



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio de la vulnerabilidad sísmica de una vivienda autoconstruida en la
urbanización Lopez Albujar I etapa - Sullana – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Garcia Alama, Leydi Maryuri (orcid.org/000-0003-0683-4359)

ASESOR:

Dr. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (orcid.org/0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

PIURA-PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, un agradecimiento
especial a mi papá por su constante apoyo
y mis queridos abuelos quienes me
cuidan del cielo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y a mi padre quien siempre fue mi soporte.

A la Universidad César Vallejo y la Escuela de Ingeniería Civil, además de cada docente que me enseño y me capacito durante mi estadía.

A mi asesor, Lucio Sigifredo Medina Carbajal quien estuvo en el proceso de la investigación Y me apoyo incondicionalmente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLASv
ÍNDICE DE FIGURA	vi
I.-INTRODUCCIÓN	1
II.-MARCO TEÓRICO	4
III.-METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño investigación	12
3.2. Variables y Operacionalización:	12
3.3.-Población, Muestra y Muestreo	12
3.4.-Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:	13
3.5. Procedimientos:	13
3.6.-Método de análisis de datos:	14
3.7.-Aspectos éticos:.....	14
IV.-RESULTADOS	15
4.1.-FICHA DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA.....	15
4.1.1.-ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	19
4.1.1.1.-DATOS GENERALES	19
4.1.1.2.-UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	19
4.2.-EVALUAR EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO USANDO EL PROGRAMA SAP 2000.....	30
4.3.-MEDIDAS CORRECTIVAS PARA UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA	31
V.-DISCUSIÓN	32
VI.-CONCLUSIONES.....	35
VII.- RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	36
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.-NIVELES DE VULNERABILIDAD	9
--	---

ÍNDICE DE FIGURA

Ilustración 1	9
---------------------	---

RESUMEN

La investigación presentada tiene como objetivo principal es determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa –Sullana-2022.

Asimismo, el diseño de investigación es no experimental y su nivel de investigación es básico.

Para ello se utilizó como muestra una vivienda Autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa –Sullana.

Para analizar la vulnerabilidad sísmica se desarrolló una ficha la cual se tomó en cuenta algunos aspectos del ente indeci, Esta ficha de evaluación de vulnerabilidad sísmica nos ayudó a visualizar algunos aspectos de la vivienda tales como el material de construcción, localización de vivienda, el tipo de suelo además de ello conjuntamente el estudio de mecánica de suelos nos permitió visualizar el tipo de suelo. Asimismo, para saber cuál el comportamiento sísmico se utilizó el programa SAP 2000 en donde se dispuso a poner los parámetros necesarios para saber si existía vulnerabilidad y se encontró una corte basal tanto en el eje X e Y. Finalmente pondremos algunas medidas correctivas que se deben tener en cuenta para evitar las vulnerabilidades encontradas en la vivienda, tales como poner zapatas de 1.00 m de profundidad para mejor reforzamiento.

Palabras clave: Autoconstrucción, Vulnerabilidad, Sísmica, Edificación

ABSTRACT

The main objective of the research presented is to determine the level of seismic vulnerability in a self-built house in the Urbanization Lopez Albujar I stage -Sullana-2022.

Likewise, the research design is non-experimental and its level of research is basic.

For this purpose, a self-constructed house was used as a sample in the Urbanization Lopez Albujar I stage -Sullana.

To analyze seismic vulnerability, a file was developed which took into account some aspects of the Indeci entity. This seismic vulnerability evaluation sheet helped us to visualize some aspects of housing such as construction material, housing location, and type of soil in addition to it jointly the study of soil mechanics allowed us to visualize the type of soil. Likewise, to know what the seismic behavior was, the SAP 2000 program was used, where the necessary parameters were set to know if there was vulnerability and a basal cut was found both in the X and Y axis. Finally, we will put some corrective measures that must be taken into account to avoid the vulnerabilities found in the house, such as putting footings 1.00 m deep for better reinforcement.

Keywords: Self-construction, Vulnerability, Seismic, Building

I.-INTRODUCCIÓN

A través del tiempo en el Perú se ha incrementado el aumento de sismos, asimismo las autoconstrucciones en el Perú, como se mostrado nuestro país situado en la linea ecuatorial, somos vulnerables a estos movimientos sísmicos, registrándose un aproximado del 85% de actividad sísmica a nivel global. Se vieron afectadas las viviendas provocadas por la fuerza sísmica las cuales afectan a la estructura dejándola débil; La provincia de Sullana se encuentra en zona 4 según la Norma Técnica 0.30 Diseño Sismo resistente del RNE, esta zona es altamente sísmica en el Perú, por lo que las casas deben estar reforzadas, La Norma Técnica E 0.30 nos indica que lo más importante es evitar pérdidas humanas además de minimizar los daños a la propiedad, es por ello que en la Ingeniería tenemos esta visión al momento de construir una casa teniendo en cuenta otros factores como el viento, el sol, el aire y los sismos.

Actualmente en la Región Piura y sus provincias se vieron afectadas por el sismo de 6.1 en la escala de Richter, por lo cual la población observó que algunas viviendas fueron vulneradas por el sismo, dejando en las viviendas fisuras asimismo el Ingeniero Geólogo, Jorge Capuñay Sosa dijo que estos eventos sísmicos provocaron daños a las viviendas , además indica que en la región Piura los suelos son arcilloso y limosos además la capa freática es alta , ya que al excavar unos metros y se puede visualizar agua , estas características hacen que la estructura este frágil frente a un acontecimiento sísmico de esta escala .

La provincia de Sullana está susceptible pues tiene un terreno arenoso, de grano uniforme y con gran presencia de agua subterránea, al cual se comporta como una licuación de suelos, teniendo estas características perderán la capacidad de soportar las viviendas en esta zona, durante los sismos pueden causar la disminución de la firmeza de la capa terrestre lo cual tiene como consecuencia la caída de edificaciones, resbalamiento de tierra, prejuicios en las cañerías.

En la Urb. Enrique Lopez Albujar I etapa presenta variedad de suelos que pueden ser arenosos, arcillosos y rocosos, asimismo el suelo tiene en general una inclinación alta , además de ello las viviendas de esta Urb. se descubrió un gran estado de vulnerabilidad debido a la insuficiencia en la estructura y su densidad de muros por lo que estos factores del suelo y la estructura ponen a la vivienda en un estado débil por lo que podría sufrir daños considerables durante un sismo de magnitud media, esto significa poner a los habitantes en un peligro que podría ser fatal. Estas viviendas fueron autoconstruidas o más bien dicho son construcciones informales que por falta de asesoría técnica puede traer consigo problemas, los cuales son la deficiencia de la estructura.

Mediante el presente informe se pretende analizar la vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida para la garantía y tranquilidad de los habitantes, asimismo podemos decir que el problema general se formuló de la siguiente manera, ¿Cuál es el estudio de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la urbanización López Albujar I etapa –Sullana-2022?, asimismo los problemas específicos, se plantearon de la siguiente manera, ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa -Sullana-2022? ; ¿Cuál es el comportamiento sísmico de la edificación usando el programa SAP?; ¿Cuáles son las medidas correctivas para la vivienda Autoconstruida ?.

Como justificación por la cual se elaboró esta investigación es para minimizar el riesgo que puedan sufrir habitantes en la Urb. Enrique Lopez Albujar I etapa, para ello se hace esta investigación con el fin de que estén seguros y alertas de que su vivienda cuenta con los requisitos necesarios para ser una edificación seguro para ellos, teniendo en cuenta lo que nos dice el RNE que lo importe es salvaguardar la vida humana y la de la vivienda.

Por lo ya aludido se prevé que se debe hacer un cambio, ya que si no es así la vivienda y la seguridad de las personas que habitan podrían estar ante un posible peligro, ya que tiene las características por la mala inversión que se hizo sin un adecuado profesional para su construcción, pues esta no puede soportar un sismo de alta magnitud.

Esta investigación quiero demostrar a donde quiero llegar ,por lo que se plantea como objetivo general, “Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa-Sullana-2022”, asimismo tendremos como objetivos específicos, “Analizar la vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa-Sullana-2022”; “Evaluar el comportamiento sísmico de la edificación usando el programa SAP” ;”Establecer Medidas correctivas para la vivienda Autoconstruida”.

Por lo que tendremos en cuenta en esta investigación el uso del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica E-0.30 Diseño Sismoresistente.

Este trabajo de investigación no sugiere planteamiento de hipótesis pues es de carácter no experimental.

II.-MARCO TEÓRICO

Con los antecedentes internacionales presentados se hará el argumento de la tesis.

Horta Muñoz, Ignacio Valentín (2019) en su trabajo de investigación titulada “*Estudio de Vulnerabilidad sísmica de estructuras altas en sector Norponiente de Santiago empleando Métodos de Identificación de Estructuras*” tuvo como

objetivo en su investigación Realizar un estudio de Vulnerabilidad sísmica de edificios altos, superiores a 13 pisos en el sector norponiente de Santiago mediante los instrumentos de identificación de los edificios y de prospecciones geofísicas del suelo circundante. Esta tesis uso el método no experimental, por lo consiguiente como resultado es que se enfoca la atención a las zonas y estructuras de estudio, se observó que el sector de Hipódromo chille, es por las características del suelo, por lo que tiene un suelo competente tipo B.

Paredes Valle, Iván Santiago y Pachar Romero, Byron Andrés (2019) en su trabajo de investigación titulado “*Estudio De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Ocho Estructuras Del Midena, Mediante La Metodología Fema P-154, Y Propuesta De Reforzamiento Estructural En La Edificación Más Vulnerable*” tuvo como objetivo Analizar la vulnerabilidad sísmica de las ocho estructuras del Complejo Ministerial de Defensa Nacional (MIDENA) por su metodología FEMA P-154, para hacer una propuesta de un modelo de reforzamiento estructural en la estructura frágil del complejo. Esta tesis tuvo como método de investigación de observación, asimismo concluyó que como resultante la realización de la metodología Fema a las ocho edificaciones, se tuvo que el 72% de los edificios analizados requieren una estimación general, por lo que se debía a su sistema estructural y el tipo de suelo.

Vásquez López, Benigno Alfredo (2016) en su investigación “*Estudio De Vulnerabilidad Sísmica, Rehabilitación Y Evaluación Del Índice De Daño De Una Edificación Perteneciente Al Patrimonio Central Edificado En La Ciudad De Cuenca-Ecuador*” tuvo como objetivo Evaluar y se analizó las patologías constructivas que aportan a la vulnerabilidad sísmica en una vivienda de adobe, ladrillo cocido, cal, piedra y madera, propio al patrimonio central construido en la ciudad de Cuenca-Ecuador, para proponer opciones de

recuperación y mejora sismo resistente, sin que se contraponga con la norma dicha por el Ilustre Concejo Municipal de Cuenca en su “ordenanza para la gestión y conservación de las áreas históricas y patrimoniales del cantón cuenca” por lo que se tomó como método de investigación es cualitativo, por lo que el investigador concluye así la estimación de la vulnerabilidad sísmica además del grado de daño se puede variar en la fachada primordial en dicho análisis del patrimonio para así tener con un respaldo ante una posible probabilidad de seguridad para la población ante el ambiente de un posible sismo .

Cabe señalar que los presentes antecedentes Nacionales indicados se hará el argumento de la tesis con los siguientes autores:

Arévalo Casas, Allan Stewart (2020) en su investigación titulada *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”* tuvo como objetivo de investigación Determinar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el A.H. San José, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. La metodología que se empleó en esta investigación fue con enfoque cualitativo, por lo que el autor concluyó que se consiguió como producto del hundimiento, puesto que, en su mayoría de viviendas, ante la aparición de evento sísmico de magnitud media así al presenciar la amenaza de un sismo de grado alto y analizar las estimaciones excedentes de desplazamientos, según las medidas de diseño del método estático.

Santos Quispe, Danny Junior (2019) en su investigación titulada *“Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017”* tuvo como objetivo de investigación Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017, esta tesis se basa por tener un diseño de investigación no experimental de tipo descriptiva , asimismo el investigador, concluyó que las edificaciones autoconstruidas evaluadas en el distrito de Chilca resaltan en una vulnerabilidad de grado alta y tienden en un evento sísmico colapsar como podría ser de intensidad media o de grado 5.5 en la escala de Richter.

Iparraguirre Guzmán, Luis Antonio (2018) en su investigación titulada “*Evaluación De Vulnerabilidad Sísmica En Las Viviendas Autoconstruidas De Albañilería, En El Sector Central Barrio 2 Distrito De El Porvenir, 2018*” tuvo como objetivo de investigación Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas de albañilería en el Sector Central Barrio 2, Distrito de El Porvenir. Esta tesis se basó en la metodología de investigación no experimental de modelo transversal descriptivas, por lo que el investigador concluyó que el porcentaje del 6% de las edificaciones muestran un grado de vulnerabilidad bajo, además que el 87% es de vulnerabilidad media y solo el 8% tiene vulnerabilidad alta.

Con los antecedentes locales presentados se hará el argumento de la tesis de los siguientes autores:

Quiroga Reátegui, Carlos Anibal (2019) en su investigación titulada “*Diagnóstico Preliminar De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Autoconstrucciones En La Provincia De Sullana*” tuvo como objetivo Diagnosticar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en las urbanizaciones Enrique López Albujar y Nuevo Sullana de la ciudad de Sullana. Esta exploración uso la metodología no experimental , por lo que el autor concluyó que las viviendas de las Urbanizaciones Enrique López Albújar y Nuevo Sullana durante la tesis se dedujo que tienen una baja calidad de construcción además que muchas de ellas presentaron problemas estructurales que podrían producir daños a los muros y columnas disminuyendo la resistencia ante los sismos asimismo se encontró una presencia de eflorescencia por humedad debido que en algunas zonas de Sullana muestran un grado freático el cual es mínimo a 3 metros.

Cárdenas Jiménez, Margarita (2019) en su investigación titulada “*Determinación De La Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas De Albañilería Confinada En El Asentamiento Humano Los Angeles- Piura, 2019*” tuvo como objetivo Determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el Asentamiento Humano Los Angeles -Piura, 2019.Esta investigación es de metodología con diseño no experimental, por lo que el tesista concluye que se evaluó que la mayoría de las viviendas evaluadas

resaltan una deficiencia en la densidad de muros , además de la mano de obra y materiales en las viviendas la mayoría es mala teniendo un 80% y solo el 20 % son regulares . Durante la apreciación de las viviendas se emplee el ladrillo artesanal.

Poicon Cornejo, Alexis Omar (2017) en su investigación titulada “*Análisis y Evaluación del Riesgo Sísmico En Edificaciones De Albañilería en el Centro Del Distrito De Catacaos –Piura*” tuvo como objetivo Identificar el índice del riesgo sísmico en viviendas de albañilería en el centro de la ciudad de Catacaos - Piura, estimando los probables daños que puedan presentarse ante un evento sísmico considerable teniendo en cuenta las condiciones latentes como la vulnerabilidad física-social y la peligrosidad sísmica en dicha zona. Por consiguiente, la evaluación del índice del grado sísmico de las viviendas material noble en el interior del distrito de catacaos es una terminante para la disminución de personas y economía.

