C < 0.5$	0.5	-
Atrio o patio interior	$Rap = 0.1$	$0.1 < Rap \leq 0.3$	$0.3 < Rap$	0.5	-
Excentricidad de atrio o patio interior	$f1 = 0.4$ $f2 = 0.1$	$f1 \leq 0.4$ $0.1 < f2 \leq 0.3$	$0.4 < f1$ $0.3 < f2$	0.25	-
Subterráneo	$1 \leq Ras$	$0.5 \leq Ras < 1.0$	$Ras < 0.5$	1	-
Junta de dilatación	$0.01 \leq s$	$0.005 \leq s < 0.01$	$s < 0.005$	0.5	1
Uniformidad de altura de piso	$0.8 \leq Rp$	$0.7 \leq Rh < 0.8$	$Rh < 0.7$	0.5	1
					1

#### CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO DE LA EDIFICACIÓN

Deformación permanente (T1)	
Características	T1
El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
El edificio está construido sobre relleno artificial	0.9
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	0.9
El edificio tiene visibles deformaciones de vigas o columnas	0.9
El edificio no presenta signos de deformación	1

Grietas en muros o columnas debido a corrosión del acero de refuerzo (T2)	
Características	T2
Presenta filtración con corrosión visible	0.8
Presenta grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
Presenta grietas visibles en muros	0.9
Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
Nada de lo anterior	1

Incendio (T3)	
Características	T3
Ha experimentado incendio pero no fue reparado	0.7
Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
No ha experimentado incendio	1

Uso del cuerpo o bloques (T4)	
Características	T4
Almacena sustancias químicas	0.8
No tiene sustancias químicas	1

Tipo de daño estructural (T5)	
Características	(T4)
Presenta daño estructural grave	0.8
Presenta daño estructural fuerte	0.9
Presenta daño estructural ligero o no estructural	1

RESULTADOS (T)

T1	0.9
T2	0.9
T3	1
T4	1
T5	0.9
Valor mas bajo de deterioro (T)	<b>0.9</b>

CLASIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR UN SISMO	
Tipo de daño	Descripción
No estructural	Daños unicamente en elementos no estructurales
Estructural ligero	Grietas de menos de 0.5 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de menos de 3 mm de espesor en muros de albañilería.
Estructural fuerte	Grietas de 0.5 a 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de 3 a 10 mm de espesor en muros de albañilería
Estructural grave	Grieta de mas de 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Abertura en muros de albañilería Aplastamiento del hormigon, rotura de estribos y pandeo de refuerzos en vigas, columnas y muros de hormigon armadura. Agrietamiento de capiteles y consolas. Desplome de Columnas Desplome de edificios en mas de 1 % de su altura Asentamiento de ms de 20 cm

Is (Resistencia provista para el edificio)

$$Is = E_o * SD * T$$

Parametro	valor
EO PISO 3	0.08
EO PISO 2	0.04
EO PISO 1	0.04
SD	1
T	0.9
Is piso 3	0.07
Is piso 2	0.04
Is piso 1	0.03
<b>Is</b>	<b>0.03</b>

CALCULO DEL INDICE DE JUICIO ESTRUCTURAL

SEGÚN NORMA E-0.30

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

ZONIFICACION	
ZONA	Z2
Z	0.25

ZONIFICACION	
S	S1
Tp(S)	0.4
T1(S)	2.5

CATEGORIA DE EDIFICACION	
CATEGORIA	C
U	1

**COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS**

Sistema estructural	Porticos	
RO	B	
Irregularidades ( No presenta Irregularidades)	la	1
	lp	1
R	B	

**FACTOR TOPOGRAFICO**

Con pendiente	1.1
Sin pendiente	1

**FACTOR C**

Ct	35
hn	6.3
T	0.14
C	2.5

**RESISTENCIA SISMICA "Eso"**

Eso	0.08
-----	------

**CALCULO DEL " Iso "**

$$I_{SO} = E_{SO} * Z * G * U$$

Parámetro	Valor
Eso	0.08
Z	0.25
G	1.1
U	1
Iso	0.02

**CONCLUSION**

Is	≥	Iso
0.03		0.02

TEN DRA UN COMPORTAMIENTO INSEGURO FRENTE A UN EVENTO SISMICO " ES VULNERABLE"

EL NIVEL DE VULNERABILIDAD ES MEDIA



EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO HIROSAWA

EVALUADOR :	EDGAR VICTORIO VISURRAGA
EDIFICACION EVALUADA :	VIVIENDA
PROPIETARIO :	IRVIN DIAZ ATACHAGUA
UBICACIÓN :	Carretera central AA. HH. Tupac Amaru , distrito de Chaupimarca , provincia y region de Pasco

DATOS DE LA EDIFICACION

Resistencia a la Compresion del concreto	(kg/cm2)	206.8
--	----------	-------

DIMENSIONES BASICAS

Numero s de pisos de la edificación	np	3	
Altura de entrepiso	1er piso	he1(m)	3.4
	2do piso	he2(m)	2.6
	3er piso	he3(m)	2.4
Altura de la edificación	ht (m)	8.4	
Area del techo o losa	1er piso	A losa(m2)	120
	2do piso	A losa(m2)	120
	3er piso	A losa(m2)	120
Espesor de la losa	1er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m2	0.2
	2do piso	elosa(m) peso p.300Kg/m2	0.2
	3er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m2	0.2
Columnas	Seccion	Numero de columnas	Area (m2)
	0.35 x 0.5	16	0.175
	0.35 x 0.5	16	0.175
	0.35 x 0.5	16	0.175

PESOS DE VIGAS

Peso de vigas	Nivel	Peso	15% Peso
	1er piso	37632	5644.8
	2do piso	37632	5644.8
	3er piso	37632	5644.8

CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

$$I_s = E_0 * SD^* T$$

CALCULO DEL INDICE SISMICO BASICO DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_1 * (C_{mar} + C_{sc} + C_a + C_{ma}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F$$

Factores	valor
C <sub>mar</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de relleno de albañilería	0
C <sub>sc</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas cortas de concreto armado	0
C <sub>a</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería no reforzada o parcialmente confinado	0
C <sub>ma</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería confinada	0
C <sub>w</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de concreto armado	0
C <sub>c</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas de concreto armado	≠ 0

Simplificado

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Wj(peso por nivel)

Nivel de evaluacion	Peso de techo o losa	Peso de columna	peso del piso(Wj)
1	36000	22848	58848
2	36000	17472	53472
3	36000	16128	52128

Cc

Nivel	f <sub>c</sub> /(kg/cm <sup>2</sup> )	Ac1(cm <sup>2</sup> )	Ac2(cm <sup>2</sup> )	Wj(kg)	Cc
1	206.8	0	1750	58848	0.08
2	206.8	0	1750	53472	0.12
3	206.8	0	1750	52128	0.24

$$C_c = \frac{f_c}{200} * \frac{10 * \sum A_{c1} + 7 * \sum A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}$$

Valores del coeficiente α

TIPO	α1	α2	α3	Modo de falla
A	1	0.7	0.5	columnas cortas y paredes portantes controlan la falla
B	0	1	0.7	Muro de concreto controlan la falla
C	0	0	1	Columnas de concreto armado controlan la falla

Indice de ductibilidad asociado a los elementos verticales (F)

F	1	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son iguales a cero
F	0.8	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son diferentes a cero

$E_0$   
(Índice sísmico básico de comportamiento estructural)

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Numero de pisos a calcular		
Eo PISO	1	0.08
Eo PISO	2	0.09
Eo PISO	3	0.16

CALCULO DEL INDICE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL

$$SD = q_1 * q_2 * \dots * q_8$$

teniendo en cuenta que:

$$q_i = \{1.0 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 1,2,3,4,5,7 \text{ y } 8$$

$$q_i = \{1.2 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 6$$

Item	Gi			Ri	SD
	1	0.9	0.8		
Regularidad	Regular (a1)	Mediano (a2)	Irregular (a3)	1	1
Relación largo - ancho	$B \leq 5$	$5 < B \leq 8$	$B > 8$	0.5	1
Contratación de planta	$0.8 \leq C$	$0.5 \leq C \leq 0.8$	$C < 0.5$	0.5	-
Atrio o patio interior	$Rap = 0.1$	$0.1 < Rap \leq 0.3$	$0.3 < Rap$	0.5	-
Excentricidad de atrio o patio interior	$f1 = 0.4$ $f2 = 0.1$	$f1 \leq 0.4$ $0.1 < f2 \leq 0.3$	$0.4 < f1$ $0.3 < f2$	0.25	-
Subterráneo	$1 \leq Ras$	$0.5 \leq Ras < 1.0$	$Ras < 0.5$	1	-
Junta de dilatación	$0.01 \leq s$	$0.005 \leq s < 0.01$	$s < 0.005$	0.5	1
Uniformidad de altura de piso	$0.8 \leq Rp$	$0.7 \leq Rh < 0.8$	$Rh < 0.7$	0.5	1
					1

#### CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO DE LA EDIFICACIÓN

Defomación permanente (T1)	
Características	T1
El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
El edificio está construido sobre relleno artificial	0.9
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	0.9
El edificio tiene visibles deformaciones de vigas o columnas	0.9
El edificio no presenta signos de deformación	1

Grietas en muros o columnas debido a corrosión del acero de refuerzo (T2)	
Características	T2
Presenta filtración con corrosión visible	0.8
Presenta grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
Presenta grietas visibles en muros	0.9
Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
Nada de lo anterior	1

Incendio (T3)	
Características	T3
Ha experimentado incendio pero no fue reparado	0.7
Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
No ha experimentado incendio	1

Uso del cuerpo o bloques (T4)	
Características	T4
Almacena sustancias químicas	0.8
No tiene sustancias químicas	1

Tipo de daño estructural (T5)	
Características	(T4)
Presenta daño estructural grave	0.8
Presenta daño estructural fuerte	0.9
Presenta daño estructural ligero o no estructural	1

RESULTADOS (T)

T1	0.9
T2	0.9
T3	1
T4	1
T5	0.9
Valor mas bajo de deterioro (T)	0.9

CLASIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR UN SISMO	
Tipo de daño	Descripción
No estructural	Daños unicamente en elementos no estructurales
Estructural ligero	Grietas de menos de 0.5 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de menos de 3 mm de espesor en muros de albañileria.
Estructural fuerte	Grietas de 0.5 a 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de 3 a 10 mm de espesor en muros de albañileria
Estructural grave	Grieta de mas de 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Abertura en muros de albañileria Aplastamiento del hormigon, rotura de estribos y pandeo de refuerzos en vigas, columnas y muros de hormigon armadura. Agrietamiento de capiteles y consolas. Desplome de Columnas Desplome de edificios en mas de 1 % de su altura Asentamiento de ms de 20 cm

Is (Resistencia provista para el edificio)

$$Is = E_o * SD * T$$

Parametro	valor
EO PISO 3	0.16
EO PISO 2	0.09
EO PISO 1	0.08
SD	1
T	0.9
Is piso 3	0.15
Is piso 2	0.08
Is piso 1	0.07
<b>Is</b>	<b>0.07</b>

CALCULO DEL INDICE DE JUICIO ESTRUCTURAL

SEGÚN NORMA E-0.30

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

ZONIFICACION	
ZONA	Z2
Z	0.25

ZONIFICACION	
S	S1
Tp(S)	0.4
T1(S)	2.5

CATEGORIA DE EDIFICACION	
CATEGORIA	C
U	1

COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS

Sistema estructural	Porticos	
RO	B	
Irregularidades ( No presenta Irregularidades)	la	1
	lp	1
R	B	

FACTOR TOPOGRAFICO

Con pendiente	1.1
Sin pendiente	1

FACTOR C

Ct	35
hn	6.3
T	0.14
C	2.5

RESISTENCIA SISMICA "Eso"

Eso	0.08
-----	------

CALCULO DEL "Iso"

$$I_{SO} = E_{SO} * Z * G * U$$

Parámetro	Valor
Eso	0.08
Z	0.25
G	1.1
U	1
Iso	0.02

CONCLUSION

Is	≥	Iso
0.07		0.02

TENDRA UN COMPORTAMIENTO INSEGURO FRENTE A UN EVENTO SISMICO " NO ES VULNERABLE"

EL NIVEL DE VULNERABILIDAD ES BAJA



### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO HIROSAWA

EVALUADOR :	EDGAR VICTORIO VISURRAGA
EDIFICACION EVALUADA :	VIVIENDA
PROPIETARIO :	ULSARICO SALAZAR JIMENEZ
UBICACION :	Av. 9 de enero AA. HH. Tupac Amaru , distrito de Chaupimarca, provincia y region de Pasco

#### DATOS DE LA EDIFICACION

Resistencia a la Compresión del concreto	(kg/cm <sup>2</sup> )	194
--	-----------------------	-----

#### DIMENSIONES BASICAS

Numeros de pisos de la edificación		np	4
Altu ra de entrepiso	1er piso	he1(m)	3
	2do piso	he2(m)	2.4
	3er piso	he3(m)	2.4
	4to piso	he4(m)	2.4
Altu ra de la edificación		ht (m)	10.2
Area del techo o losa	1er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	140
	2do piso	A losa(m <sup>2</sup> )	140
	3er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	140
Espesor de la losa	1er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	2do piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	3er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	4to piso	A Cobertura(m <sup>2</sup> )	0.005
Columnas	Seccion	Numero de columnas	Area (m <sup>2</sup> )
	0.3 x 0.3	12	0.09
	0.3 x 0.3	12	0.09
	0.3 x 0.3	12	0.09

#### PESOS DE VIGAS

	Nivel	Peso	15% Peso
Peso de vigas	1er piso	16992	2548.8
	2do piso	16992	2548.8
	3er piso	16992	2548.8
	4to piso	0	0

#### CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

$$I_s = E_o * S_D * T$$

#### CALCULO DEL INDICE SISMICO BASICO DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

$$E_o = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_1 * (C_{mar} + C_{sc} + C_a + C_{ma}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F$$

Factores	valor
C <sub>mar</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de relleno de albañilería	0
C <sub>sc</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas cortas de concreto armado	0
C <sub>a</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería no reforzada o parcialmente confinado	0
C <sub>ma</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería confinada	0
C <sub>w</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de concreto armado	0
C <sub>c</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas de concreto armado	≠ 0

Simplificado 
$$E_o = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Wj (peso por nivel)

Nivel de evaluacion	Peso de techo o losa	Peso de columna	peso del piso (Wj)
1	42000	7776	49776
2	42000	6220.8	48220.8
3	42000	6220.8	48220.8
4	42000	6220.8	48220.8

Cc

Nivel	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ac1 (cm <sup>2</sup> )	Ac2 (cm <sup>2</sup> )	Wj (kg)	Cc
1	194	0	900	49776	0.04
2	194	0	900	48220.8	0.06
3	194	0	900	48220.8	0.13
4	194	0	900	48220.8	0.13

$$C_c = \frac{f_c}{200} * \frac{10 * \sum A_{c1} + 7 * \sum A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}$$

Valores del coeficiente α

TIPO	α1	α2	α3	Modo de falla
A	1	0.7	0.5	columnas cortas y paredes portantes controlan la falla
B	0	1	0.7	Muro de concreto controlan la falla
C	0	0	1	Columnas de concreto armado controlan la falla

Indice de ductibilidad asociado a los elementos verticales (F)

F	1	Si Cmar, Ca y Csc son iguales a cero
F	0.8	Si Cmar, Ca y Csc son diferentes a cero

$E_0$   
(Índice sísmico básico de comportamiento estructural)

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Numero de pisos a calcular		
Eo PISO	1	0.04
Eo PISO	2	0.05
Eo PISO	3	0.08
Eo PISO	4	0.08

CALCULO DEL INDICE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL

$$SD = q_1 * q_2 * \dots * q_8$$

teniendo en cuenta que:

$$q_i = \{1.0 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 1,2,3,4,5,7 \text{ y } 8$$

$$q_i = \{1.2 - (1 - G_i) * R_i\} \text{ para } i = 6$$

Item	Gi			Ri	SD
	1	0.9	0.8		
Regularidad	Regular (a1)	Mediano (a2)	Irregular (a3)	1	1
Relación largo - ancho	$B \leq 5$	$5 < B \leq 8$	$B > 8$	0.5	1
Contratación de planta	$0.8 \leq C$	$0.5 \leq C \leq 0.8$	$C < 0.5$	0.5	-
Atrio o patio interior	$Rap = 0.1$	$0.1 < Rap \leq 0.3$	$0.3 < Rap$	0.5	-
Excentricidad de atrio o patio interior	$f1 = 0.4$ $f2 = 0.1$	$f1 \leq 0.4$ $0.1 < f2 \leq 0.3$	$0.4 < f1$ $0.3 < f2$	0.25	-
Subterráneo	$1 \leq Ras$	$0.5 \leq Ras < 1.0$	$Ras < 0.5$	1	-
Junta de dilatación	$0.01 \leq s$	$0.005 \leq s < 0.01$	$s < 0.005$	0.5	1
Uniformidad de altura de piso	$0.8 \leq Rp$	$0.7 \leq Rh < 0.8$	$Rh < 0.7$	0.5	1
					1

#### CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO DE LA EDIFICACIÓN

Deformación permanente (T1)	
Características	T1
El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
El edificio está construido sobre relleno artificial	0.9
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	0.9
El edificio tiene visibles deformaciones de vigas o columnas	0.9
El edificio no presenta signos de deformación	1

Grietas en muros o columnas debido a corrosión del acero de refuerzo (T2)	
Características	T2
Presenta filtración con corrosión visible	0.8
Presenta grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
Presenta grietas visibles en muros	0.9
Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
Nada de lo anterior	1

Incendio (T3)	
Características	T3
Ha experimentado incendio pero no fue reparado	0.7
Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
No ha experimentado incendio	1

Uso del cuerpo o bloques (T4)	
Características	T4
Almacena sustancias químicas	0.8
No tiene sustancias químicas	1

Tipo de daño estructural (T5)	
Características	(T4)
Presenta daño estructural grave	0.8
Presenta daño estructural fuerte	0.9
Presenta daño estructural ligero o no estructural	1

RESULTADOS (T)

T1	0.9
T2	0.9
T3	1
T4	1
T5	0.9
Valor mas bajo de deterioro (T)	<b>0.9</b>

CLASIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR UN SISMO	
Tipo de daño	Descripción
No estructural	Daños unicamente en elementos no estructurales
Estructural ligero	Grietas de menos de 0.5 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de menos de 3 mm de espesor en muros de albañileria.
Estructural fuerte	Grietas de 0.5 a 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de 3 a 10 mm de espesor en muros de albañileria
Estructural grave	Grieta de mas de 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Abertura en muros de albañileria Aplastamiento del hormigon, rotura de estribos y pandeo de refuerzos en vigas, columnas y muros de hormigon armadura. Agrietamiento de capiteles y consolas. Desplome de Columnas Desplome de edificios en mas de 1 % de su altura Asentamiento de ms de 20 cm

Is (Resistencia provista para el edificio)

$$Is = E_o * SD * T$$

Parametro	valor
EO PISO 4	0.08
EO PISO 3	0.08
EO PISO 2	0.05
EO PISO 1	0.04
SD	1
T	0.9
Is piso 4	0.08
Is piso 3	0.08
Is piso 2	0.04
Is piso 1	0.04
<b>Is</b>	<b>0.04</b>

CALCULO DEL INDICE DE JUICIO ESTRUCTURAL

SEGÚN NORMA E-0.30

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

ZONIFICACION	
ZONA	Z2
Z	0.25

ZONIFICACION	
S	51
Tp(S)	0.4
T1(S)	2.5

CATEGORIA DE EDIFICACION	
CATEGORIA	C
U	1

**COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS**

Sistema estructural	Porticos	
RO	B	
Irregularidades ( No presenta Irregularidades)	la	1
	lp	1
R	B	

**FACTOR TOPOGRAFICO**

Con pendiente	1.1
Sin pendiente	1

**FACTOR C**

Ct	35
hn	6.3
T	0.14
C	2.5

**RESISTENCIA SISMICA "Eso"**

Eso	0.08
-----	------

**CALCULO DEL "Iso"**

$$I_{SO} = E_{SO} * Z * G * U$$

Parámetro	Valor
Eso	0.08
Z	0.25
G	1.1
U	1
Iso	0.02

CONCLUSION		
Is	z	Iso
0.04		0.02

TENDRA UN COMPORTAMIENTO INSEGURO FRENTE A UN EVENTO SISMICO " ES VULNERABLE"

EL NIVEL DE VULNERABILIDAD ES MEDIA



### EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA POR METODO HIROSAWA

EVALUADOR :	EDGAR VICTORIO VISURRAGA
EDIFICACION EVALUADA :	VIVIENDA
PROPIETARIO :	ISIDORO DIAZ
UBICACION :	Jr. Moquegua s/n Barrio Moquegua , distrito de Chaupimarca, provincia y region de Pasco

#### DATOS DE LA EDIFICACION

Resistencia a la Compresion del concreto	(kg/cm <sup>2</sup> )	199.5
--	-----------------------	-------