Respecto a la parte conceptual vinculados con mi tema de investigación, podemos decir que:

La autoconstrucción es una manera fácil pero peligrosa en un plazo, por lo tanto, en su artículo los investigadores Mayda, Ketty, Stiven, Manuel (2021) titulado “La autoconstrucción en un distrito de la provincia de Huancayo, Junín, Perú” nos describe que es aquella forma de edificación en lo cual una vivienda realizada de manera directa por los usuarios quien no se encuentran calificados”(p.52).

Por ello la mayoría de construcciones han sido elaboradas por la autonstrucción ,se puede aplicar de dos maneras, una de ellas es de manera planificada por profesionales o las más rápida sin asesoría técnica, ya que sino las consecuencias del autoconstrucción determinaran si la vivienda podría ser habitable o no.

Asimismo, se dice que en el artículo Científico del autor Leonidas Ocola titulado “Peligro, vulnerabilidad, riesgo y la posibilidad” describe al Riesgo Sísmico “como aquel que no existirá riesgo o posibilidad de daño si no hay peligro

alguno, aunque la vulnerabilidad sea alta, no habrá riesgo si la vulnerabilidad del ente revelado al peligro es cero”.

En la ciudad de Sullana debido al sismo de M6.1, las viviendas se vieron afectadas, según el instituto geofísico del Perú, lo que más resalta son los deterioros en las edificaciones que fueron contemplados en las viviendas construidas con materiales, los cuales fueron el adobe u otros que garantizan una mínima seguridad ante el movimiento del suelo. Por ello, además se visualizó las cornisas y adornos ornamentales en iglesias construidas con material de adobe. Asimismo, se expusieron grietas en viviendas de material noble y con la caída de revestimientos además de las fachadas en mal estado.

Además de ello se vio el afloramiento de agua y licuación de suelos lo cual fueron provocadas por la aparición de capas freáticas en un nivel menor y al haber un movimiento sísmico, es muy probable que sobresalga en la superficie, asimismo se observó fisuras en los suelos por el comportamiento sísmico y debido a los suelos en zonas que solo estaban compuestos de arenas poco o nada compactos.

Entre las insuficiencias más usuales encontramos la contratación de maestros de obra en lugar de profesionales, para su planificación y su ejecución en las edificaciones, como también emplear el dinero en otros usos con tal de reducir costos. En cuanto a la construcción, son los propios propietarios que contribuyen en el proceso constructivo por cuenta propia, presentándose el avance en medida en que se van los recursos de manera sucesiva. Cuando en un futuro los usuarios realizan su propia casa uno de los problemas que resaltan es la escasez de recursos para el proyecto.

El uso de programas como el SAP2000 permiten al usuario ver el movimiento de cargas sísmicas de una vivienda, analizando si es resistente a un sismo. Asimismo, el programa se puede describir que, es un sobresaliente programa de cálculo y diseño estructural en 3D, mediante elementos finitos. Puesto que el programa es totalmente adaptado a nuevos estándares, las propiedades que hacer recalcar el programa SAP2000 son varias como lo son el resultado automático de masas, Además de ello no es obligatorio introducir la masa de un edificio para consideraciones sísmicas. Este puede arrojar rápidamente las

masas dependiendo del tipo de carga que se escoja. Además, tiene una ordenación y selección de resultados, teniéndose como obtención los resultados del diseño en forma analizada de los datos de diferentes formas.

Como teorías referentes a como se analizará la vulnerabilidad de la vivienda autoconstruida será INDECI, el cual es ente que procura una rápida respuesta en caso de desastre natural además de rehabilitar y evaluar los posibles daños y peligros que puedan ocurrir.

En esta investigación se tomará en cuenta lo que nos indica INDECI acerca de la vulnerabilidad proponiendo un cuadro según el caso de viviendas y niveles de vulnerabilidad para localizar la vulnerabilidad en general.

TABLA 1.-NIVELES DE VULNERABILIDAD

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismoresistente con adecuada técnica constructiva(de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, masa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Ilustración 1

Fuente: INDECI.

Por ello indeci presenta esta tabla evaluando los niveles de vulnerabilidad, los cuales son de tipo muy alta, alta, media, baja; estas vulnerabilidades nos permiten obtener información acerca de la vivienda.

Esta tabla nos ayudara a visualizar si el análisis a realizar esta dentro de los márgenes que indica el ente.

Como otra teoría a usar será el Reglamento Nacional de Edificaciones para el análisis estático y dinámico puesto que además que se debe seguir con la N.T(Norma Técnica) E-0.30 Diseño Sismoresistente en donde se verá la

zonificación según la zona, el factor de suelo de la vivienda además de la categorización de edificaciones y factor de uso asimismo el factor de amplificación sísmica y su periodo fundamental y los sistemas estructurales además de los coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.

Así también podemos decir algunos conceptos que intervienen dentro de la presente investigación:

Análisis Estático: Es un método por el cual se analiza una edificación según el reglamento nacional de edificaciones

Autoconstrucción: Es la forma donde los usuarios son los que construyen la vivienda de manera directa por lo que ellos no están calificados.

Edificación: Son las construcciones de mayor magnitud las cuales han sido hechas por personas capacitadas.

Estructura: Es un grupo de elementos los cuales deben ser resistentes para la construcción pues tiene como objetivo soportar cargas.

Evaluación: Es la determinación del valor de algo mediante algún proceso o método a través de algunos grados de criterio.

INDECI: Es un organismo el cual trata de evaluar y prevenir

Licuación: Es un proceso por el que pasa el suelo por la intervención de alguna fuerza en donde los suelos de diferentes características aumentan su agua subterránea en donde pierde firmeza.

Riesgo Sísmico: Es aquel por el cual, si no existiera peligro, no habría vulnerabilidad así sea mayor.

RNE: Es el Reglamento Nacional de edificaciones donde se presenta la manera de actuar, analizar, calcular una vivienda según sus tipos y suelos.

SAP: Es un programa de obtención rápida de cálculo además que permite al usuario analizar su vivienda, viendo si existe movimiento de cargas sísmicas.

Sismo: Es la libertad que tiene la tierra para expulsar energía de la corteza interna de la tierra por lo que se presenta en forma de movimientos y llegan a la superficie en diferentes grados de magnitud.

Suelo: Es la parte terrestre primordial que procede de la descomposición de rocas.

Vivienda: Es una edificación de necesidad básica para las personas donde residen y descansan.

Vulnerabilidad Sísmica: Es el nivel de deterioro que sufre una estructura por causa de un sismo con propiedades determinadas.

Medidas Correctivas: Es una medida adoptada para resolver las no conformidades detectadas y para prevenir su recurrencia.

Asimismo, podemos decir que mi investigación en beneficio con la sociedad es que se realizar una adecuada evaluación de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urb. Lopez Albujar I etapa Mz.F Lt.35 , siguiendo como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones , por ello nos llevara a determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar para que se logre ver la realidad de este tipo de viviendas que ante sismos son vulnerables y podrían la personas que viven estar ante un posible peligro , por ello se analizara un reforzamiento según el RNE y se evaluará el comportamiento de la edificación usando un programa para que así se puedan establecer las medidas correctivas para mejorar la construcción en las viviendas.

III.-METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño investigación

- **Tipo de investigación:** En la actual investigación es de tipo básica porque nos permite evaluar la vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la urbanización López Albujar I etapa.
- **Diseño de la investigación:** No experimental.

3.2. Variables y Operacionalización:

En la actual investigación se consiguió identificar una variable:

Independiente: Vulnerabilidad sísmica.

En referencia con la Variable Independiente:

- **Definición Conceptual:** Es su inclinación intrínseca a resistir el daño ante la presencia de un evento sísmico y está agregado de frente por sus características físicas y estructurales de diseño (Barbat,1998 p. 9).
- **Definición Operacional:** Es el desperfecto a la vivienda que sucede a causa de un movimiento sísmico, además de ello está vinculado con las características estructurales.
- **Indicadores:** estado de antigüedad, tipo de construcción, asentamiento, deformaciones, fisuras, humedad, análisis estático, análisis dinámico, tipos de daños.
- **Escala de Medición:** Ordinal

3.3.-Población, Muestra y Muestreo

Población: En el desarrollo del proyecto de investigación se considerará las viviendas Autoconstruidas en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa-Sullana.

Muestra: Ya habiendo tenido una población decidí analizar una vivienda Autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa-Sullana.

3.4.-Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

Por consiguiente, procederá a utilizar las siguientes técnicas e Instrumentos:

Las siguientes técnicas serán usadas en esta investigación:

- **Observación:** Como sabemos esta técnica permite observar a personas, hechos, fenómenos con la intención de adquirir la información eficaz en una investigación.
- **Procesamiento de Información:** Es todo aquello a lo que se refiere a el proceso en el que un investigador desde la recolección de datos hasta la presentación. Además, el procesamiento por medio de programas informáticos es una ventaja por el hecho de minimizar el tiempo, dinero y espacio además que arrojan datos rápidamente.

Asimismo, los siguientes instrumentos serán usadas en esta investigación:

- **Ficha:** Son aquellas que proporcionan el reconocimiento de las fuentes de información como son las evidencias.
- **Hojas de Cálculo:** La hoja de cálculo proporciona un ambiente para tener una información tallada y profunda, además su verdadero valor se encuentra en proceso de localización de información específica.
- **Gráficos:** Es un gráfico visual de una sucesión de datos estadísticos además de ser un instrumento eficiente.

3.5. Procedimientos:

Como sabemos para desarrollar el análisis de vulnerabilidad sísmica se usará la metodología de la técnica de observación con el fin de analizar a la vivienda según el estado de antigüedad y tipo de construcción, por lo que para evaluar el comportamiento sísmico de la vivienda se procederá a usar el programa SAP, y por último se establecerá las medidas correctivas en la vivienda autoconstruida de la Urb. López Albujar.

3.6.-Método de análisis de datos:

Asimismo, para hacer la elaboración del análisis de los datos adquiridos a través de la recolección de datos por lo que se va a trabajar con la programación de Microsoft Excel, en donde se presentaran hojas de cálculo que contienen formulas, gráficos, tablas, etc. Lo cual permitirá obtener una mejor información dada por la técnica de observación. Por consiguiente, se podrá constatar del nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda Autoconstruida en la Urb. Lopez Albujar.

3.7.-Aspectos éticos:

Para esta investigación la cual se presenta es de autenticidad propia, cabe recalcar que se ha respetado los procedimientos de las citas que contiene esta parte del proyecto. Por otro lado, los autores citados son de gran relevancia puesto que son de universidades que resaltan en las mejores universidades de dichos países. Por lo que se ha enlazado a estos investigadores con las teorías entabladas al tema, por lo que se hizo cumplimiento con el reglamento de la universidad César Vallejo.

IV.-RESULTADOS

4.1.-FICHA DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA

-Se hizo una inspección a la vivienda observando que está tenga las características que se deben tener los planos también, asimismo teniendo en cuenta que la vivienda de la zona tiene el mismo diseño.

-Actualmente el 80% de nuestros usuarios tienen a construir su vivienda sin ninguna experiencia construcción, por motivos económicos o por el incremento en el presupuesto.

-Se empleó una ficha de propia autenticidad e incluyendo las variables que requiere el ente de Indeci.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022

INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA -ALBAÑILERIA CONFINADA -PISO 1

PROPIETARIO :		
DIRECCIÓN :		
Nº DE PISOS	Nº DE OCUPANTES :	
AREA TOTAL CONSTRUIDA :	USO :	ZONA:

CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS
ESTADO DE ANTIGÜEDAD				
TIPO DE SUELO	SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS
CONSTRUCCIÓN	LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA
TIPO DE PISO	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES	
IMAGEN ACTUAL DE LA VIVIENDA				

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022

INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA –ALBAÑILERIA CONFINADA –PISO 2

PROPIETARIO :		
DIRECCIÓN :		
Nº DE PISOS		Nº DE OCUPANTES :
AREA TOTAL CONSTRUIDA :	USO :	ZONA:

CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
ESTADO DE ANTIGÜEDAD	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS
TIPO DE SUELO	SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS
CONSTRUCCIÓN	LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA
TIPO DE PISO	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES	
IMAGEN ACTUAL DE LA VIVIENDA				

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022

INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA -ALBAÑILERIA CONFINADA -PISO 1

PROPIETARIO:	Sr. Benito García Palacios		
DIRECCIÓN:	Urb. López Alcajár I etapa lote 35 Mz F		
Nº DE PISOS	2	Nº DE OCUPANTES:	11
AREA TOTAL CONSTRUIDA:	138 m ²	USO:	Edif. Multif.

CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS
ESTADO DE ANTIGÜEDAD				X
TIPO DE SUELLO	SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS
CONSTRUCCIÓN	LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA
TIPO DE PISO	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES	
		X		X



Área Total
 $18.40 \times 7.5 = 138 \text{ m}^2$

18.40 7.5

Luis Villar Peñón Carbajal

Ingeniero Civil – CIP 75748

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022

INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA -ALBAÑILERIA CONFINADA -PISO 2

PROPIETARIO :	Sr. Benito García Palacios		
DIRECCIÓN :	Vib. López Alcazar I etapa lote 354F		
Nº DE PISOS	2	Nº DE OCUPANTES :	11
AREA TOTAL CONSTRUIDA :	138 m ²	USO :	Edif. Multif.

CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS
ESTADO DE ANTIGÜEDAD			X	
TIPO DE SUELO	SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS
CONSTRUCCIÓN	LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA
TIPO DE PISO	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES	
			Área Total 7.5 $18.40 \times 7.5 = 138 \text{ m}^2$ 18.40	



Luis Villar Requie Carballo

Ingeniero Civil – CIP 76748

Fuente: Formato de Recolección Propio

INTERPRETACIÓN: Según el análisis realizando empleado esta ficha, los resultados evidencian la condición actual de la vivienda, la cual refleja el estado de antigüedad, el area construida.

4.1.1.-ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

4.1.1.1.-DATOS GENERALES

4.1.1.2.-UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Campo de estudio donde se analiza el “ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022”.

El proyecto se encuentra localizado en la Urb. Lopez Albujar, provincia de Sullana, departamento de Piura”.

El objetivo principal del estudio es determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa-Sullana-2022.

Trabajo de campo

Los trabajos de exploración de campo se han efectuado durante el mes de enero de 2022, por el personal técnico de la empresa GEOSLIDE y consistió en el recorrido del área del proyecto para la excavación de las calicatas.

Excavación de Calicatas

Las calicatas fueron excavadas en forma manual, ubicadas en el área del proyecto, la profundidad mínima alcanzada fue de 2.50m. En cada caso se obtuvieron muestras representativas que fueron objeto de ensayos en laboratorio. Se excavaron un total de 02 calicatas con las cuales se definió el perfil estratigráfico de la vía proyectada.

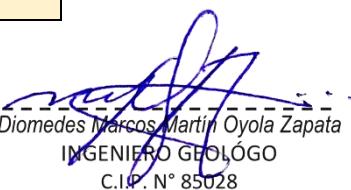
En cada una de las prospecciones (calicatas) se identificaron y describieron las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del suelo de fundación, tales como tipo de suelo, humedad, plasticidad, compacidad, color, forma, angularidad, etc; así mismo se registraron vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información se trasladará a los registros de perforación de calicatas, donde se indica la

profundidad de los estratos de suelos, características físicas y la clasificación visual-manual.