#### DIMENSIONES BASICAS

Numeros de pisos de la edificación		np	3
Altu ra de entrepiso	1er piso	he1(m)	3
	2do piso	he2(m)	2.6
	3er piso	he3(m)	2.6
Altu ra de la edificación		ht (m)	8.2
Area del techo o losa	1er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	180
	2do piso	A losa(m <sup>2</sup> )	180
	3er piso	A losa(m <sup>2</sup> )	180
Espeso de la losa	1er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	2do piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
	3er piso	elosa(m) peso p.300Kg/m <sup>2</sup>	0.2
Columnas	Seccion	Numero de columnas	Area (m <sup>2</sup> )
	0.3 x 0.4	12	0.12
	0.3 x 0.4	12	0.12
	0.3 x 0.4	12	0.12

#### PESOS DE VIGAS

	Nivel	Peso	15% Peso
Peso de vigas			
	1er piso	17280	2592
	2do piso	17280	2592
	3er piso	17280	2592

#### CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

$$I_s = E_0 * SD * T$$

#### CALCULO DEL INDICE SISMICO BASICO DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_1 * (C_{mar} + C_{sc} + C_a + C_{ma}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F$$

Factores	valor
C <sub>mar</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de relleno de albañilería	0
C <sub>sc</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas cortas de concreto armado	0
C <sub>a</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería no reforzada o parcialmente confinado	0
C <sub>ma</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de albañilería confinada	0
C <sub>w</sub> : Índice de resistencia proporcionada por los muros de concreto armado	0
C <sub>c</sub> : Índice de resistencia proporcionada por las columnas no cortas de concreto armado	≠ 0

Simplificado

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Wj(peso por nivel)

Nivel de evaluacion	Peso de techo o losa	Peso de columna	peso del piso(Wj)
1	54000	10368	64368
2	54000	8985.6	62985.6
3	54000	8985.6	62985.6

Cc

Nivel	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ac1(cm <sup>2</sup> )	Ac2(cm <sup>2</sup> )	Wj(kg)	Cc
1	199.5	0	1200	64368	0.04
2	199.5	0	1200	62985.6	0.07
3	199.5	0	1200	62985.6	0.13

$$C_c = \frac{f_c}{200} * \frac{10 * \sum A_{c1} + 7 * \sum A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}$$

Valores del coeficiente  $\alpha$

TIPO	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	Modo de falla
A	1	0.7	0.5	columnas cortas y paredes portantes controlan la falla
B	0	1	0.7	Muro de concreto controlan la falla
C	0	0	1	Columnas de concreto armado controlan la falla

Indice de ductibilidad asociado a los elementos verticales (F)

F	1	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son iguales a cero
F	0.8	Si C <sub>mar</sub> , C <sub>a</sub> y C <sub>sc</sub> son diferentes a cero

$E_0$   
(Índice sísmico básico de comportamiento estructural)

$$E_0 = \frac{(n_p + 1)}{(n_p + i)} * (\alpha_3 * C_c) * F$$

Numero de pisos a calcular		
Eo PISO	1	0.04
Eo PISO	2	0.05
Eo PISO	3	0.09

CALCULO DEL INDICE DE CONFIGURACION ESTRUCTURAL

$$SD = q_1 * q_2 * \dots * q_8$$

teniendo en cuenta que:

$$q_i = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) \text{ para } i = 1,2,3,4,5,7 \text{ y } 8$$

$$q_i = (1.2 - (1 - G_i) * R_i) \text{ para } i = 6$$

Item	GI			RI	SD
	1	0.9	0.8		
Regularidad	Regular (a1)	Mediano (a2)	Irregular (a3)	1	1
Relación largo - ancho	$B \leq 5$	$5 < B \leq 8$	$B > 8$	0.5	1
Contratación de planta	$0.8 \leq C$	$0.5 \leq C \leq 0.8$	$C < 0.5$	0.5	-
Atrio o patio interior	$Rap = 0.1$	$0.1 < Rap \leq 0.3$	$0.3 < Rap$	0.5	-
Excentricidad de atrio o patio interior	$f1 = 0.4$ $f2 = 0.1$	$f1 \leq 0.4$ $0.1 < f2 \leq 0.3$	$0.4 < f1$ $0.3 < f2$	0.25	-
Subterráneo	$1 \leq Ras$	$0.5 \leq Ras < 1.0$	$Ras < 0.5$	1	-
Junta de dilatación	$0.01 \leq s$	$0.005 \leq s < 0.01$	$s < 0.005$	0.5	1
Uniformidad de altura de piso	$0.8 \leq Rp$	$0.7 \leq Rh < 0.8$	$Rh < 0.7$	0.5	1
					1

#### CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO DE LA EDIFICACIÓN

Deformación permanente (T1)	
Características	T1
El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
El edificio está construido sobre relleno artificial	0.9
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	0.9
El edificio tiene visibles deformaciones de vigas o columnas	0.9
El edificio no presenta signos de deformación	1

Grietas en muros o columnas debido a corrosión del acero de refuerzo (T2)	
Características	T2
Presenta filtración con corrosión visible	0.8
Presenta grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
Presenta grietas visibles en muros	0.9
Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
Nada de lo anterior	1

Incendio (T3)	
Características	T3
Ha experimentado incendio pero no fue reparado	0.7
Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
No ha experimentado incendio	1

Uso del cuerpo o bloques (T4)	
Características	T4
Almacena sustancias químicas	0.8
No tiene sustancias químicas	1

Tipo de daño estructural (T5)	
Características	(T4)
Presenta daño estructural grave	0.8
Presenta daño estructural fuerte	0.9
Presenta daño estructural ligero o no estructural	1

RESULTADOS (T)

T1	0.9
T2	0.9
T3	1
T4	1
T5	0.9
Valor mas bajo de deterioro (T)	<b>0.9</b>

CLASIFICACION DEL DAÑO PRODUCIDO POR UN SISMO	
Tipo de daño	Descripción
No estructural	Daños unicamente en elementos no estructurales
Estructural ligero	Grietas de menos de 0.5 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de menos de 3 mm de espesor en muros de albañilería.
Estructural fuerte	Grietas de 0.5 a 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Grietas de 3 a 10 mm de espesor en muros de albañilería
Estructural grave	Grieta de mas de 1 mm de espesor en elementos de hormigon armado. Abertura en muros de albañilería Aplastamiento del hormigon, rotura de estribos y pandeo de refuerzos en vigas, columnas y muros de hormigon armadura. Agrietamiento de capiteles y consolas. Desplome de Columnas Desplome de edificios en mas de 1 % de su altura Asentamiento de ms de 20 cm

Is (Resistencia provista para el edificio)

$$Is = E_o * SD * T$$

Parametro	valor
EO PISO 3	0.09
EO PISO 2	0.05
EO PISO 1	0.04
SD	1
T	0.9
Is piso 3	0.08
Is piso 2	0.04
Is piso 1	0.04
<b>Is</b>	<b>0.04</b>

CALCULO DEL INDICE DE JUICIO ESTRUCTURAL

SEGÚN NORMA E-0.30

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

ZONIFICACION	
ZONA	Z2
Z	0.25

ZONIFICACION	
S	S1
Tp(S)	0.4
T1(S)	2.5

CATEGORIA DE EDIFICACION	
CATEGORIA	C
U	1

COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION DE FUERZAS SISMICAS

Sistema estructural	Porticos	
RO	8	
Irregularidades ( No presenta Irregularidades)	la	1
	lp	1
R	8	

FACTOR TOPOGRAFICO

Con pendiente	1.1
Sin pendiente	1

FACTOR C

Ct	35
hn	6.3
T	0.14
C	2.5

RESISTENCIA SISMICA "Eso"

Eso	0.08
-----	------

CALCULO DEL "Iso"

$$I_{so} = E_{so} * Z * G * U$$

Parámetro	Valor
Eso	0.08
Z	0.25
G	1.1
U	1
Iso	0.02

CONCLUSION

Is	≥	Iso
0.04		0.02

TENDRA UN COMPORTAMIENTO INSEGURO FRENTE A UN EVENTO SISMICO " ES VULNERABLE"

EL NIVEL DE VULNERABILIDAD ES MEDIA

**ANEXO 2: Formato de validación del instrumento.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

**La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sismica en  
Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y  
Región de Pasco en el Año 2023.**

**VALIDACION DE EXPERTOS**

**Autor:**

**Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA**

**Asesor:**

**Mg. Pedro YARASCA CORDOVA**

**Cerro de Pasco – AGOSTO DEL 2023**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

, Cerro de pasco, 20 de agosto del 2023

Apreciado experto:

Reciba esta misiva acompañada del procedimiento y el instrumento con el cual se pretende recolectar los datos de la investigación titula "La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023", por el cual usted a sido seleccionado por el autor por su amplio conocimiento y experiencia para revisión de este. De igual forma le participo que este instrumento servirá solo con fines de investigación del desarrollo de una tesis. Se agradece su valioso aporte en colaboración de expresar su opinión en la validación de este instrumento.

Atentamente.



Edgar Victorio Visurraga



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 359 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaugimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	ENSAYO N°:	FECHA:
DIRECCION:		ELEMENTO:
PROPIETARIO:		
DESCRIPCION DEL CONCRETO:		

DATOS DEL CONCRETO	ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:		
TIPO DE CONCRETO:		
ADITIVOS UTILIZADOS :		
HUMEDAD INTERNA :		
CURADO DEL CONCRETO:		
TIPO DE ENCOFRADO:		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO		
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES								PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	OBSERVACIONES

LECTURA PROMEDIO

DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R

FACTOR DE CORRECCION YUNQUE, Cs

DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO

INDICE DE DUREZA = R<sup>1.6</sup>Cs

RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( kg/cm2)

RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)

Diagnostico:

FORMATO: FE-01	LABORATORISTA	REVISADO Y APROBADO
----------------	---------------	---------------------

**LEYENDA**

	REBOTE DESCARTADO
	ENSAYO DESCARTADO


**Ing. LEONIDO BLANCO LUGUILLAS PLANTE**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P.N. 1.1.3



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 - 181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	Vivienda	ENSAYO N°:	1	FECHA:	23-Oct-23
DIRECCION :	Jl. Santa Rosa S/N. TAJUANTINSUYO	ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm)		
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS :	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA :	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo Schmidt, HT-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	02-Sep-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm2)	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm2)	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
EC1-1	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	30	29	32	30	27	25	36	34	37	30	210	190	
EC1-2	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	25	24	25	27	25	21	30	25	37	28	180		
EC1-3	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	26	29	30	30	26	20	32	32	28	29	190		
EC1-4	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	30	29	32	30	30	30	36	35	24	32			Ensayo descartado
EC1-5	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	29	29	36	26	26	40	32	30	32			Ensayo descartado
EC1-6	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	26	28	30	30	25	20	30	27	26	28	180		
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												28.7					
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												28.7					
<b>FACTOR DE CORRECCION YUMQUEL, Cs</b>												0.995					
<b>DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO</b>												28.6					
<b>INDICE DE DUREZA = R<sup>2</sup>Cs</b>												28.6					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Kg/cm2)</b>												190					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION Fc ( Psi)</b>												2702.4					

Diagnostico: El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm2

FORMATO: FE-B1	RESPONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VILLARASA	REVISADO Y APROBADO
----------------	-------------	--------------------------------	---------------------

**LEYENDA**

1	REBOTE DESCARTADO
2	ENSAYO DESCARTADO



Ing. LEONARDO ELMER LUQUILLAS PENTE  
**INGENIERO CIVIL**  
 C.R.N° 61553

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

1.1	Apellidos y nombres del experto:	LUQUILLAS PUENTE LEONCIO ELMER
1.2	Grado académico:	DOCTOR
1.3	Cargo e institución donde labora:	
1.4	Título de investigación:	"La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023"
1.5	Autor de instrumento:	Bachiller: Edgar Victorio Visurraga

### II. INDICADORES Y CRITERIOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente 00 -20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado de acuerdo a la NTP 339.181.2001 ASTM-805					90
OBJETIVIDAD	Esta expresado en procedimientos observables					90
ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología				80	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				80	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				80	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos- científicos y del tema de estudio					85
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores dimensiones y variables					90
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio					85
CONFIABILIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					90
SUB TOTAL					240	620
TOTAL					860 = 86%	17,2

VALORACION CUANTITATIVA (TOTAL X 0.20):  $17,2 = 17,2$

VALORACION CUALITATIVA: Excelente

OPINION DE APLICABILIDAD: Aplicable al estudio

LUGAR Y FECHA: Cerro de Pasco, 20 de agosto del 2023



Ing. LEONCIO ELMER LUQUILLAS PUENTE  
INGENIERO CIVIL  
C.I.R. N° 141553





**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION:	Vivienda	ENSAYO N°:	1	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	K. Santa Rosa S/N TAJUANINSUNO			ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm)
PROPIETARIO:	DAGA EL VINO ONARA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocida		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS:	Desconocida		
HUMEDAD INTERNA:	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocida		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo Schmidt, 407-226		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Jun-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES											PROMEDIO	DUREZA ELASTICA [Kg/cm2]	DUREZA PROMEDIO [Kg/cm2]	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
EC1-1	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	30	29	32	30	27	29	30	34	27	30	190	190		
EC1-2	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	38	29	24	25	27	25	27	30	33	37	29	180			
EC1-3	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	29	29	30	30	26	29	32	32	26	29	190			
EC1-4	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	30	30	29	32	30	30	30	30	35	24	31	190		Ensayo descartado	
EC1-5	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	29	29	34	26	26	40	32	30	31	190		Ensayo descartado	
EC1-6	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	26	28	30	30	26	29	32	27	26	29	180			
LECTURA PROMEDIO												28.7						
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R												28.7						
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE, C <sub>1</sub>												0.995						
DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO												28.6						
INDICE DE DUREZA = R <sup>1.5</sup> C <sub>1</sub>												28.6						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> [ kg/cm2 ]												190						
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> [ Pa ]												17602.4						

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm2

FORMATO: FE-05	RESPONSABLE	Ing. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO
----------------	-------------	-------------------------------	---------------------

**LEYENDA**

1	REBOTE DESCARTADO
2	ENSAYO DESCARTADO

**ING. EDGAR VICTORIO VISURRAGA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**N.º 12740**

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

1.1	Apellidos y nombres del experto:	MEZA GUILLERMO VITMAR VLADIMIR
1.2	Grado académico:	INGENIERO
1.3	Cargo e institución donde labora:	
1.4	Título de investigación:	"La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023"
1.5	Autor de instrumento:	Bachiller: Edgar Victorio Visurraga

### II. INDICADORES Y CRITERIOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente 00 -20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado de acuerdo a la NTP 339.181:2001 ASTM C-805					90
OBJETIVIDAD	Esta expresado en procedimientos observables				80	
ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología				80	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				80	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					95
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos- científicos y del tema de estudio					95
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores dimensiones y variables					95
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio					90
CONFIABILIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías				80	
SUB TOTAL					320	560
TOTAL					880 = 88%	17,6

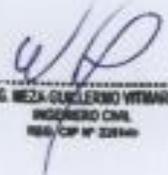
VALORACION CUANTITATIVA (TOTAL X 0.20):  $17,6 = 18$

VALORACION CUALITATIVA: Excelente

OPINION DE APLICABILIDAD: Aplica al Estudio

LUGAR Y FECHA: Cerro de Pasco, 20 de agosto del 2023



  
 ING. MEZA GUILLERMO VITMAR V.  
 INGENIERO CIVIL  
 R.S. CP N° 22144



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sismica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION :	ENSAYO N°:	FECHA:
DIRECCION:		ELEMENTO:
PROPIETARIO:		

DESCRIPCION DEL CONCRETO:

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:			
TIPO DE CONCRETO:			
ADITIVOS UTILIZADOS :			
HUMEDAD INTERNA :			
CURADO DEL CONCRETO:			
TIPO DE ENCOFRADO:			
DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:			
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:			

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES					PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES

LECTURA PROMEDIO

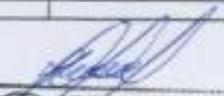
DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R	
FACTOR DE CORRECCION YUNQUE, C <sub>i</sub>	
DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO	
INDICE DE DUREZA = R <sup>2</sup> C <sub>i</sub>	
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> ( kg/cm <sup>2</sup> )	
RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F <sub>c</sub> ( Pa)	

Diagnostico:

FORMATO: FE-01	LABORATORISTA	REVISADO Y APROBADO
----------------	---------------	---------------------

LEYENDA

	REBOTE DESCARTADO
	ENSAYO DESCARTADO

  
**GENRO GONZALEZ ALONSO**  
**INGENIERO CIVIL**  
 CP: 246172



**FICHA TECNICA 01**  
**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO**  
**ASTM C 805 - NTP 339 -181**  
**ESCLEROMETRIA**



**TESIS:**

La calidad del concreto y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y región de Pasco en el año 2023.

EDIFICACION:	Vivienda	ENSAYO N°:	1	FECHA:	21-Oct-23
DIRECCION:	D. Santa Rosa S/N TAHUANTIMAYU			ELEMENTO:	COLUMNA (30 X 40 cm)
PROPIETARIO:	DAGA ALVINO ONARA				

**DESCRIPCION DEL CONCRETO:**

DATOS DEL CONCRETO		ESQUEMA DE LOCALIZACION	PERFIL
EDAD DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE CONCRETO:	Concreto 28 Mpa a 28 días		
ADITIVOS UTILIZADOS:	Desconocido		
HUMEDAD INTERNA:	Seco		
CURADO DEL CONCRETO:	Desconocido		
TIPO DE ENCOFRADO:	Madera		
<b>DESCRIPCION DEL ESCLEROMETRO</b>			
TIPO DE MARTILLO Y SERIE:	Martillo Schmidt, H7-225		
FECHA DE ULTIMA CALIBRACION:	22-Sep-23		

CODIGO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	ANGULO DE IMPACTO	REBOTES										PROMEDIO	DUREZA ELASTICA (Kg/cm <sup>2</sup> )	DUREZA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
EC-1	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	30	29	32	30	27	29	30	34	27	30	255	190	
EC-2	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	28	29	34	29	27	29	27	30	31	27	28	180		
EC-3	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	27	29	29	30	30	26	29	32	32	28	29	190		
EC-4	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	31	30	29	32	30	31	30	36	35	24	32			Ensayo descartado
EC-5	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	29	27	29	29	30	26	26	40	32	30	33			Ensayo descartado
EC-6	COLUMNA 1 (30 X 40 cm)	Pulida con piedra abrasiva	0°	26	26	28	30	30	26	29	32	27	26	28	180		
<b>LECTURA PROMEDIO</b>												28.7					
<b>DUREZA DE REBOTE SCHMIDT, R</b>												28.7					
<b>FACTOR DE CORRECCION YUNQUE, Cx</b>												0.995					
<b>DUREZA DE REBOTE, R PROMEDIO</b>												28.6					
<b>INDICE DE DUREZA = R<sup>1.6</sup> Cx</b>												28.6					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F<sub>c</sub> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>												190					
<b>RESISTENCIA RELATIVA A LA COMPRESION F<sub>c</sub> (Psi)</b>												2702.4					

**Diagnostico:** El concreto presenta una resistencia relativa de 190 Kg/cm<sup>2</sup>

FORMATO: FE-01	RESPONSABLE	Bach. Edgar VICTORIO VISURRAGA	REVISADO Y APROBADO
----------------	-------------	--------------------------------	---------------------

**LEYENDA**

1	REBOTE DESCARTADO
2	ENSAYO DESCARTADO

**GENIO GUISPE RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP: 246172

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

1.1	Apellidos y nombres del experto:	Quispe Rodriguez Renzo
1.2	Grado académico:	Ingeniero
1.3	Cargo e institución donde labora:	
1.4	Título de investigación:	"La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023"
1.5	Autor de instrumento:	Bachiller: Edgar Victorio Visurraga

### II. INDICADORES Y CRITERIOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente 00 -20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado de acuerdo a la NTP 339.181.2001 ASTM-C-805					95
OBJETIVIDAD	Esta expresado en procedimientos observables					95
ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología				80	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					90
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					85
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos- científicos y del tema de estudio					85
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores dimensiones y variables				80	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio					95
CONFIABILIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					90
SUB TOTAL					160	725
TOTAL					885 = 88,5 %	777

VALORACION CUANTITATIVA (TOTAL X 0.20):  $17,7 = 18$

VALORACION CUALITATIVA: Excelente

OPINION DE APLICABILIDAD: Aplicable al estudio

LUGAR Y FECHA: Cerro de Pasco, 20 de agosto del 2023

  
 RENZO QUISPE RODRIGUEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 245172