A continuación, se presenta la relación de las calicatas realizadas:

Relación de calicatas

Calicata Nº	Coordenadas	
	Este	Norte
C-1	533516	9456964
C-2	533515	9456971



Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
INGENIERO GEOLÓGO
C.I.P. N° 85028

1.-ENSAYOS DE LABORATORIO.

Con las muestras alteradas e inalteradas representativas de cada estrato de suelo detectado en las calicatas, se realizaron los ensayos estándar como granulometría por tamizado y límites de consistencia para la determinación de la clasificación de suelos por el Sistema de Clasificación de Suelos (SUCS). Así mismo, se realizó un conjunto de ensayos de laboratorio para reconocer las propiedades físicas y químicas de las muestras de suelo más representativas y que servirán de cimentación a la infraestructura del Proyecto, adicionalmente se ejecutaron ensayos de resistencia al esfuerzo cortante practicadas sobre las muestras inalteradas, específicamente ensayos de Corte Directo.

Para determinar la agresividad del suelo al concreto que se utilice para las cimentaciones de los componentes, se efectuaron ensayos químicos como contenido de Sales Solubles Totales (SST) contenido de sulfatos y de ion cloruros, practicadas sobre las muestras de suelos superficiales y que se conformaran adyacentes a dichas cimentaciones.



C-2

533515

9456971

Díomedes Moyola Zepeda
INSTITUTO CECILO
C.R.P. N° 89028

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Con las muestras alteradas e inalteradas representativas de cada estrato de suelo detectado en las calicatas, se realizaron los ensayos estándar como granulometría por tamizado y límites de consistencia para la determinación de la clasificación de suelos por el Sistema de Clasificación de Suelos (SUCS). Así mismo, se realizó un conjunto de ensayos de laboratorio para reconocer las propiedades físicas y químicas de las muestras de suelo más representativas y que servirán de cimentación a la infraestructura del Proyecto, adicionalmente se ejecutaron ensayos de resistencia al esfuerzo cortante practicadas sobre las muestras inalteradas, específicamente ensayos de Corte Directo.

Para determinar la agresividad del suelo al concreto que se utilice para las cimentaciones de los componentes, se efectuaron ensayos químicos como contenido de Sales Solubles Totales (SST) contenido de sulfatos y de ion cloruros, practicadas sobre las muestras de suelos superficiales y que se conformaran adyacentes a dichas cimentaciones.

Relación de ensayos de laboratorio ejecutados

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	MÉTODO MTC	ENSAYO ASTM	PROPOSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E- 107	D422	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos
Contenido de Humedad	Clasificación	E- 108	D2216	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Límite Líquido	Clasificación	E- 110	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	E- 111	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos y semi sólidos.
Índice Plástico	Clasificación			Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.



se retiran los tamices y se desensamblan, tomando por separado los pesos de material retenido en cada uno de ellos y que, en su suma, deben corresponder al peso total del material que inicialmente se colocó en la columna de tamices.

La curva de distribución granulométrica permite visualizar la tendencia homogénea o heterogénea que tienen los tamaños o diámetros de la partícula, así como determinar un valor de apertura representativa a la muestra analizada (ver curvas granulométricas).

- **Límite Líquido (MTC E-110) y Límite Plástico (MTC E-111, ASTM D-4318):** Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N° 200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semiliquido, conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semiliquido al plástico es el Límite Líquido, y el contenido de humedad que pasa del estado plástico al semi seco es el Límite Plástico.

- **Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D-2487):** Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.



A continuación, se muestra el resumen de los resultados de laboratorio de los ensayos estándares.

Dionedes Pérez Martínez Zapata
INGENIERO CIVIL
C.P. 76000

Ensayos de laboratorio estándares de Suelos de Fundación

Calicata	Estrato	Prof. (m.)	Clasif. SUCS	W%	Límite de consistencia			Distribución Granulométrica		
					LL (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C-1	E-2	0.80-1.80	SP	10.62	N.P.	N.P.	N.P.	0.00	97.97	2.03
C-1	E-3	1.80-2.00	GW	11.89	N.P.	N.P.	N.P.	60.33	37.89	1.78
C-1	E-4	2.00-2.50	SP	13.56	N.P.	N.P.	N.P.	0.00	97.82	2.18
C-2	E-2	0.50-1.60	SP	9.43	N.P.	N.P.	N.P.	62.60	36.46	0.94
C-2	E-3	1.60-2.00	GW	11.61	N.P.	N.P.	N.P.	0.00	81.45	18.55
C-2	E-4	2.00-2.50	SP	13.15	N.P.	N.P.	N.P.	0.00	98.01	1.99

b. Propiedades Mecánicas:

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitudes de cargas.

- **Ensayo de Próctor Modificado (MTC E-115):** El ensayo de próctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso, el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuyen, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Dionedes Pérez Martínez Zapata
INGENIERO CIVIL



RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO			
Muestra	Tipo de suelo	Densidad Máxima gr/cm³	Humedad Óptima %
C-1/M-2	Arena fina	1.65	11.56
C-2/M-2	Arena fina	1.66	11.00

Ensayos Mecánicos Especiales

➤ **Ensayos de Corte Directo (ASTM D-3080):** La resistencia al corte es utilizada en mecánica de suelos para describir la magnitud del esfuerzo cortante que puede soportar un suelo. La resistencia al corte del suelo es el resultado de la fricción y el entrelazamiento de partículas, y posiblemente la cementación o la unión en los contactos de las partículas, debido al enclavamiento, el material particulado puede expandirse o contraerse en volumen ya que está sujeto a esfuerzos de cizallamiento.

Si el suelo expande su volumen, la densidad de partículas disminuirá y la resistencia disminuirá; en este caso, la resistencia máxima irá seguida de una reducción del esfuerzo cortante. La relación tensión-deformación se estabiliza cuando el material deja de expandirse o contraerse y cuando se rompen los enlaces entre partículas.

El estado teórico en el que el esfuerzo cortante y la densidad permanecen constantes mientras aumenta la deformación cortante puede denominarse estado crítico, estado estable o resistencia residual.

RESISTENCIA AL CORTE DIRECTO DE SUELOS				
Muestra	Prof. (m.)	Angulo de rozamiento interno	Peso volumétrico gr/cm³	Humedad W%
C-1 y C-2	0.80 - 1.60	30°	1.47	10.16



Arena fina (SP)				
C-1 y C-2	1.00 - 4.00	32*	1.80	13.60
Grava arenosa (GW)				

➤ **Análisis Químico por Agresividad:** Con el fin de evaluar la agresividad de los suelos hacia el concreto se realizaron los ensayos químicos para determinar el contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos, habiéndose obtenido valores moderados, por lo que es necesario utilizar cemento tipo MS.

Diseñado por GEOSLIDE Quito, Ecuador
Versión 1.0 - Mayo 2003
C.I.P. N° 89203

Límites permisibles de agresividad del suelo al concreto

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 - 1000	Despreciable	
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20 000	Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones
	> 20 000	Muy Severo	
**Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15 000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de televisión

Elaborado por: Walsh Perú S.A. 2010

Fuente: *Comité 318-83 ACI

**Experiencia existente

MUESTRA	PROF. m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1 / M - 2	0.80 - 1.80	0.0560	0.0320	0.0190	0.000
C - 1 / M - 3	1.80 - 2.00	0.0440	0.0360	0.0220	0.000
C - 1 / M - 4	2.00 - 2.50	0.0500	0.0290	0.0170	0.000
C - 2 / M - 2	0.50 - 1.60	0.0500	0.0220	0.0200	0.000
C - 2 / M - 3	1.60 - 2.00	0.0470	0.0300	0.0180	0.000
C - 2 / M - 4	2.00 - 2.50	0.0400	0.0270	0.0240	0.000

3.3. PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y NIVEL FREÁTICO



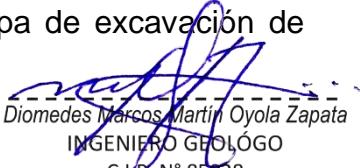
3.3.1. Estratigrafía

De acuerdo a los trabajos de exploración efectuados durante el mes julio del 2022, a través de trabajos de calicatas de C - 1 y C - 2; tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de Ensayos de Laboratorio adjuntos al presente informe; el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

Calicata	Coordenadas	Descripción del suelo
C-1	N 9456964 E 533516	0.00-0.80m. Material de relleno, bloques de 2° de concreto, carbón, bolsas plásticas con arena de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo.
		0.80-1.80m. Arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables.
		1.80- 2.20m. Gravas de 2° bien graduadas (GW), mezcla de gravas y arena con poco o nada de finos de mediana resistencia.
C-2	N 9456971 E 533515	2.20-2.50m. Arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables.
		0.00-0.50m. material de relleno, bloques de 2° de concreto, bolsas plásticas con arena de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, materia orgánica (raíces).
		0.50-1.80m. Arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables.
		1.80- 2.20m. Gravas de 2° bien graduadas (GW), mezcla de gravas y arena con poco o nada de finos de

3.4. NIVEL FREÁTICO

Durante las operaciones de exploración sub-superficiales no se detectó la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones, de escorrentías superficiales o aguas del subsuelo, por lo tanto no deben presentarse problemas por estos motivos durante la etapa de excavación de las cimentaciones.



Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
INGENIERO GEOLÓGO
C.I.P. N° 85028



PERFIL ESTATIGRÁFICO

TESIS	:	ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR ETAPA - SULLANA - 2022
UBICACIÓN	:	URB. LOPEZ ALBUJAR ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	:	BCH. LEYDE MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	:	CAUCATA C - 1
FECHA	:	8/03/2022
		PROF. 2.50m. COORDENADAS: N: 945 6964 - E: 5335 16

PROF. m	SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80			Materiales de llenado, bloques de 2" de concreto, carbón, bolitas plásticas con arena de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo	M - 1
0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80	SP		Arena mal graduada, de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes instables.	M - 2
1.90 2.00	GW		Gravas de 2" bien graduadas, mezcla de gravas y arena con poco o nada de finos de media resitencia.	M - 3
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50	SP		Arena mal graduada, de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes instables.	M - 4

Nota: No se encontró napa freática.

PERFIL ESTATIGRAFICO

TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 2 PROF. 2.50m.
FECHA	: 8/07/2022 COORDENADAS: N: 9456971 - E: 533515

PROF. m.	SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00				
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00	SP			
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80	GW			
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30	SP			
2.40				
2.50				

Nota: No se encontró napa freática.


 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEÓLOGO
 C.I.P. N° 85028

4.2.-EVALUAR EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO USANDO EL PROGRAMA SAP 2000

Empleando el software SAP2000 se realizó la evaluación sísmica de la vivienda de 2 pisos, teniendo en cuenta la distribución igualitaria con el fin de tener resultados precisos.

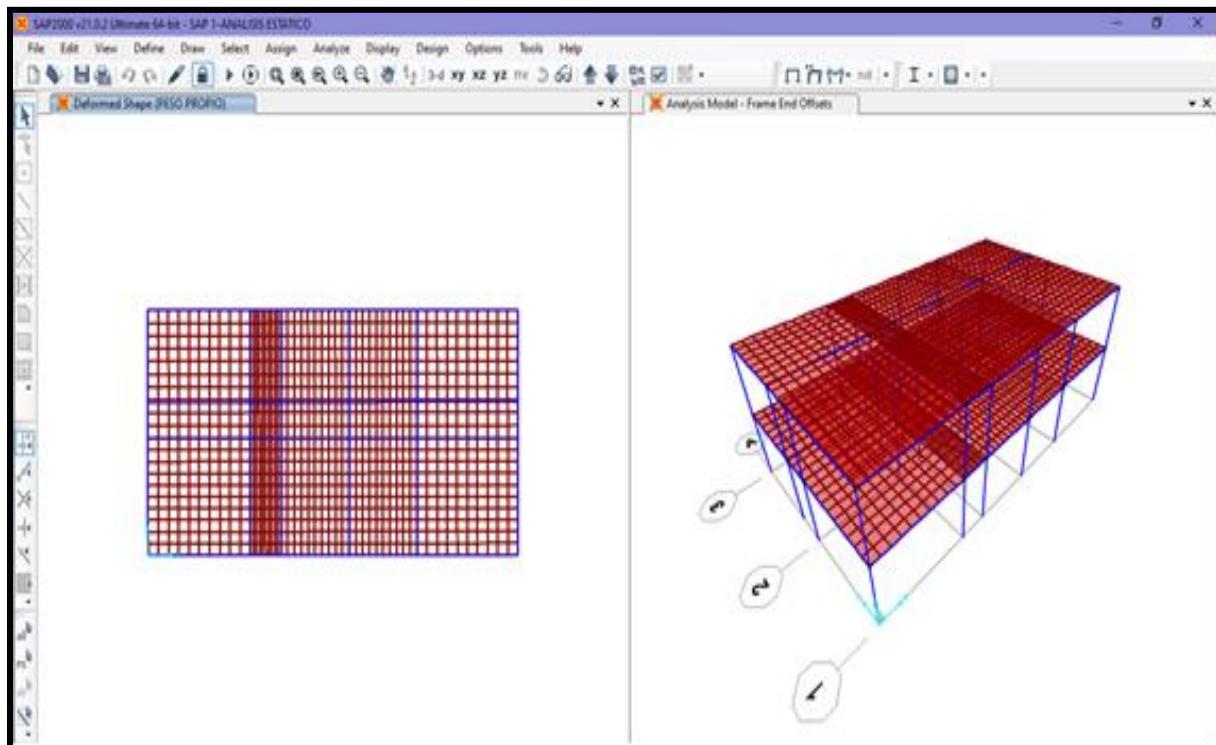


FIGURA: Desplazamiento estático del sismo X e Y.

INTERPRETACIÓN: Podemos observar el movimiento estático sísmico debido al desplazamiento de los ejes X e Y debido a las fuerzas cortantes basales.

VERIFICACIÓN DE LAS FUERZAS SISMICAS ESTATICAS EN X e Y

TABLE: Base Reactions												
OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	XCentroidFX	YCentroidFX
Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	m	m	m	m	m
SX Est.	LinStatic	-73127.47	1.055E-08	-3.093E-09	-2.415E-08	-305497.31	279325.43	0	0	0	6.87406	3.9308
SY Est.	LinStatic	1.643E-08	-73127.47	4.547E-09	305497.31	1.227E-08	-494076.75	0	0	0	0	0

INTERPRETACIÓN: Por lo tanto, podemos observar en las fuerzas sísmicas de los ejes X e Y a una fuerza cortante basal de -73127.47.