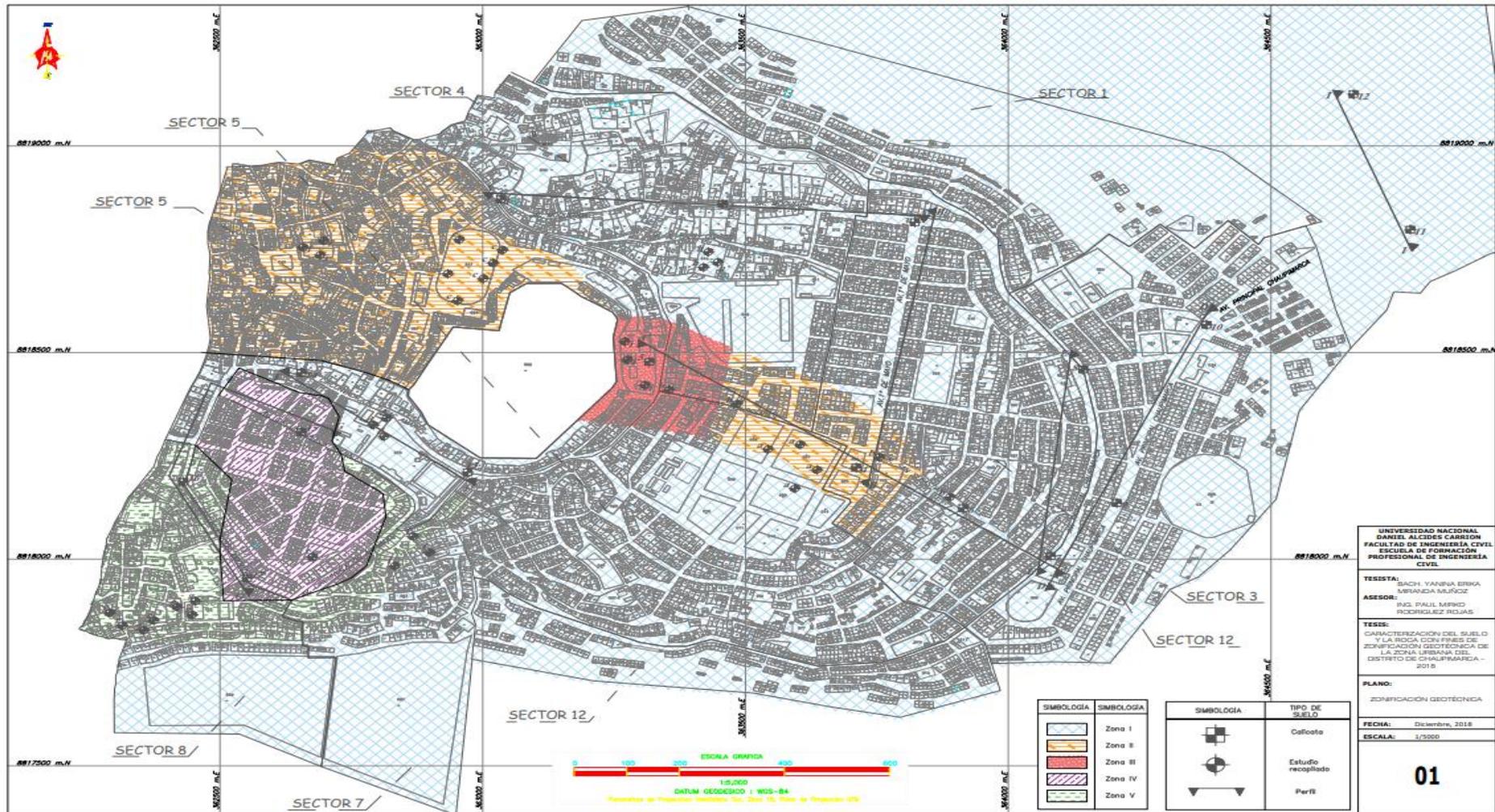
### ANEXO 3: Matriz de Consistencia

TITULO:

La calidad del Concreto y su influencia en la vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones Construidas Informalmente en el Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región de Pasco en el Año 2023.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	DISEÑO METODOLOGICO
<p>P.G. ¿Qué relación existe entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?</p> <p>PE1. ¿Qué relación existe entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?</p> <p>PE2. ¿Qué relación existe entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023?</p>	<p>OG. Determinar la relación entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023.</p> <p>OE1. Determinar la relación entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023</p> <p>OE2. Determinar la relación entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023</p>	<p>HG. Existe una relación directa entre la calidad del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023.</p> <p>HE 1. Existe una relación directa entre la resistencia a la compresión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023</p> <p>HE2. Existe una relación directa entre la resistencia a la flexión del concreto armado y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones construidas informalmente en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco en el año 2023</p>	<p><b>Variable 1</b></p> <p>Concreto Armado</p> <p><b>Variable 2</b></p> <p>Vulnerabilidad Sísmica</p>	<p>Resistencia a la compresión</p> <p>Resistencia a la flexión</p> <p>Estructural</p>	<p><b>Tipo de investigación.</b></p> <p>básica,</p> <p><b>Nivel de Investigación</b></p> <p>correlacional</p> <p><b>Métodos de investigación.</b></p> <p>enfoque cuantitativo</p> <p><b>Diseño de investigación.</b></p> <p>No experimental</p>

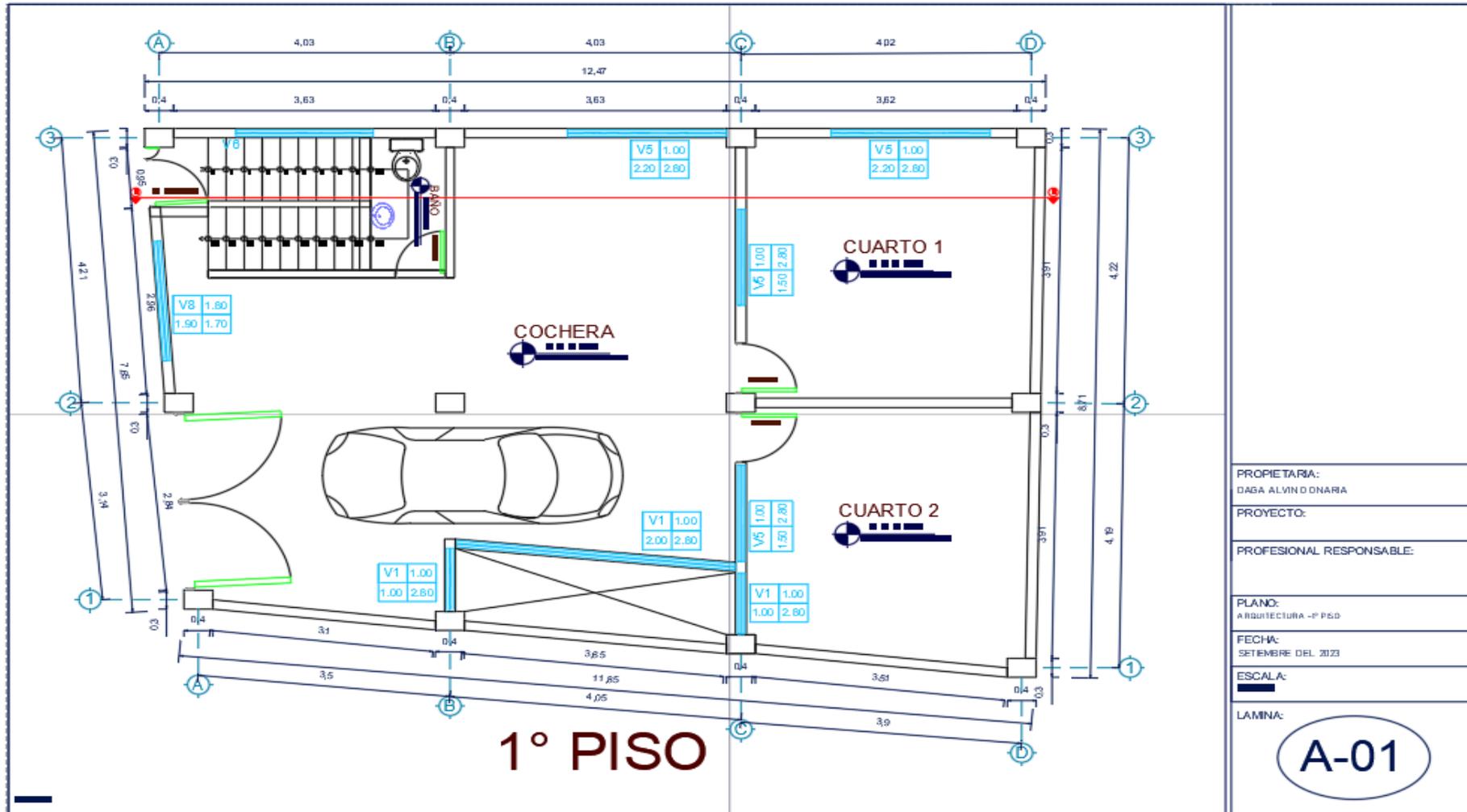
## ANEXO 04: Planos del suelo de Pasco

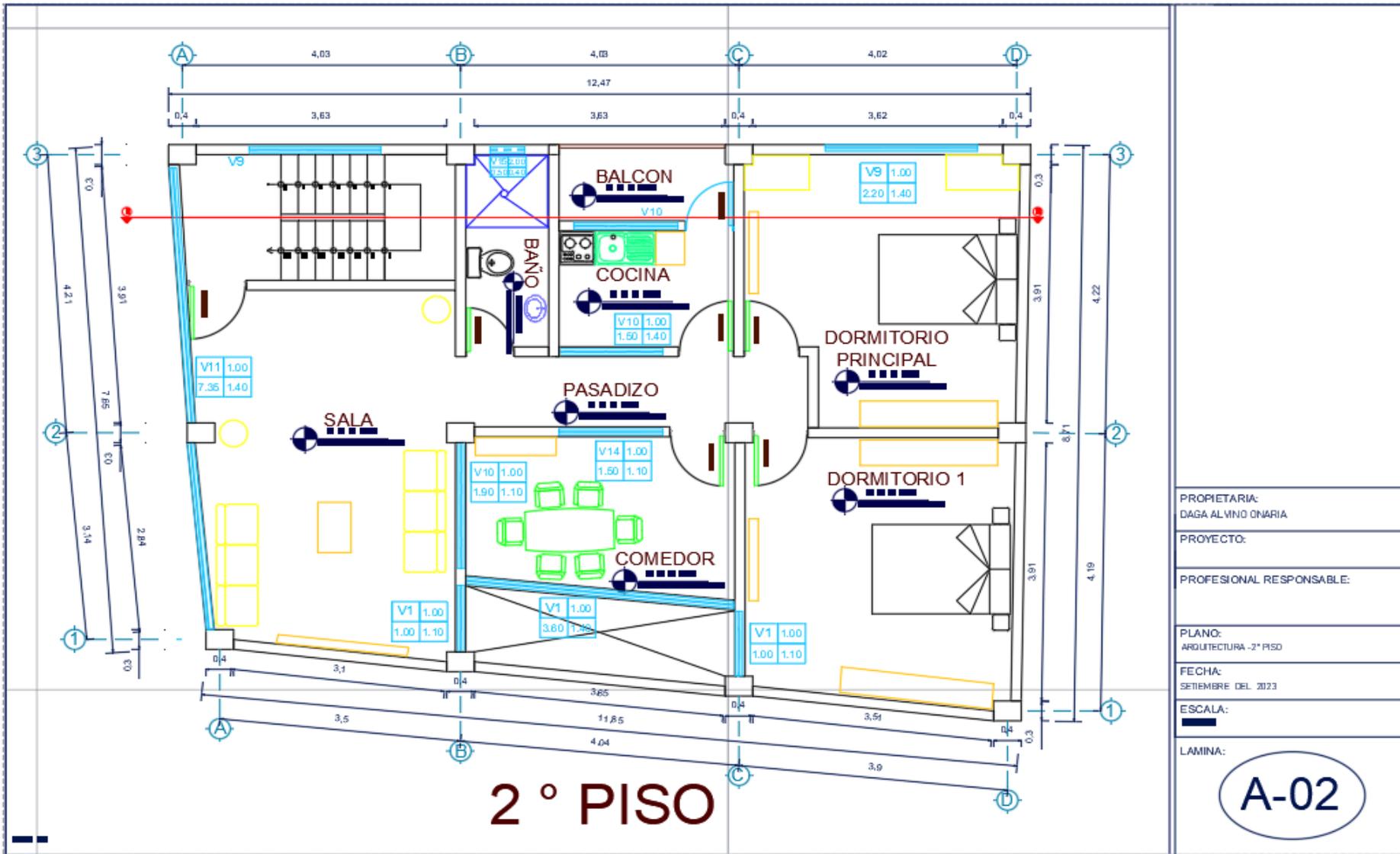


FUENTE: MIRANDA, (2018)