4.3.-MEDIDAS CORRECTIVAS PARA UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA

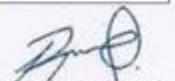
MEDIDAS CORRECTIVAS PARA UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA

INFORMACIÓN GENERAL – PRIMER Y SEGUNDO PISO

PROPIETARIO:	Sr. Benito García Palacios	
DIRECCIÓN:	Vrb. López Almujer I etapa lote 35 Mz F	
Nº DE PISOS	2	Nº DE OCUPANTES:
AREA TOTAL CONSTRUIDA:	276 m ²	USO: Edif. Mult. ZONA: 4

MEDIDAS CORRECTIVAS

- Es recomendable el uso de Zapatas cuadradas de 1.20 m de lado, las cuales deben estar interconectadas.
- Antes de la Cimentación debe colocarse materiales de Afirmado granular u hormigón en un espesor de 0.30 m, debidamente compactado.
- Se debe Realizar un estudio de Suelos, ya que en la zona presenta arenas finas y grises arenosas por lo que es necesario la colocación de encopado y entibados para las cimentaciones porque se puede dar un deslizamiento del terreno.
- En las construcciones de Albañilería se debe tener en cuenta el debido espesor de juntas ya que si el fraguado es deficiente, debilita la estructura.
- Es recomendable Hacer un diseño estructural ya que existe que existan escasos muros en una dirección u otra, ya que de presentarse produciría ocasionar la Rajadura.



Luis Villar García Carrejal
INGENIERO CIVIL – CIP 76748

V.-DISCUSIÓN

En esta parte del proyecto se procedió a deliberar los resultados que se pudieron lograr al conseguir, utilizando los instrumentos que se aplicaron. En el primer objetivo específico de mi proyecto de investigación es analizar la Vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización López albujar I etapa –Sullana -2022.

Hemos comprobado a través de la ficha de análisis la condición presente de la vivienda en aspectos como el tipo de vivienda, estado de antigüedad, tipo de suelo, tipo de material de construcción, acabados de parámetros exteriores, conjuntamente con el EMS (Estudio de mecánica de suelos) para así poder obtener como resultado las condiciones geotécnicas, al realizar las calicatas en el terreno hemos encontrado los siguientes resultados:

De acuerdo a los trabajos de exploración efectuados durante el mes julio del 2022, a través de trabajos de calicatas de C - 1 y C – 2; tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de Ensayos de Laboratorio adjuntos al presente informe; el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

CALICATA N°1 0.00-0.80m es un material de relleno, bloques de 2" de concreto, carbón, bolsas plásticas con arena de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo,

Asimismo, de 0.80-1.80m se encontró Arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables y 1.80-2.20m son Gravas de 2" bien graduadas (GW), mezcla de gravas y arena con poco o nada de finos de mediana resistencia.

Y finalmente a 2.20-2.50m son arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables.

En la CALICATA N°2 - 0.00-0.50m. es un material de relleno, bloques de 2" de concreto, bolsas plásticas con arena de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, materia orgánica (raíces).

Asimismo, de 0.50-1.80m son arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables a 1.80- 2.20m

existen Gravas de 2" bien graduadas (GW), mezcla de gravas y arena con poco o nada de finos de mediana resistencia, finalmente de 2.20-2.50m. son arena mal graduada (SP), de grano fino, de baja resistencia, medio húmedo, de color marrón, paredes inestables.

En los cortes estratigráficos de la zona de estudio muestran que los materiales son material de relleno, luego una capa de arenas finas (SP), seguido de una capa de gravas arenosas (GW) y en el fondo hasta la profundidad de 2.50m. arenas final mal gradadas (SP), con regular contenido de humedad, de mediana compacidad, paredes de la calicata semi estables.

En los suelos de la muestra hasta la altura de fondo de 2.50m. se visualiza los contenidos de sales cloros, sulfatos y ausencia de carbonatos en valores moderados, los que indica baja a moderada agresividad al concreto. debiendo utilizar cemento Tipo MS en el diseño de mezcla.

Durante las operaciones de exploración sub-superficiales no se detectó la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones, de escorrentías superficiales o aguas del subsuelo.

Por lo tanto, no deben presentarse problemas por estos motivos durante la etapa de excavación de las cimentaciones.

En el segundo objetivo específico, se evaluó el comportamiento sísmico a través del software SAP 2000 en donde conjuntamente con el análisis estático y los planos actuales de la vivienda, así pudimos tener como producto que al tener una estructura no reforzada con zapatas de una poca profundidad se da una deformación considerable durante un sismo de leve o mediana intensidad además que la estructura sufriría daños considerables ante un movimiento telúrico independiente de su magnitud, ya sea alta o baja.

Es por ello que esta estructura no posee una estructura que minimice los movimientos sísmicos que ocurren en la zona; es decir no se encuentra reforzado.

En el tercer objetivo específico, se brinda unas medidas correctivas para la vivienda autoconstruida en donde se podrá evaluar qué medidas son pertinentes que se deberían hacer cambios

Tales como el cambio de profundidad de zapatas en el caso de mejoramiento de cimentación para poder soportar las cargas, Con estas medidas se podría tener la posibilidad de aumentar la construcción de una vivienda autoconstruida mejorando la calidad de está.

VI.-CONCLUSIONES

- Las viviendas autoconstruidas son inadecuadas para la proyección del tercer piso debido a que no cumplen con las condiciones que indica el RNE, además con la ejecución del EMS obtuvimos que presentan arenas finas y gravas arenosas, por lo que es necesario un reforzamiento para las cimentaciones porque se puede dar un deslizamiento del terreno
- Realizando la evaluación del comportamiento sísmico obtuvimos que la vivienda autoconstruida necesita un reforzamiento en las zapatas debido a que la vivienda cuenta con solo la profundidad de 0.80m en las zapatas por lo cual debería ser de 1.20m debido a que las zapatas cumplen con objetivo de soportar el peso total.
- Se concluyó con las medidas correctivas que se puede solucionar algunos procesos constructivos para la vivienda autoconstruida ya que algunas zonas existen una falta de columnas, asimismo se deben tener en cuenta para la proyección de la vivienda.

VII.- RECOMENDACIONES

- En el análisis de vulnerabilidad sísmica se debe tener en cuenta que debe ser desarrollado por un especialista en construcción además de un proyectista que considere que el factor suelo de una vivienda teniendo en cuenta que al momento de realizar un EMS podremos obtener las condiciones geotécnicas de nuestro suelo y así poder tener los datos pertinentes para diseñar la cimentación
- Asimismo, podemos decir que se recomienda que una vivienda que pueda ser construida previamente se debería hacer modelamiento en algún software especificado que podamos visualizar sus desplazamiento y deformaciones frente a una acción sísmica para evitar que la vivienda pueda presentar algún tipo de falla.
- Finalmente teniendo en cuenta el proyecto, se debe evitar la construcción de viviendas autoconstruidas ya que estas son frágiles debido a la deficiencia en los procesos constructivos.

REFERENCIAS

Arévalo, Allan. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.

Disponible en
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648665/ArevaloC_A.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Arteaga, Mora, Pio, Antonio. Estudio de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y evaluación del índice de daño de una edificación perteneciente al patrimonio central edificado en la ciudad de Cuenca-Ecuador. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Sangolquí : Universidad de las Fuerzas Armadas ,2019.

Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26547>

Quiroga, Carlos. Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en la provincia de Sullana. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Piura: Universidad Nacional de Piura ,2019.

Disponible en <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2207>

Santos, Danny. Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017.Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Continental ,2019.

Disponible en
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/6924/2/IV_FIN_105_TE_Santos_Quispe_2019.pdf

Paredes, Iván, Pachar Byron. Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las ocho estructuras del midena, mediante la metodología fema p-154, y propuesta de reforzamiento estructural en la edificación más vulnerable. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas,2019.

Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/21367>

Cárdenas, Margarita. Determinación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el Asentamiento Humano Los Ángeles- Piura, 2019. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2019.

Disponible en <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1930/CIV-CAR-JIM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Horta, Ignacio. Estudio De Vulnerabilidad Sísmica De Estructuras Altas En Sector Norponiente De Santiago Empleando Métodos De Identificación De Estructuras. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Santiago de Chile: Universidad de Chile ,2019.

Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170977>

Iparraguirre, Luis. Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el sector central Barrio 2 distrito de El Porvenir, 2018. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018.

Disponible en <http://hdl.handle.net/11537/14970>

Poicon, Alexis. Análisis y evaluación del riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el centro del distrito de Catacaos-Piura. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Piura: Universidad Nacional de Piura ,2017.

Disponible en <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1248>

Bernal, I., Tavera, H. y Antayhua, Y. (2001). Evaluación de la sismicidad y distribución de la energía sísmica en Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 92, 67-78.

Yepez, F.; Barbat, H.; Canas, J. "Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería". Barcelona: Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), 1995. ISBN 84-87867-50-2.

Leonidas Ocola. Peligro, vulnerabilidad, riesgo y la posibilidad de desastres sísmicos en el Perú". Revista Geofísica, (61):81-125,2005.

Manual básico para la estimación del riesgo. Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Dirección Nacional de Prevención. Lima: INDECI, 2006.

Abando, Castillo. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería en la ciudad de lima en el 2017. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Lima: San Marcos ,2017.

Abanto, T.F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería en la ciudad de lima en el 2017. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L, 2017.

Araujo, J.E. Diseño Arquitectónico de Viviendas progresivas de Interés social para el barrio “Menfis bajo”, en la ciudad de Loja en el 2017. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Loja, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador,2017.

Disponible en <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2431>

Hernández, L. M. Diseño Estructural de un edificio de vivienda de Albañilería Confinada en el 2012. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L, 2012.

Hernández, P.L. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería en la ciudad de lima en el 2017. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú ,2017.

Disponible en
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1450/HERNAN_DEZ_PIN_EDO_LUIS_ALBA%C3%91ILERIA_CONFINADA.pdf

Norma Técnica E.030. “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones en el 2018, Perú.

Norma Técnica E.050. “Suelos y Cimentaciones”. Norma Técnica E.050 “Suelos y Cimentaciones” del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica G.040 “Definiciones en el 2018, Perú.

Mezones, López, R. Estudio Comparativo entre diseño de Concreto Armado y Albañilería confinada para edificaciones comerciales de 2 a 3 niveles en el

2018. Tesis (licenciatura en Ingeniería Civil). Piura, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

ANEXOS
ANEXO N°1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de una Vivienda Autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa - Sullana -
 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>General ¿Cuál es el estudio de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la urbanización López Albujar I etapa –Sullana-2022?</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la Vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización López albujar I etapa –Sullana -2022? • ¿Cuál es el comportamiento sísmico de la edificación usando el programa SAP? • ¿Cuáles son las medidas correctivas para la vivienda Autoconstruida? 	<p>General “Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa-Sullana-2022”</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la Vulnerabilidad sísmica en una vivienda autoconstruida en la Urbanización López albujar I etapa –Sullana -2022. • Evaluar el comportamiento sísmico de la Edificación usando el programa SAP. • Establecer Medidas correctivas para la vivienda Autoconstruida. 	Vulnerabilidad Sísmica	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño: No experimental</p>	<p>Población Las viviendas Autoconstruidas en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa-Sullana.</p> <p>Muestra La vivienda Autoconstruida en la Mz F Lote 35 en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa –Sullana .</p>

ANEXO N°2 :INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

CUADRO DE TECNICAS E INSTRUMENTOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Analizar el riesgo sísmico en una vivienda autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I etapa-Sullana-2022”	Las viviendas Autoconstruidas en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa-Sullana	La vivienda Autoconstruida en la Mz F Lote 35 en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa –Sullana	Observación Ensayo de Laboratorio	Ficha Estudio de Mecánica de Suelos
Evaluar el comportamiento sísmico de la edificación usando el programa SAP			Procesamiento de Información	Gráficos
Establecer Medidas correctivas para la vivienda Autoconstruida			Observación	Ficha

ANEXO N° 3: FICHAS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA

<u>ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022</u>													
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA –ALBAÑILERIA CONFINADA –PISO 1													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">PROPIETARIO : Sr. Benito García Palacios</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DIRECCIÓN : Urb. Lopez Aluyar I etapa lote 35 M2F</td> </tr> <tr> <td>Nº DE PISOS 2</td> <td>Nº DE OCUPANTES : 11</td> </tr> <tr> <td>AREA TOTAL CONSTRUIDA : 138m²</td> <td>USO : Edif. Multif.</td> <td>ZONA: 4</td> </tr> </table>					PROPIETARIO : Sr. Benito García Palacios		DIRECCIÓN : Urb. Lopez Aluyar I etapa lote 35 M2F		Nº DE PISOS 2	Nº DE OCUPANTES : 11	AREA TOTAL CONSTRUIDA : 138m ²	USO : Edif. Multif.	ZONA: 4
PROPIETARIO : Sr. Benito García Palacios													
DIRECCIÓN : Urb. Lopez Aluyar I etapa lote 35 M2F													
Nº DE PISOS 2	Nº DE OCUPANTES : 11												
AREA TOTAL CONSTRUIDA : 138m ²	USO : Edif. Multif.	ZONA: 4											
CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">TIPO DE VIVIENDA</th> <th colspan="2">VIVIENDA UNIFAMILIAR</th> <th colspan="2">VIVIENDA PLURIFAMILIAR</th> </tr> <tr> <td>50 AÑOS</td> <td>40 AÑOS</td> <td>30 AÑOS</td> <td>25 AÑOS</td> </tr> </table>	TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR		50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS				
		TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR								
	50 AÑOS		40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS								
	ESTADO DE ANTIGÜEDAD	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS								
		SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS								
	TIPO DE SUELLO			X									
		LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA								
CONSTRUCCIÓN	X												
	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO									
TIPO DE PISO			X										
	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS									
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES		X											
	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES										
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES		X											
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Área Total 18.40 x 7.5 = 138m² </div>											
 Luis Villal Regino Carabal <small>Ing. en Ingeniería Civil – CIP 76748</small>													

ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA EN UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA-2022

INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA -ALBAÑILERIA CONFINADA -PISO 2

PROPIETARIO :	Sr. Benito García Palacios		
DIRECCIÓN :	Web. López Alcazar I etapa lote 35 4F		
Nº DE PISOS	2	Nº DE OCUPANTES :	11
AREA TOTAL CONSTRUIDA :	138 m ²	USO :	Edif. Multif.

CONDICIÓN ACTUAL DE LA VIVIENDA

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDA UNIFAMILIAR		VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
	50 AÑOS	40 AÑOS	30 AÑOS	25 AÑOS
ESTADO DE ANTIGÜEDAD				X
TIPO DE SUELO	SUELOS ARENOSOS	SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS ROCOSOS	SUELOS LIMOSOS
CONSTRUCCIÓN	LADRILLO	QUINCHA	ESTERA	MADERA
TIPO DE PISO	TIERRA	FALSO PISO	PISO	PULIDO
ACABADOS DE PARAMETROS EXTERIORES	ENFOSCADO	REVOQUE	PINTURAS DE EXTERIOR	CHAPADOS
ACABADOS DE PARAMETROS INTERIORES	ENLUCIDO	ALICATADO	PINTURAS DE INTERIORES	



Área Total 7.5
18.40 x 7.5
= 138 m²

18.40

Luis Villar Renau Carballo

ingeniero Civil - CIP 76748

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	<25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Material de Construcción Utilizado en la vivienda	Estructura sismoresistente con adecuada técnica constructiva	Estructura de Albañilería Confinada, sin adecuada técnica constructiva	Estructura de Adobe , piedra o madera	Estructura de adobe , caña , en estado precario
		X		
Localización de vivienda (Ciudad)	Muy Alejada >5 km	Medianamente Cerca 1-5 km	Cercana 0.2-1 km	Muy Cercana 0.2-0 km
		X		
Características geológicas	Zona con suelos limosos	Zona de suelos rocosos	Zona de suelos Arenosos	Zona de suelos con relleno
			X	
Normas Existentes	Con Normas estrictamente cumplidas	Con Normas Medianamente Cumplidas	Con Normas sin cumplimiento	Sin normas
		X		

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	<25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
Material de Construcción Utilizado en la vivienda		50			50
Localización de vivienda (Ciudad)		45			45
Características geológicas			60		60
Normas Existentes		50			50
TOTAL					205

$$VF = \text{SUMA DE VULNERABILIDADES} / \text{NUMERO DE PROBABILIDADES}$$

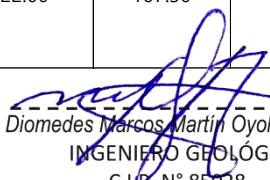
$$VF = 205/4 = 51.25\% \text{ ALTA}$$

ANEXO N° 4: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216

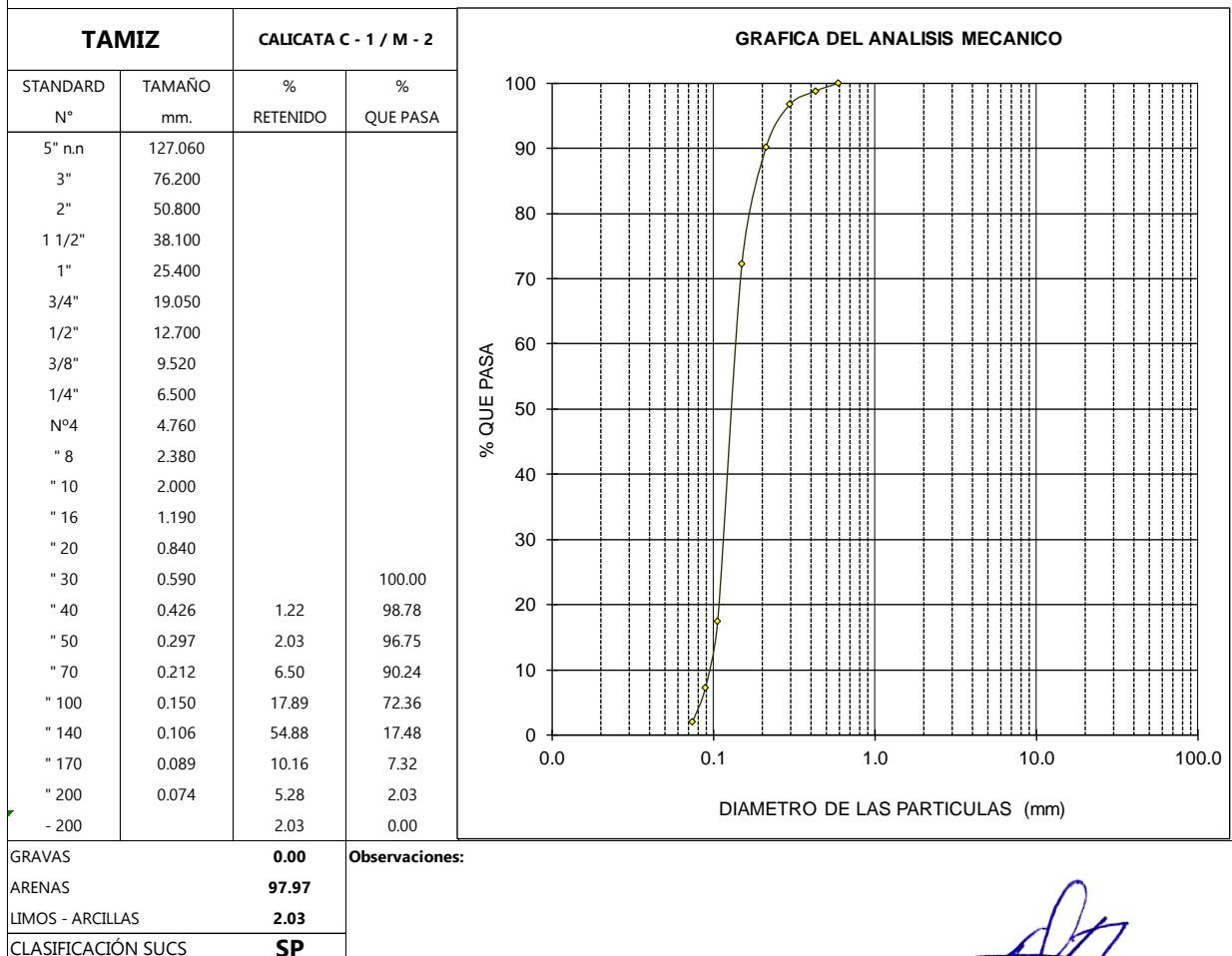
TESIS	:	ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	:	URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	:	BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 Y C - 2
FECHA	:	8/07/2022

MUESTRA	PROF. m.	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELLO HUMEDO	+SUELLO SECO	VACIO	AGUA	SUELLO SECO	
C - 1 / M - 2	0.80 - 1.80	35	275.00	252.20	37.50	22.80	214.70	10.62
C - 1 / M - 3	1.80 - 2.00	16	232.00	211.60	40.00	20.40	171.60	11.89
C - 1 / M - 4	2.00 - 2.50	22	259.80	233.50	39.50	26.30	194.00	13.56
C - 2 / M - 2	0.50 - 1.60	1	255.00	236.30	38.00	18.70	198.30	9.43
C - 2 / M - 3	1.60 - 2.00	63	273.20	249.10	41.50	24.10	207.60	11.61
C - 2 / M - 4	2.00 - 2.50	40	229.50	207.50	40.20	22.00	167.30	13.15


 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422**

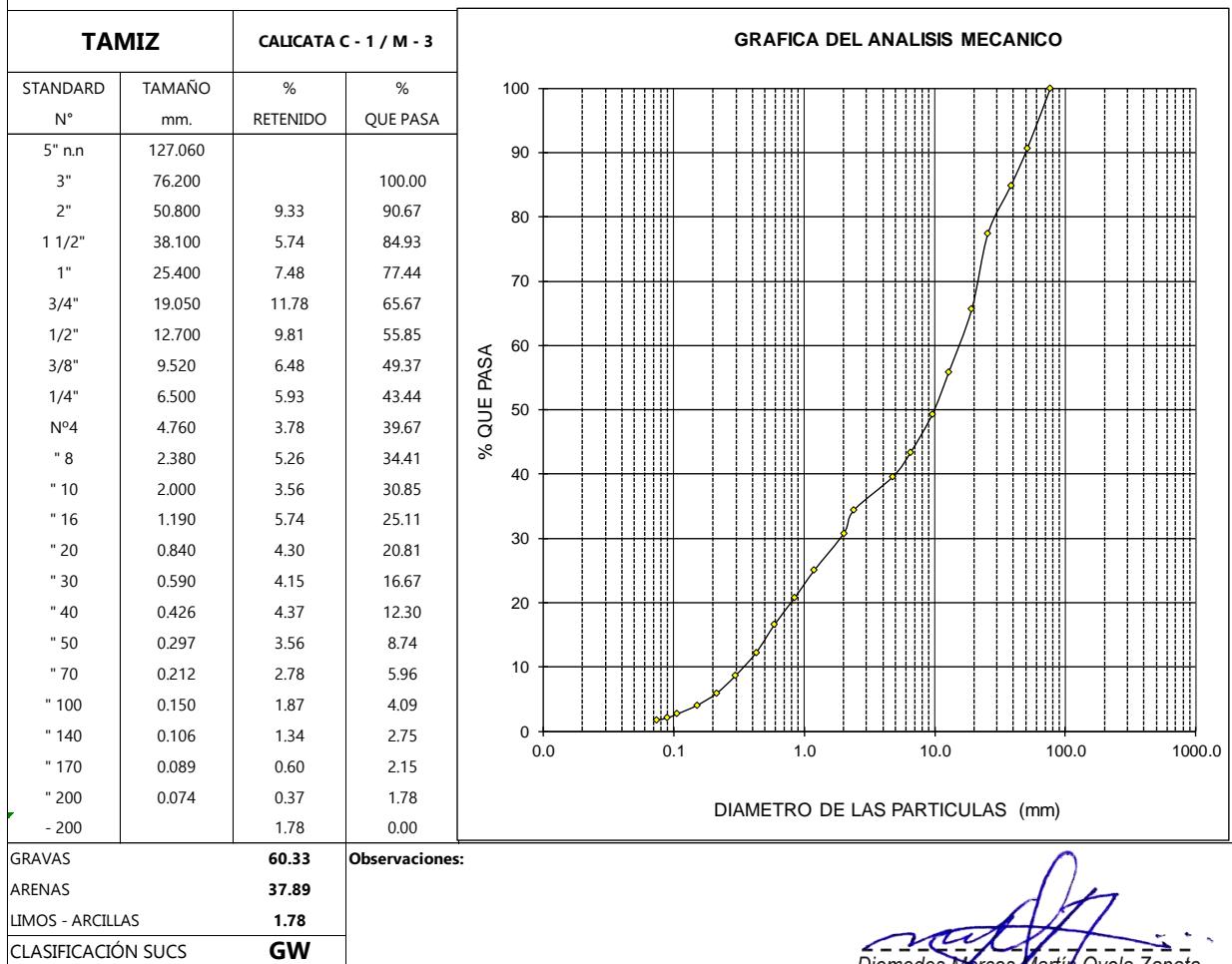
TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 1 / M - 2 PROF. 0.80 - 1.80m.
FECHA	: 8/07/2022




 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422

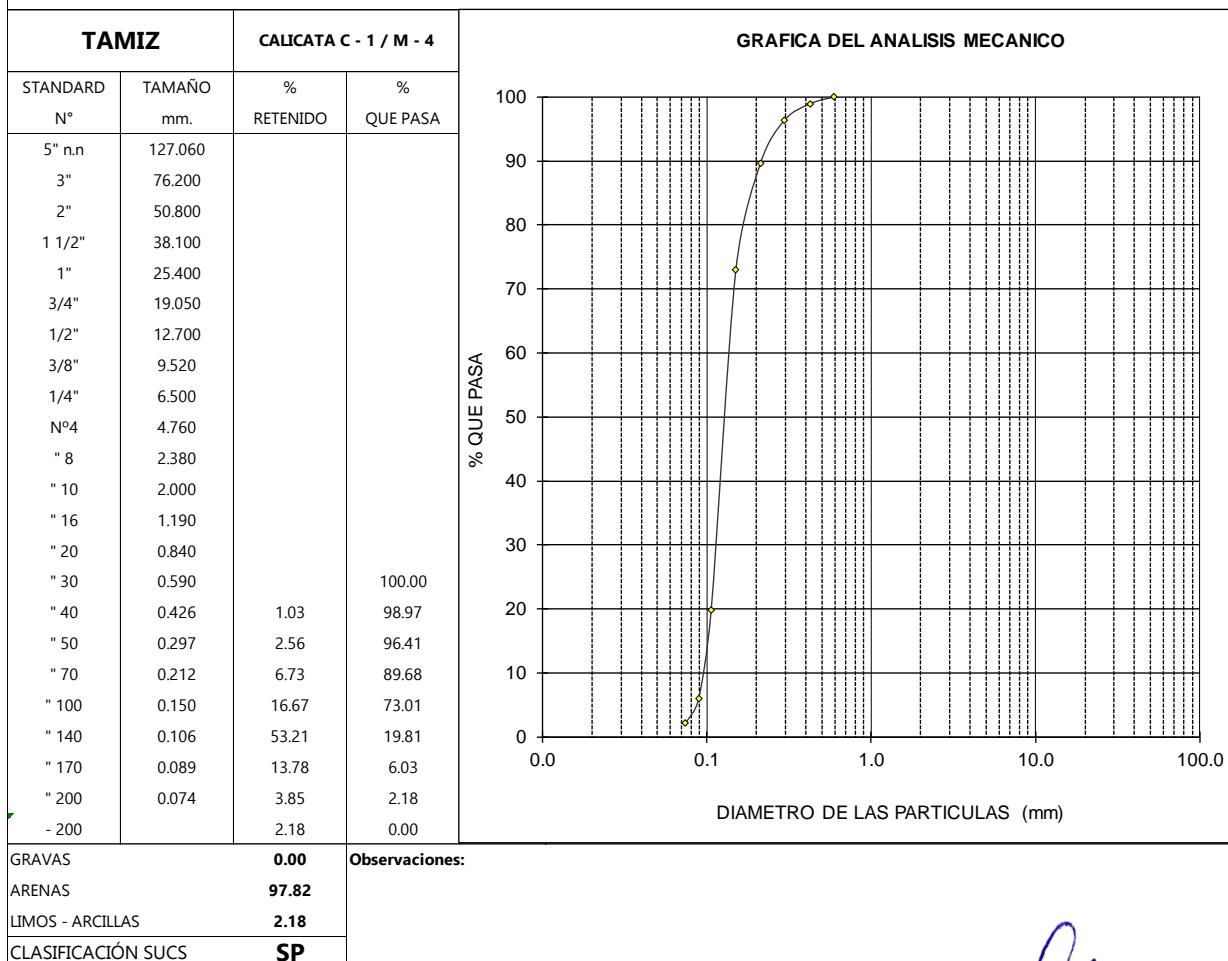
TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 1 / M - 3 PROF. 1.80 - 2.00m.
FECHA	: 8/07/2022