# ANEXO 05: Planos de construcciones evaluadas

## CONSTRUCCION 1





PROPIETARIA:  
DAGA ALVINO ONARIA

PROYECTO:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

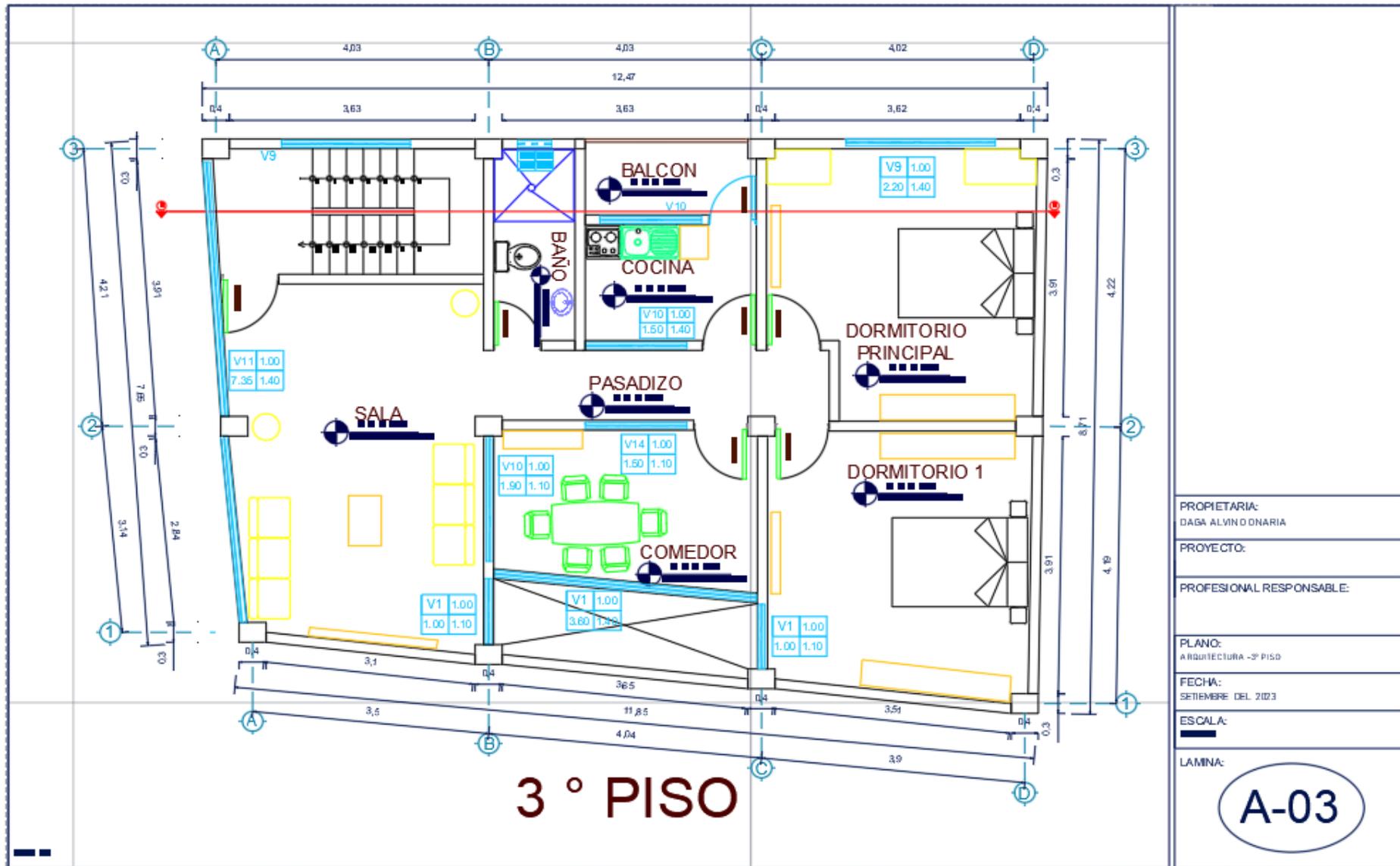
PLANO:  
ARQUITECTURA - 2° PISO

FECHA:  
SEPTIEMBRE DEL 2023

ESCALA:

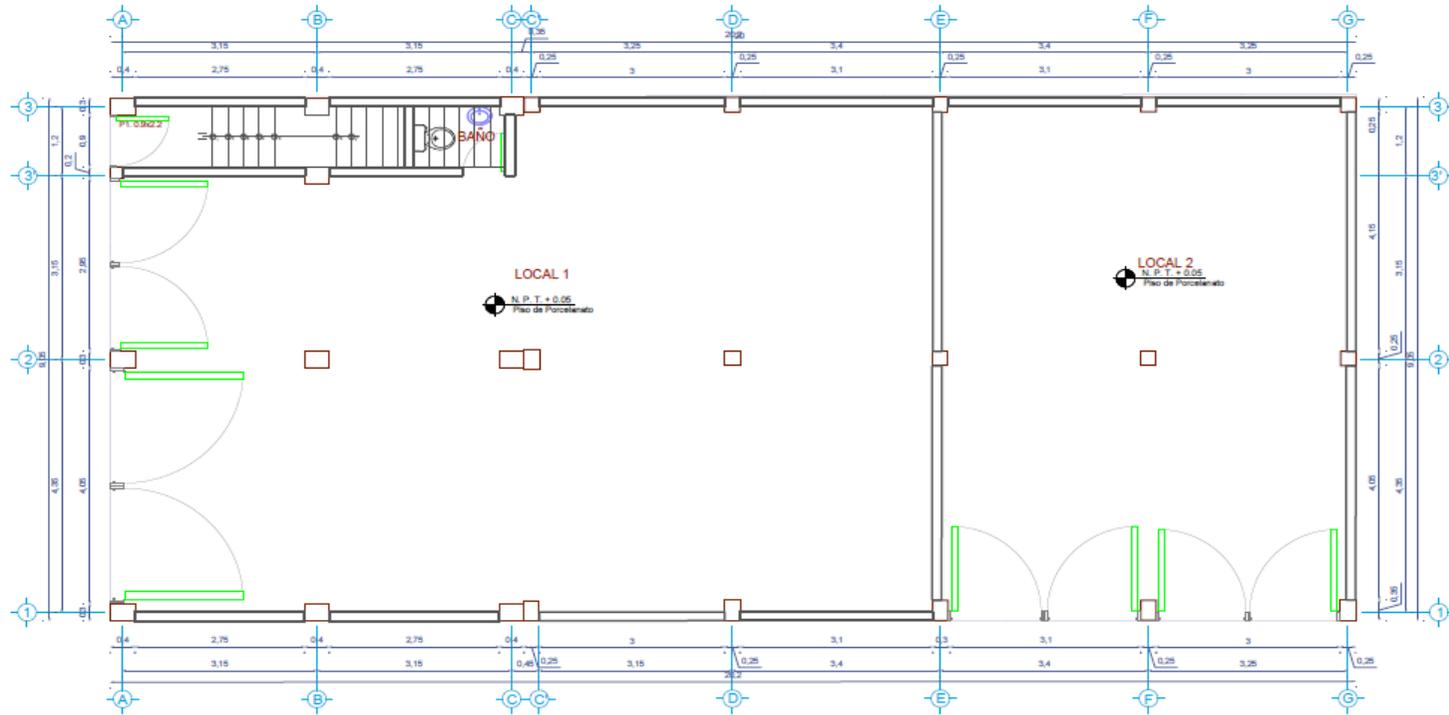
LAMINA:

**A-02**



PROPIETARIA: DAGA ALVINDONARIA
PROYECTO:
PROFESIONAL RESPONSABLE:
PLANO: ARQUITECTURA -3° PISO
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2023
ESCALA: 0.3
LAMINA: <b>A-03</b>