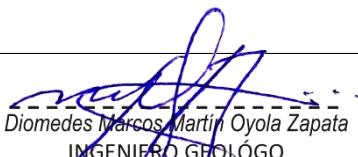


Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422**

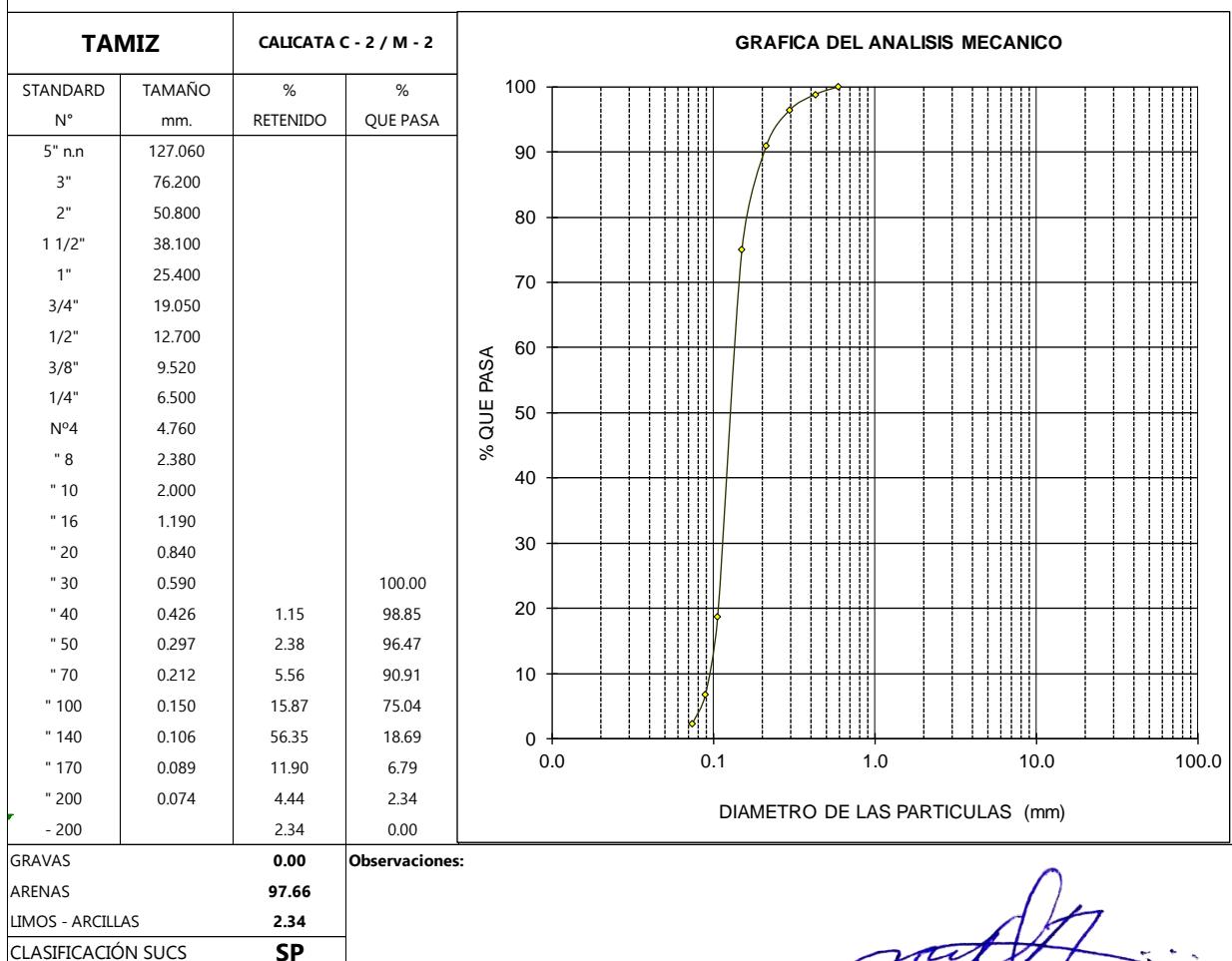
TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 1 / M - 4 PROF. 2.00 - 2.50m.
FECHA	: 8/07/2022




 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422

TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 2 / M - 2
FECHA	: 8/07/2022

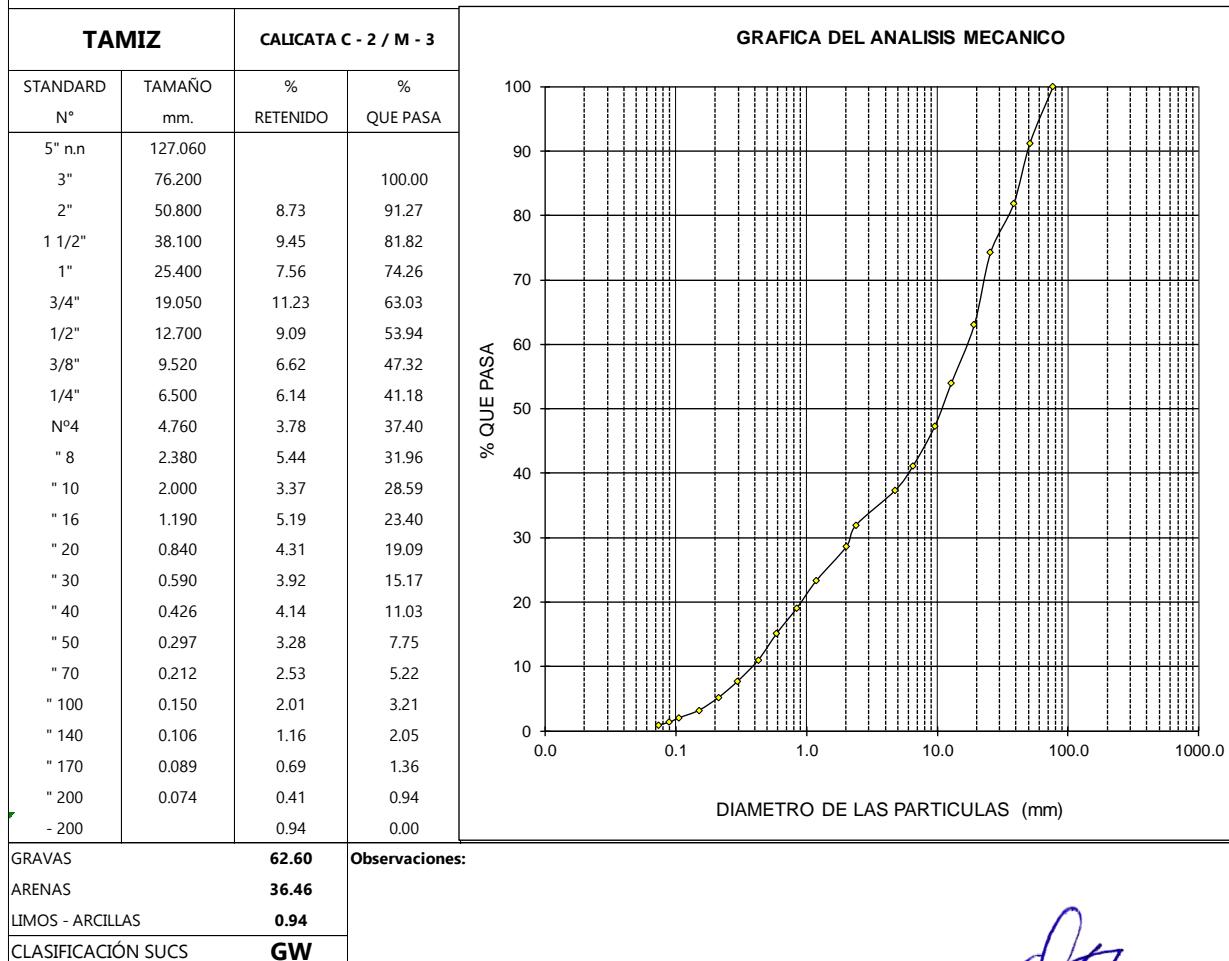


GRAVAS	0.00	Observaciones:
ARENAS	97.66	
LIMOS - ARCILLAS	2.34	
CLASIFICACIÓN SUCS	SP	


 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422

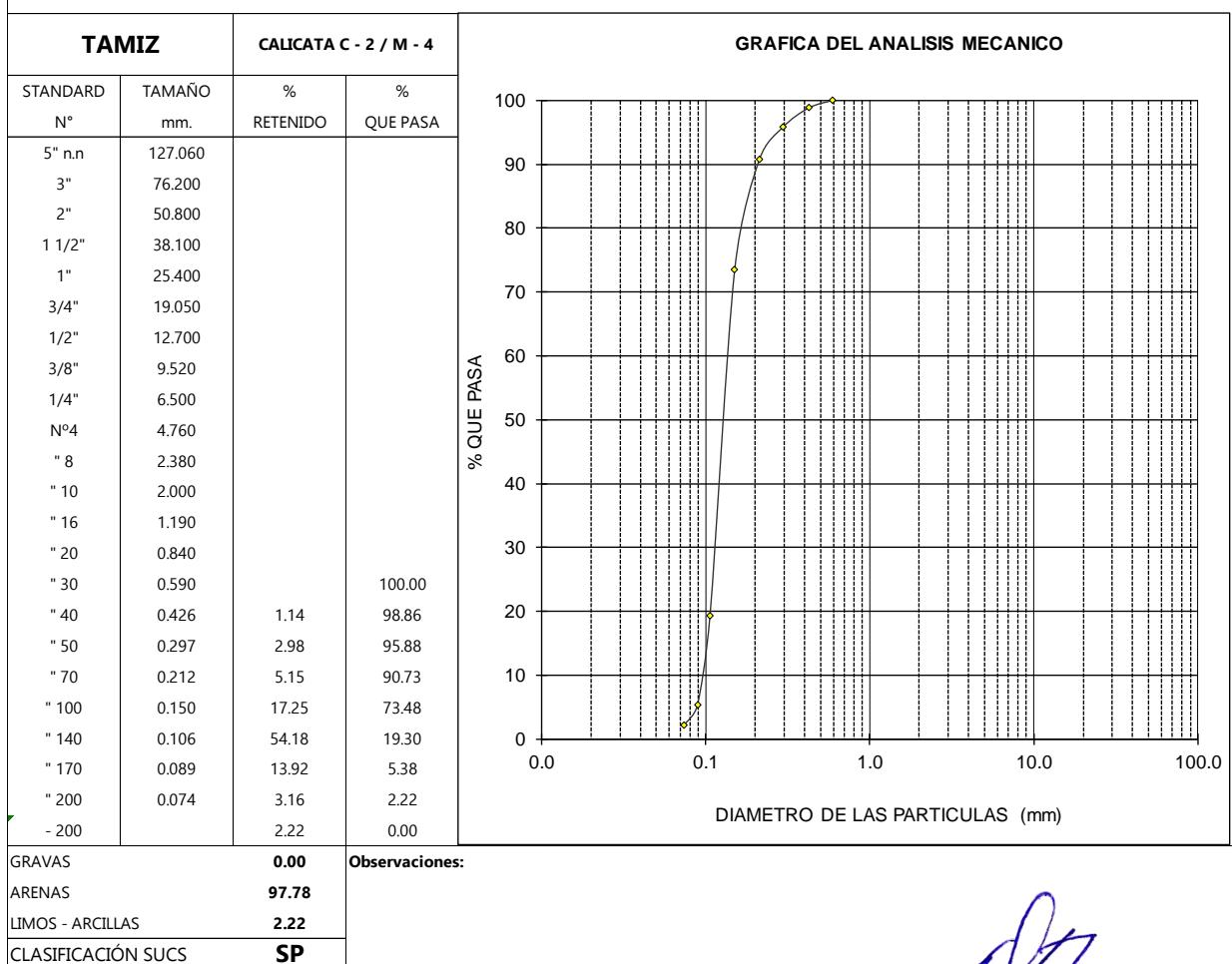
TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 2 / M - 3
FECHA	: 8/07/2022



Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D422

TESIS	: ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	: URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	: BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	: CALICATA C - 2 / M - 4
FECHA	: 8/07/2022



[Signature]
 Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLÓGO
 C.I.P. N° 85028

LIMITES DE ATTERBERG

TESIS : ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN : URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE : BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA : **CALICATA C - 1 / M - 2** **PROF. 0.80 - 1.80m.**
FECHA : 8/07/2022

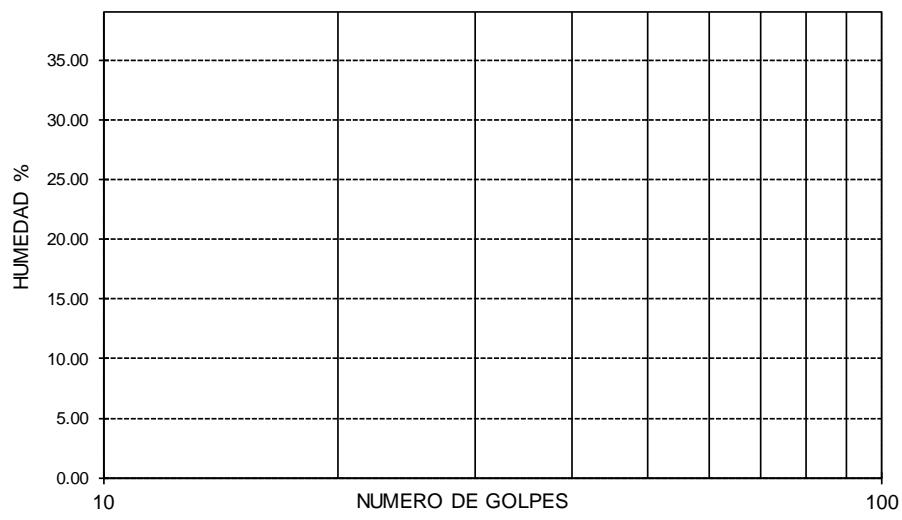
~~Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata~~
INGENIERO GEOLÓGO
C.I.P. N° 85028

LIMITES DE ATTERBERG

TESIS : ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN : URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE : BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA : **CALICATA C - 1 / M - 3** PROF. 1.80 - 2.00m.
FECHA : 8/07/2022

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
NO PLÁSTICO							

NO PLÁSTICO



~~Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata~~
INGENIERO GEOLÓGO
C.I.P. N° 85028

LIMITES DE ATTERBERG

TESIS	:	ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	:	URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	:	BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 / M - 4 PROF. 2.00 - 2.50m.
FECHA	:	8/07/2022

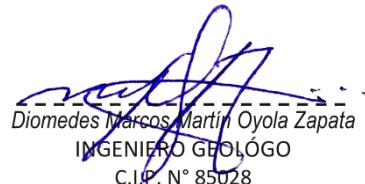
1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
NO PLÁSTICO							
2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
							0.00
60.00	55.00	50.00	45.00	40.00	35.00	30.00	25.00
20.00	15.00	10.00	5.00	0.00			
10	NUMERO DE GOLPES					100	
<p>L.L. = 0.00 IP = 0.00</p>							

Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
INGENIERO GEOLÓGO
C.I.P. N° 85028

ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

TESIS	:	ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE UNA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN LOPEZ ALBUJAR I ETAPA – SULLANA – 2022
UBICACIÓN	:	URB. LOPEZ ALBUJAR I ETAPA - SULLANA
SOLICITANTE	:	BCH. LEYDI MARYURI GARCIA ALAMA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 Y C - 2
FECHA	:	8/07/2022

MUESTRA	PROF. m.	SALES	CLORUROS	SULFATOS	CARBONATOS
		SOLUBLES %	%.	%.	%.
C - 1 / M - 2	0.80 - 1.80	0.0560	0.0320	0.0190	0.000
C - 1 / M - 3	1.80 - 2.00	0.0440	0.0360	0.0220	0.000
C - 1 / M - 4	2.00 - 2.50	0.0500	0.0290	0.0170	0.000
C - 2 / M - 2	0.50 - 1.60	0.0500	0.0220	0.0200	0.000
C - 2 / M - 3	1.60 - 2.00	0.0470	0.0300	0.0180	0.000
C - 2 / M - 4	2.00 - 2.50	0.0400	0.0270	0.0240	0.000



Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
INGENIERO GEOLOGÓGO
C.I.P. N° 85028

ANEXO N° 6:
PANEL FOTOGRÁFICO



CALICATA N°1



CALICATA N°1



CALICATA N°2

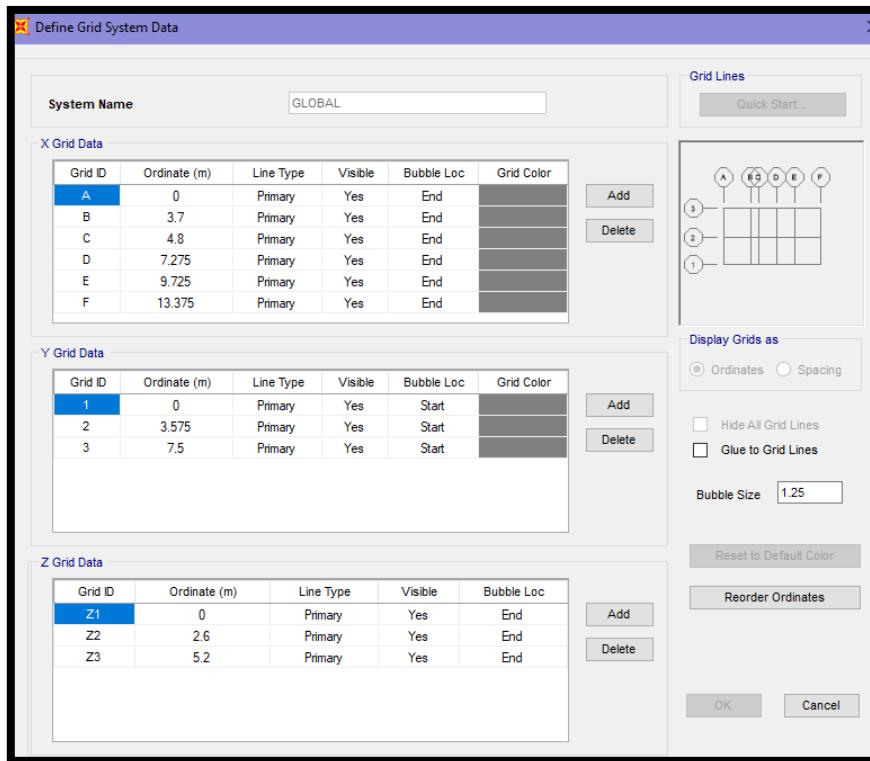


CALICATA N°2

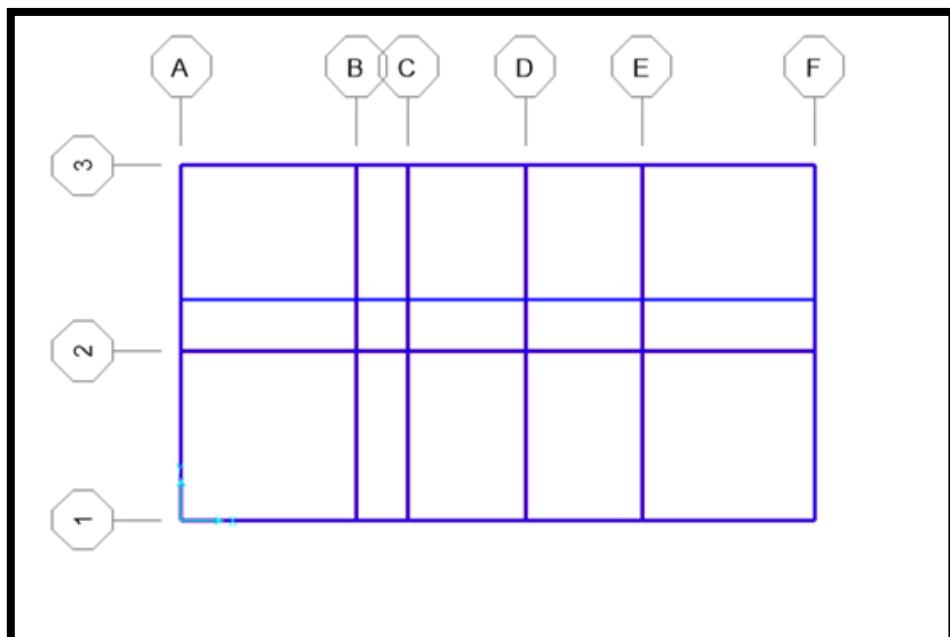
ANEXO N° 7

EVALUAR EL COMPORTAMIENTO SÍSMICO USANDO EL PROGRAMA SAP 2000

DEFINIENDO LAS MEDIDAS



MEDIDAS DE PLANO ARQUITECTONICO EN SAP



DEFINIENDO MATERIALES

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color	F'C=210 KG/CM2 <input type="color" value="#00FFFF"/>
Material Type	Concrete <input type="button" value="▼"/>
Material Grade	fc 4000 psi
Material Notes	<input type="button" value="Modify>Show Notes..."/>

Weight and Mass

Weight per Unit Volume	2400. <input type="text"/>
Mass per Unit Volume	244.7319 <input type="text"/>

Units

Kgf, m, C <input type="button" value="▼"/>
--

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E	2.188E+09 <input type="text"/>
Poisson, U	0.2 <input type="text"/>
Coefficient Of Thermal Expansion, A	9.900E-06 <input type="text"/>
Shear Modulus, G	9.117E+08 <input type="text"/>

Other Properties For Concrete Materials

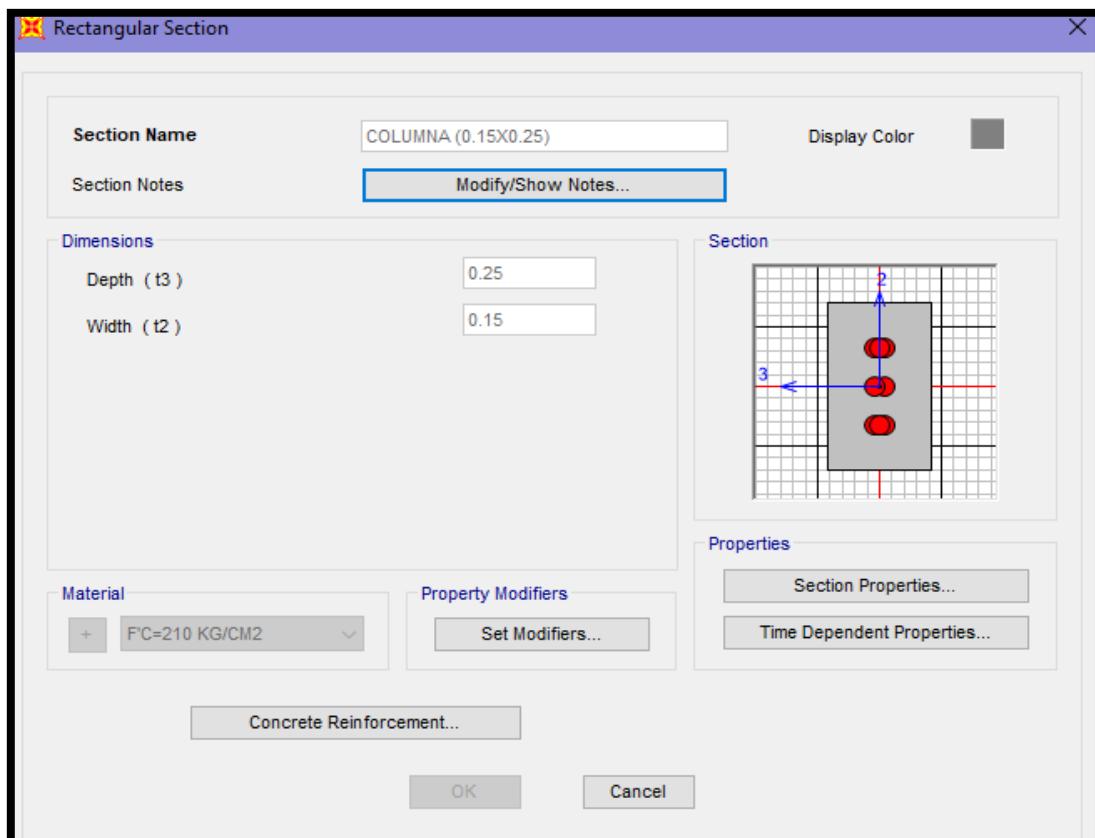
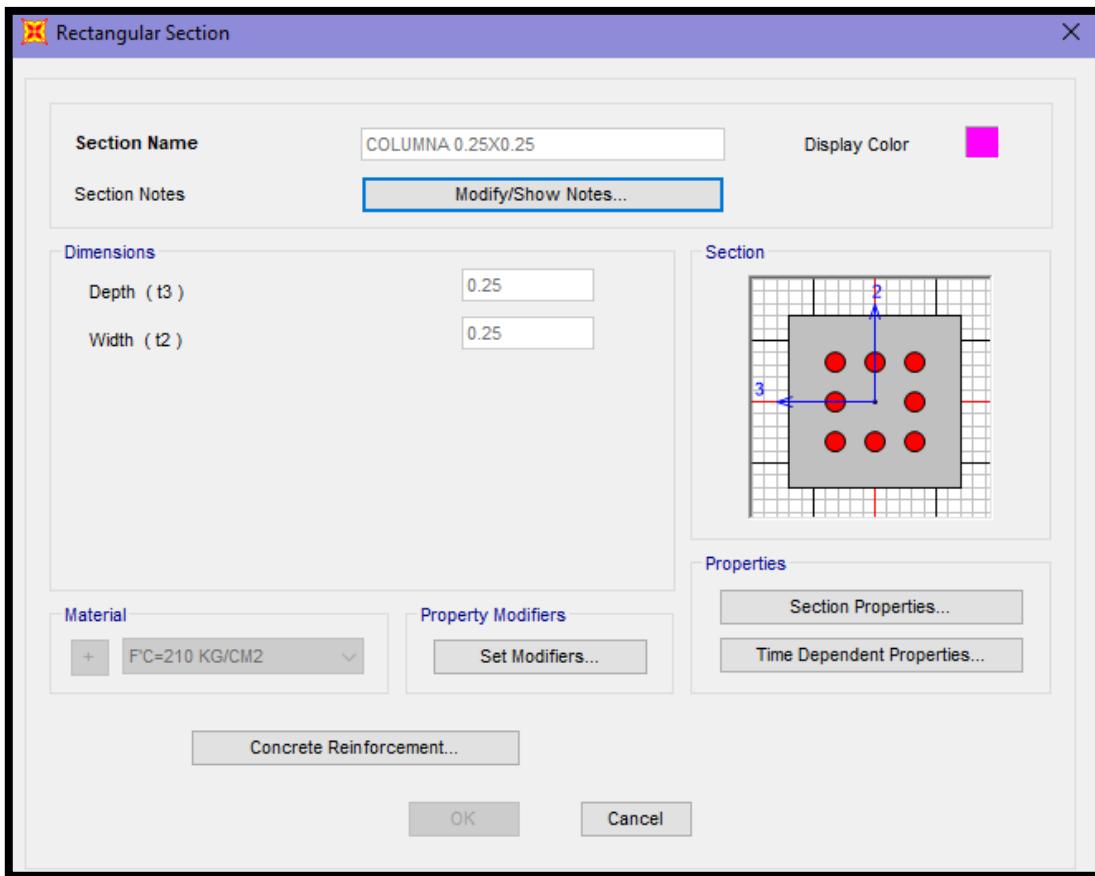
Concrete Characteristic Compressive Strength, fck	2100000. <input type="text"/>
Expected Concrete Compressive Strength	2100000. <input type="text"/>

Lightweight Concrete

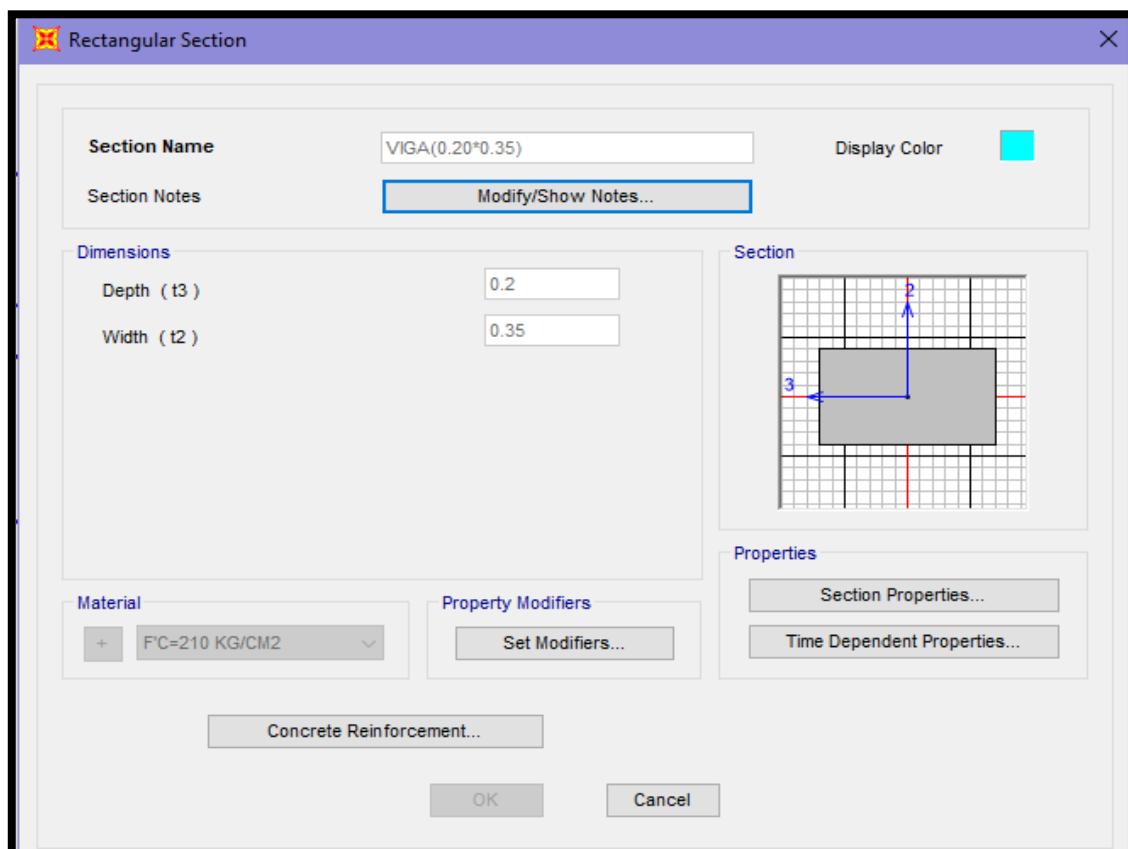
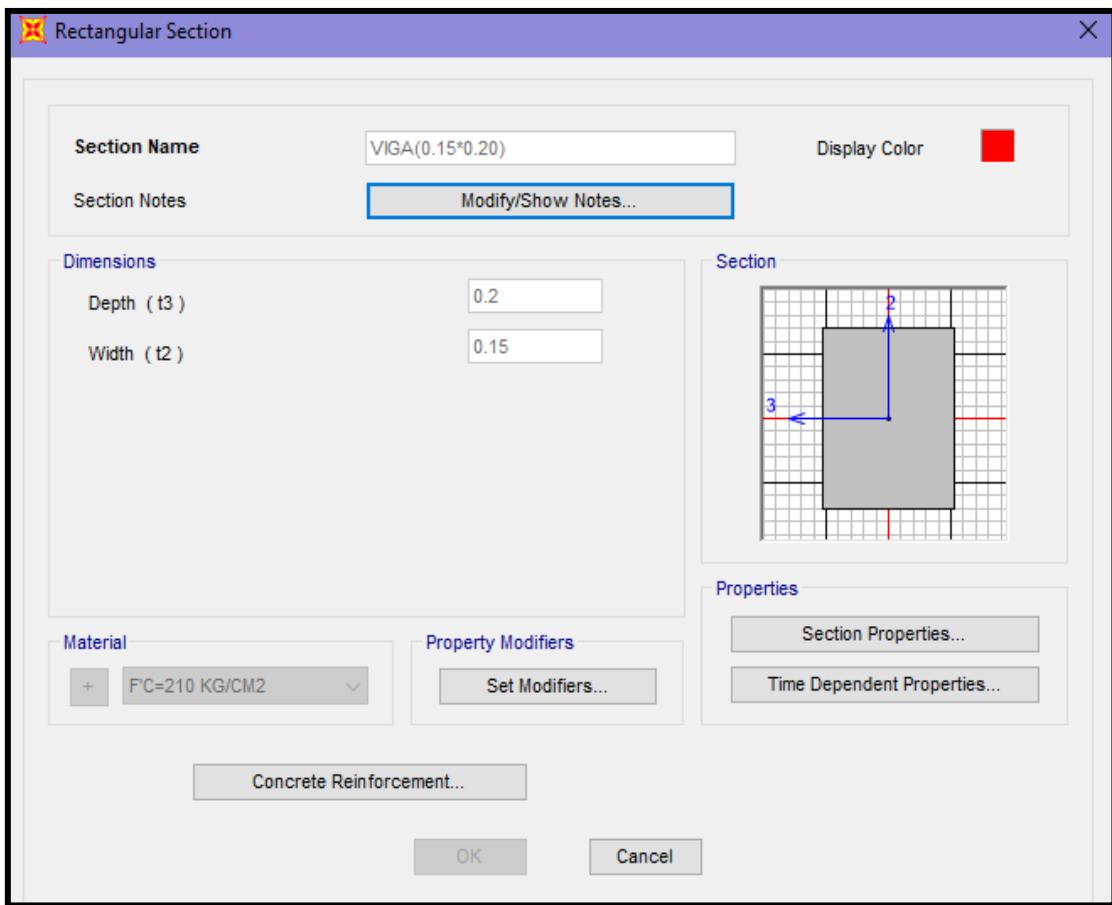
Shear Strength Reduction Factor