# CONSTRUCCION 2



PROPIETARIOS: VICTOR GILBER ROJAS DIAZ DNI 04001993  
 MARTHA CONTRERAS MALPARTIDA DNI 07251200

PROFESIONAL RESPONSABLE

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA PRIMER PISO

PROYECTO: LICENCIA DE CONSTRUCCION

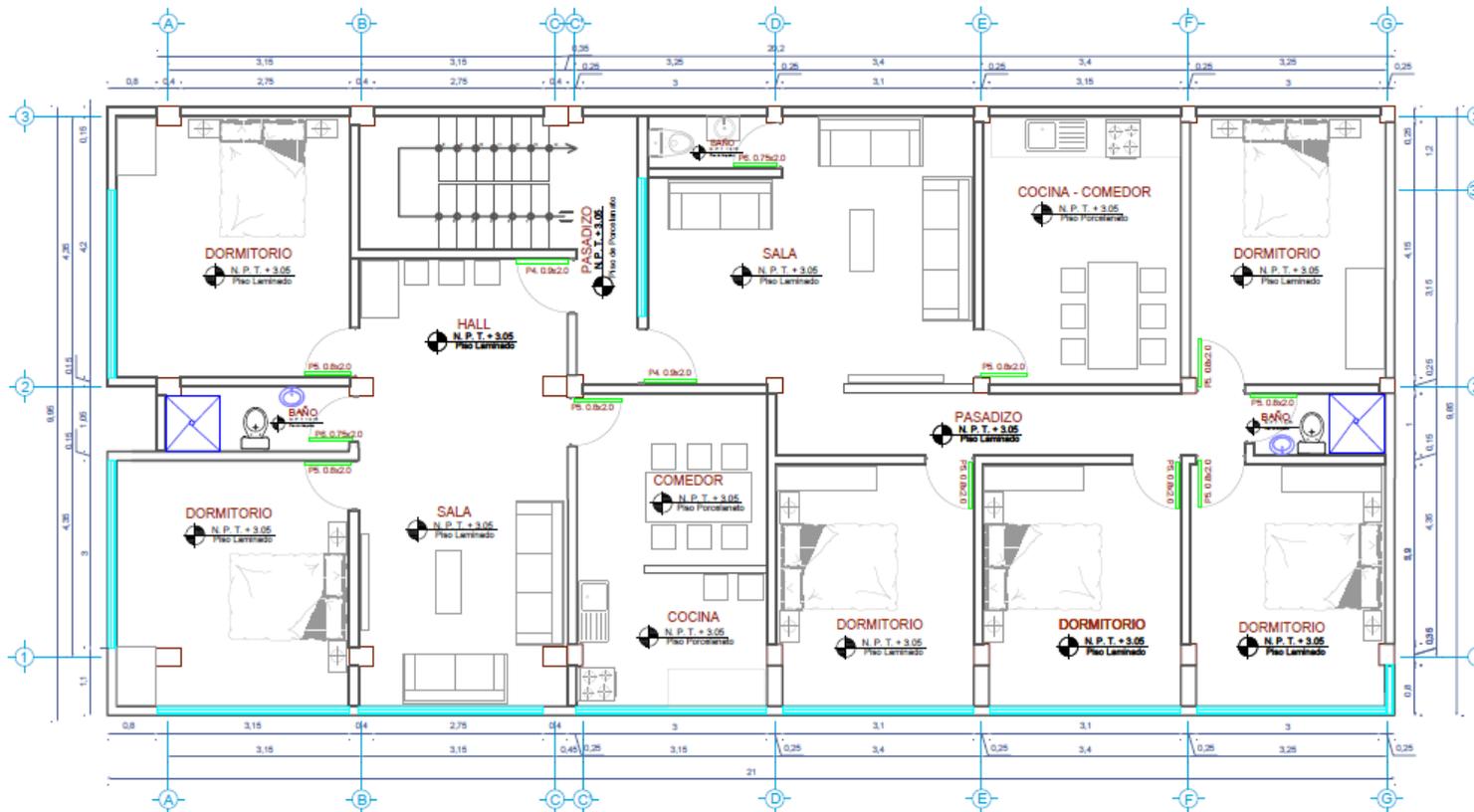
LAMINA

ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO DEL 2023

A-01

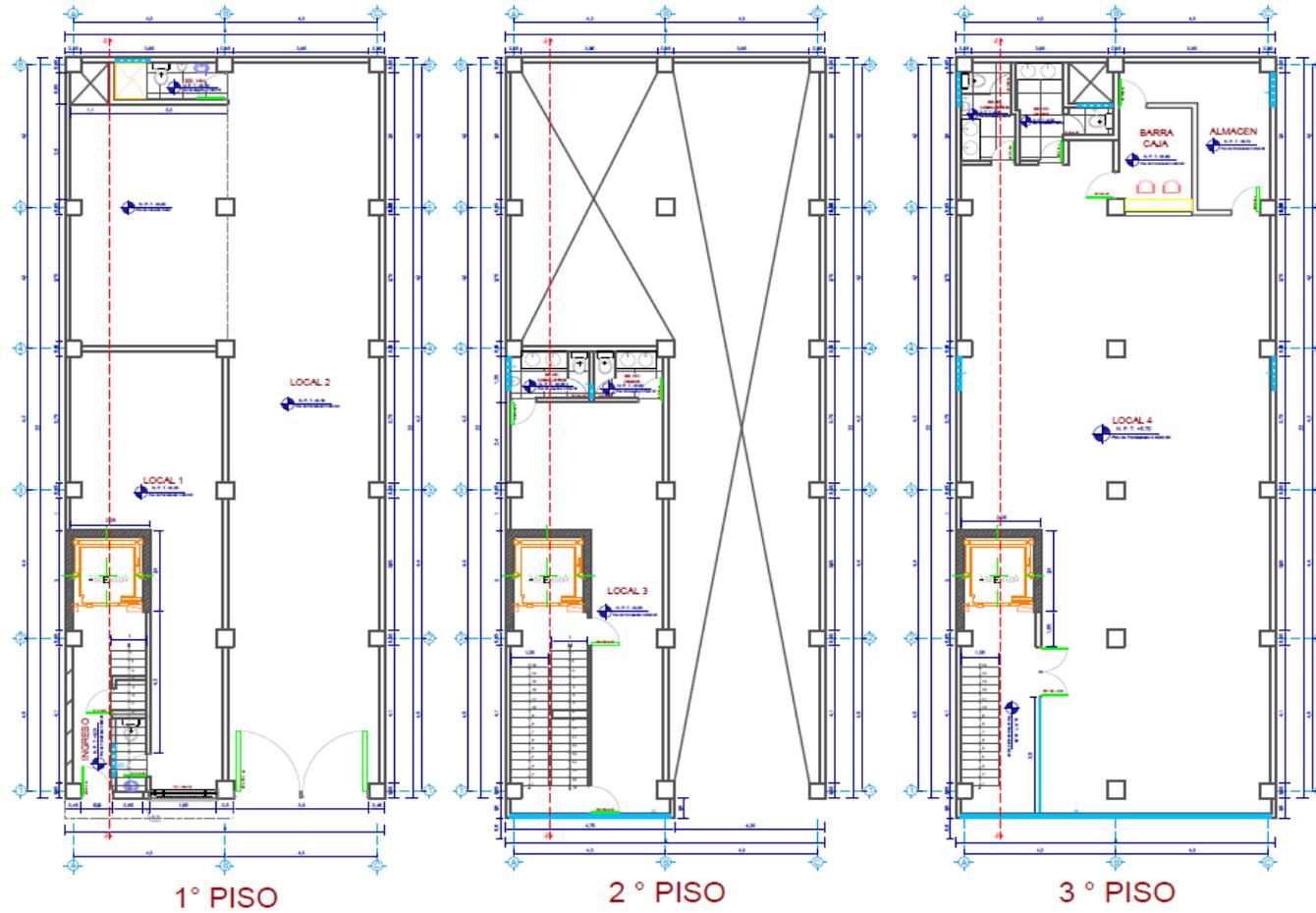
ESC:1/75



PROPIETARIOS: VICTOR GILBER ROJAS DIAZ MARTHA CONTRERAS MALPARTIDA		DNI 04001993 DNI 07251200
PROFESIONAL RESPONSABLE		
PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA SEGUNDO PISO		
PROYECTO: LICENCIA DE CONSTRUCCION		LAMINA A-02
ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO DEL 2023	

ESC:1/75

# CONSTRUCCION 3



PROPIETARIO:  
IRVIN - MENDER DNI:

PROYECTO:  
LICENCIA DE CONSTRUCCION  
PROFESIONAL RESPONSABLE:

PLANO:  
ARQUITECTURA - 1°, 2° Y 3° PISO

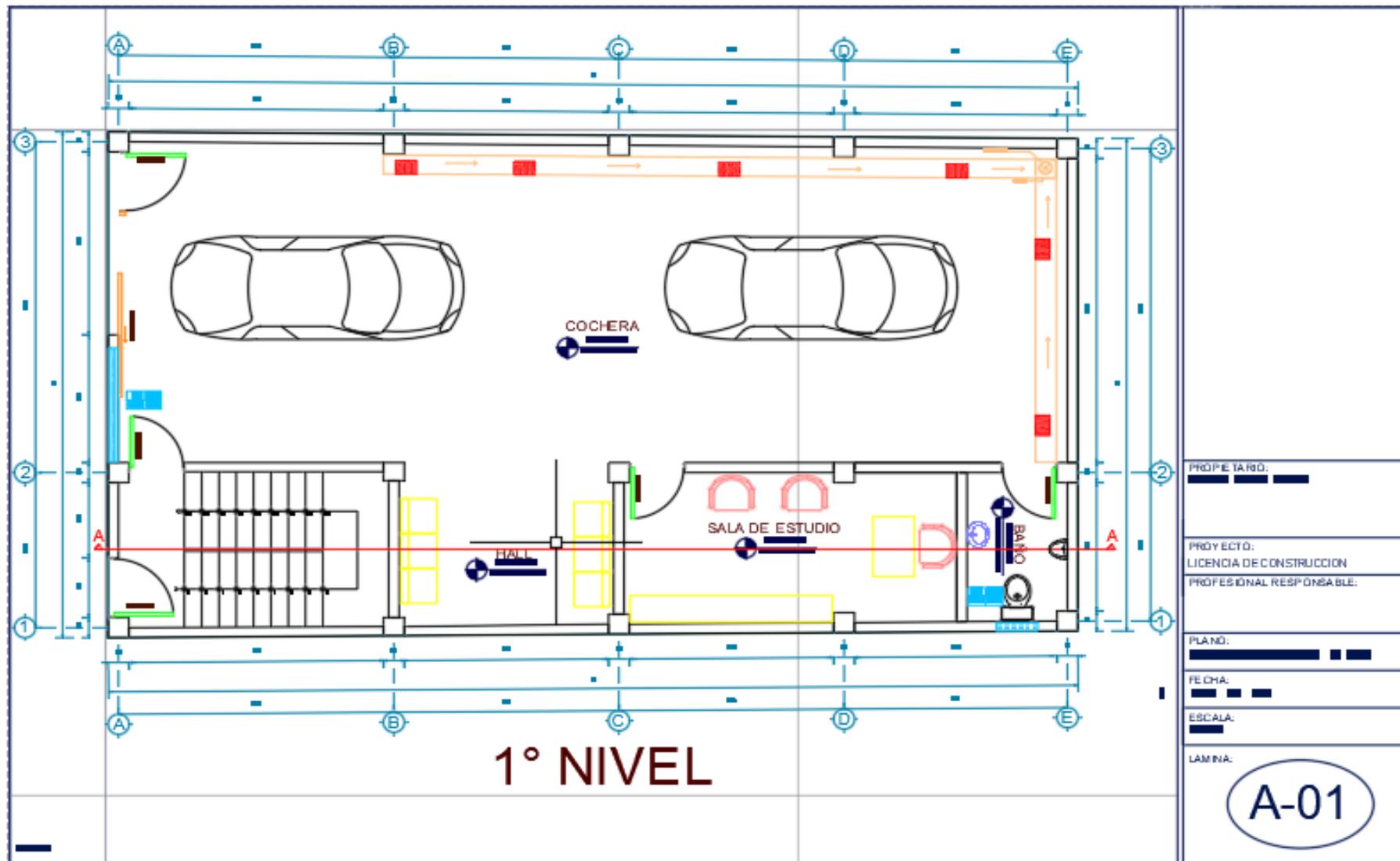
FECHA:  
SEPTIEMBRE DEL 2022

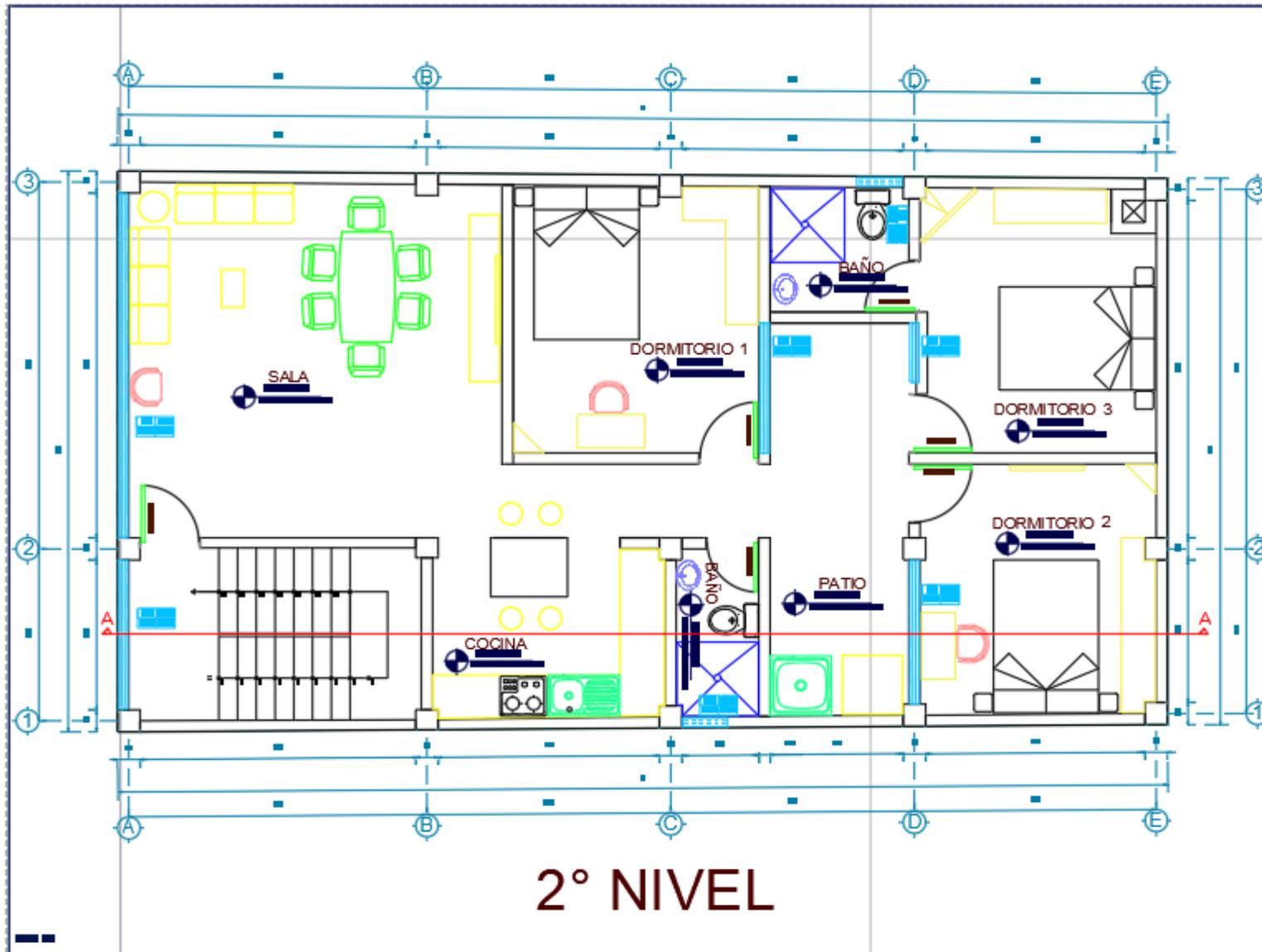
ESCALA:  
INDICADA

LAMINA:

**A-01**

CONSTRUCCION 4

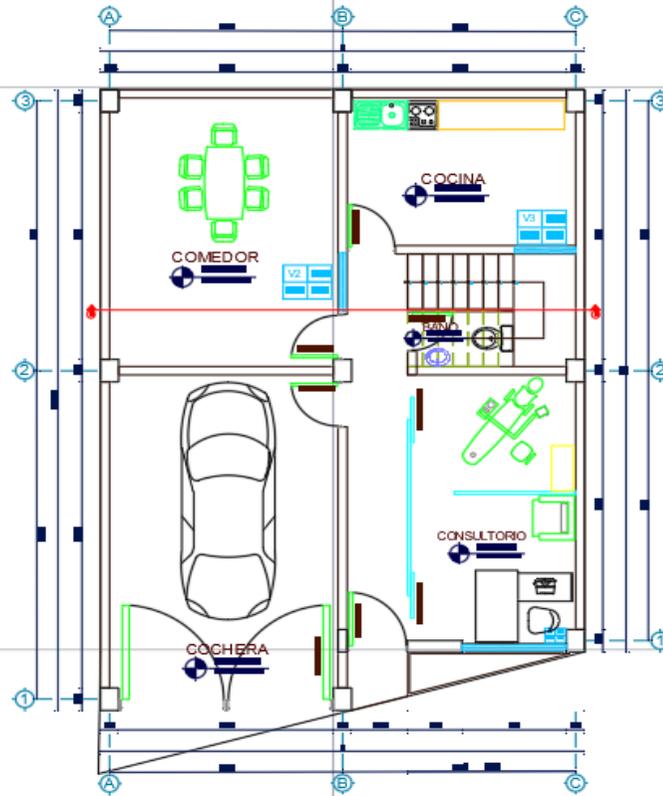




## 2º NIVEL

PROPIETARIO: ■■■■■■■■■■
PROYECTO: ■■■■■■■■■■
PROFESIONAL RESPONSABLE: ■■■■■■■■■■
PLANO: ■■■■■■■■■■
FECHA: ■■■■■■■■■■
ESCALA: ■■■■■■■■■■
LAMINA: <div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 50px; height: 50px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">A-02</span> </div>

# CONSTRUCCION 5



**PRIMER PISO**

PROPIETARIO:  
ISDORO DIAZ

PROYECTO:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

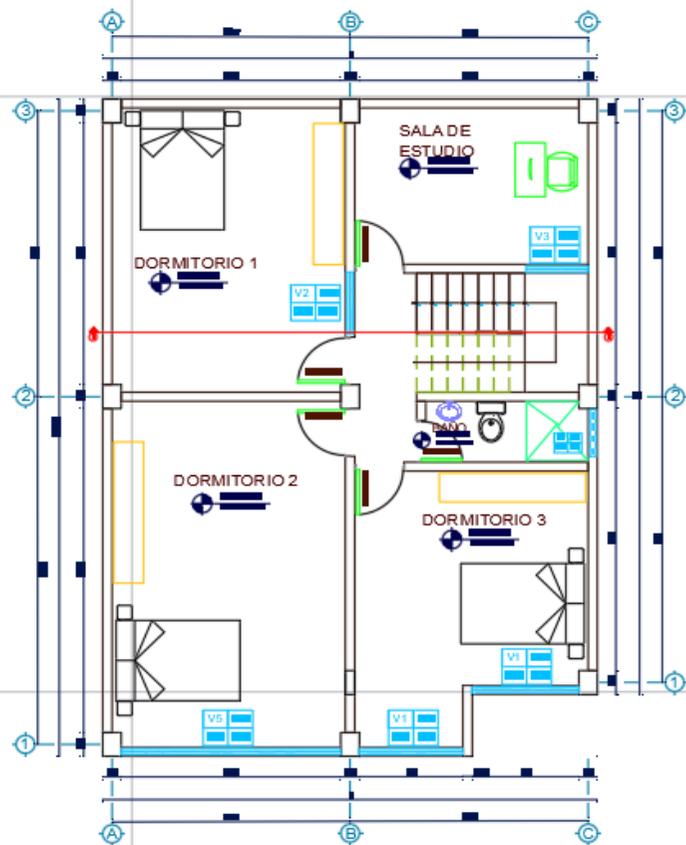
PLANO:  
ARQUITECTURA - PRIMER PISO

FECHA:  
JULIO DEL 2023

ESCALA:  
INDICADA

LAMINA:

**A-01**



## SEGUNDO PISO

PROPIETARIOS:  
ISIDORO DIAZ

PROYECTO:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

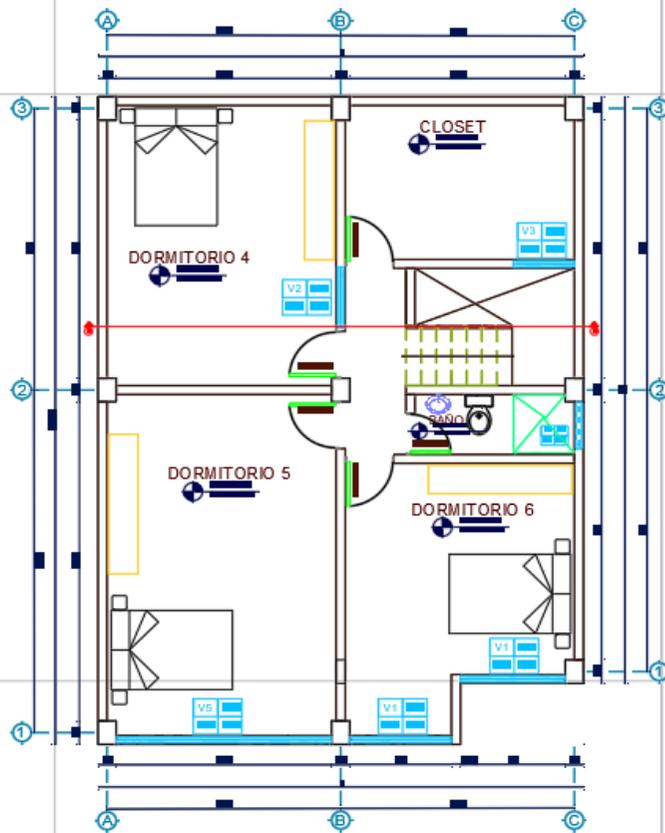
PLANO:  
ARQUITECTURA - SEGUNDO PISO

FECHA:  
JULIO DEL 2023

ESCALA:  
INDICADA

LAMINA:

A-02



**TERCER PISO**

PROPIETARIOS:  
ISIDRO DIAZ

PROYECTO:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

PLANO:  
ARQUITECTURA - TERCER PISO

FECHA:  
SEPTIEMBRE DEL 2021

ESCALA:  
INDICADA

LAMINA:

**A-03**