Switch To Advanced Property Display

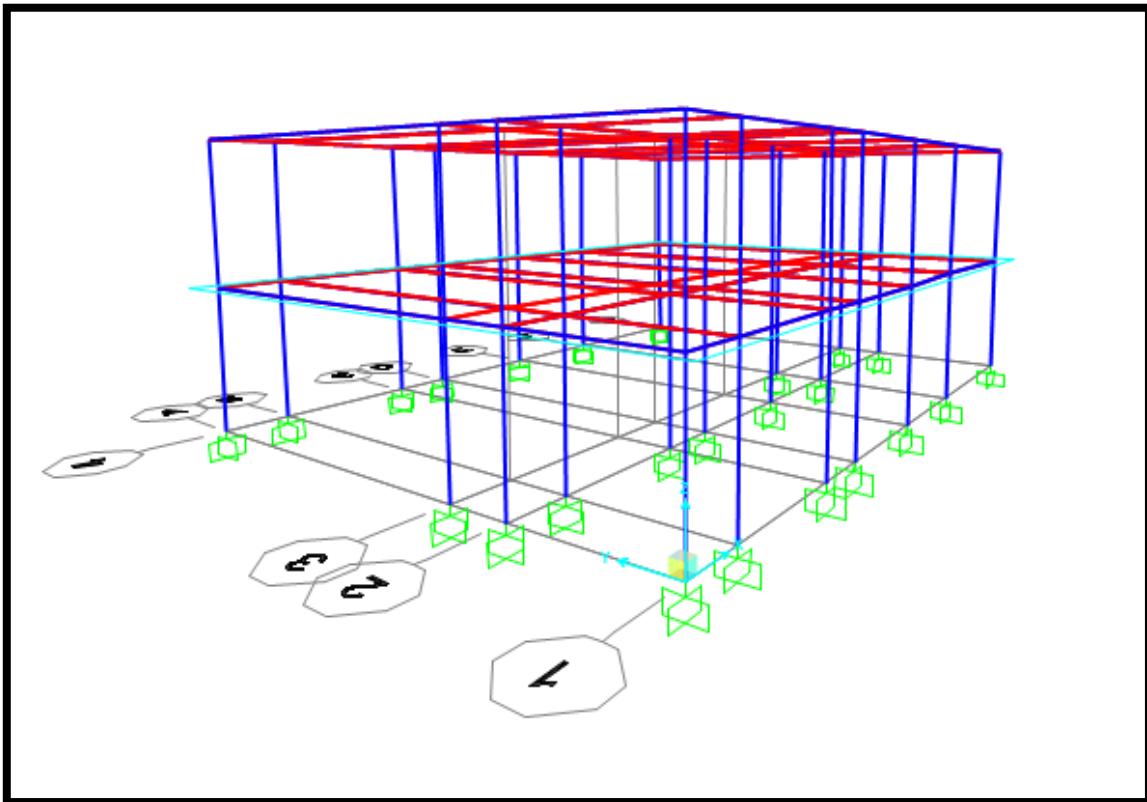
DEFINIENDO COLUMNAS



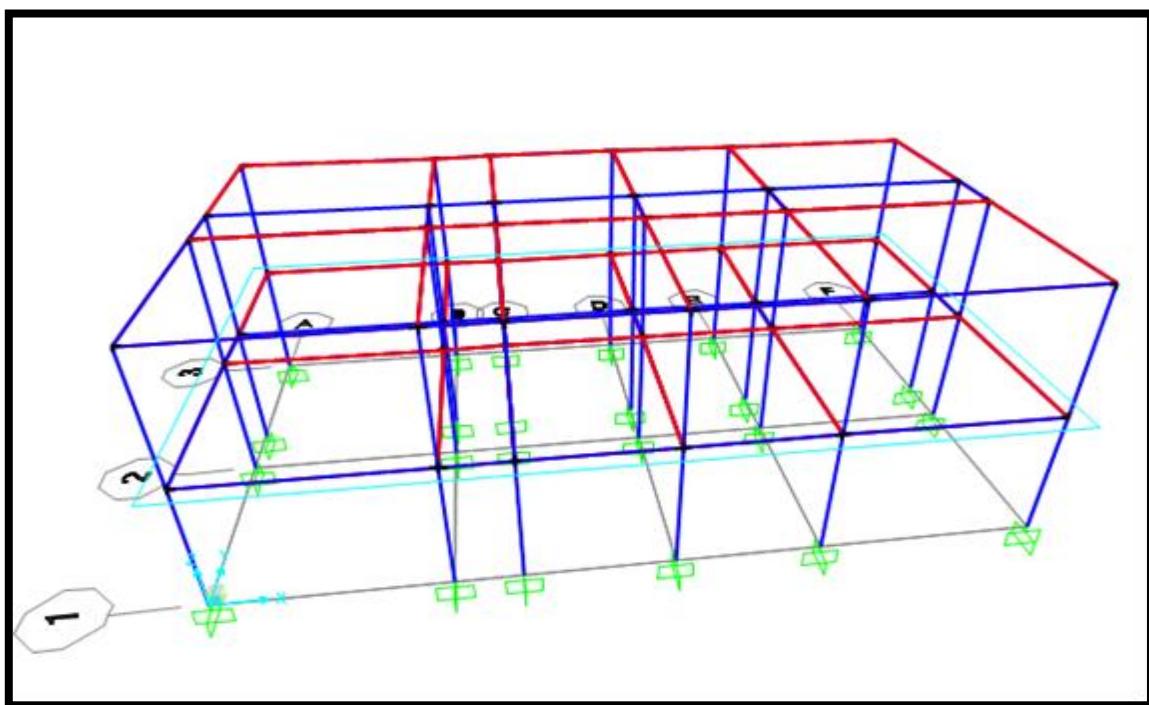
DEFINIENDO VIGAS



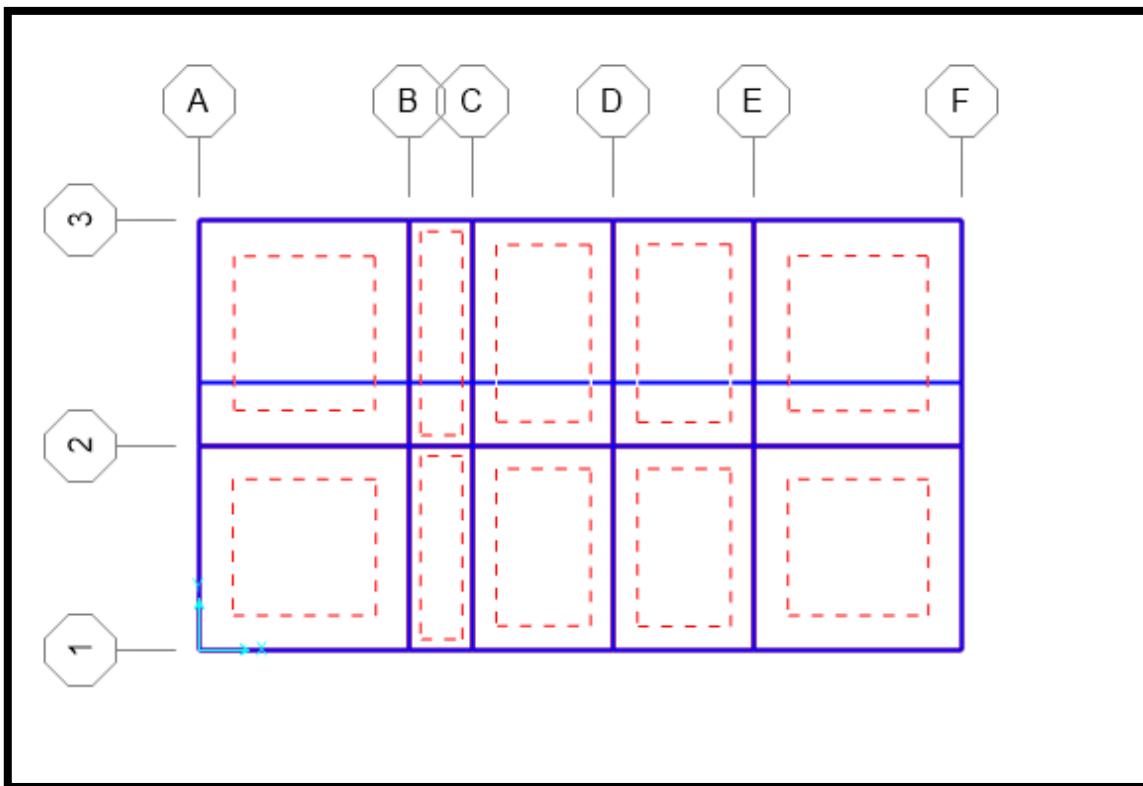
COLUMNAS Y VIGAS



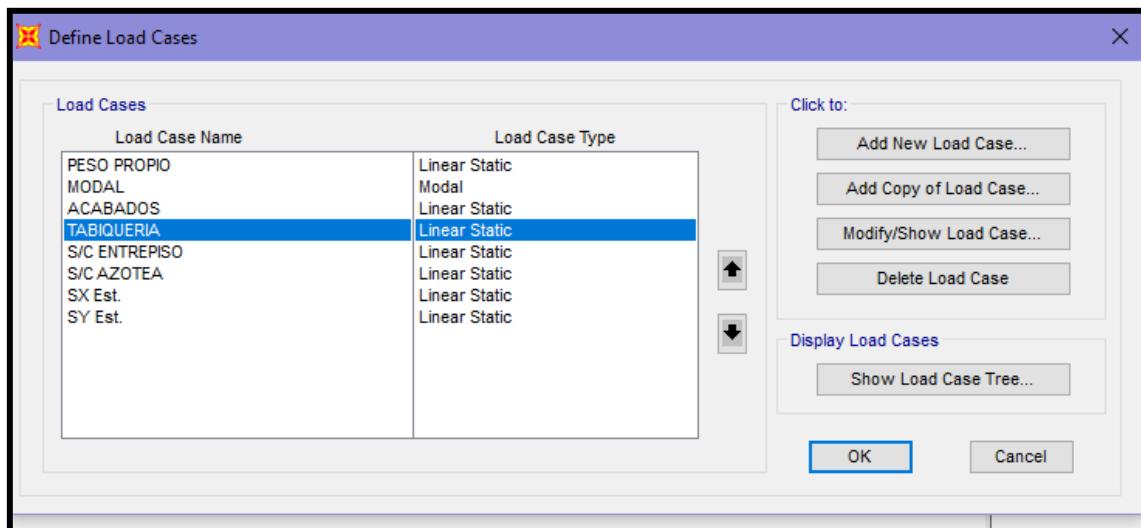
DEFINIENDO RESTRICCIONES (APOYO)



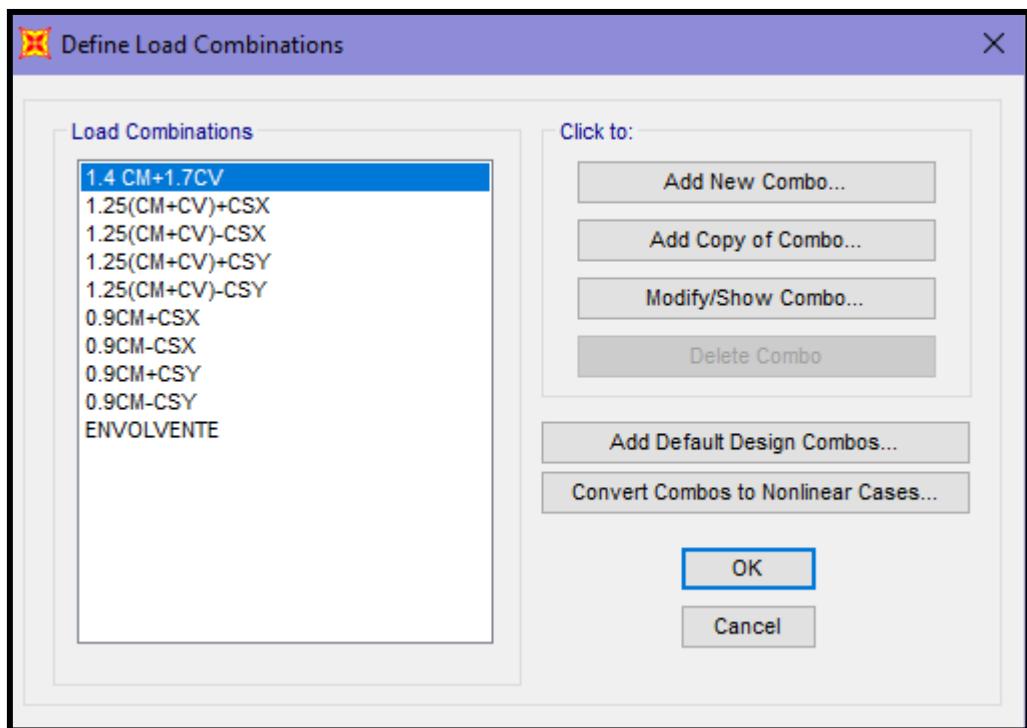
DEFINIENDO LOSA ALIGERADA



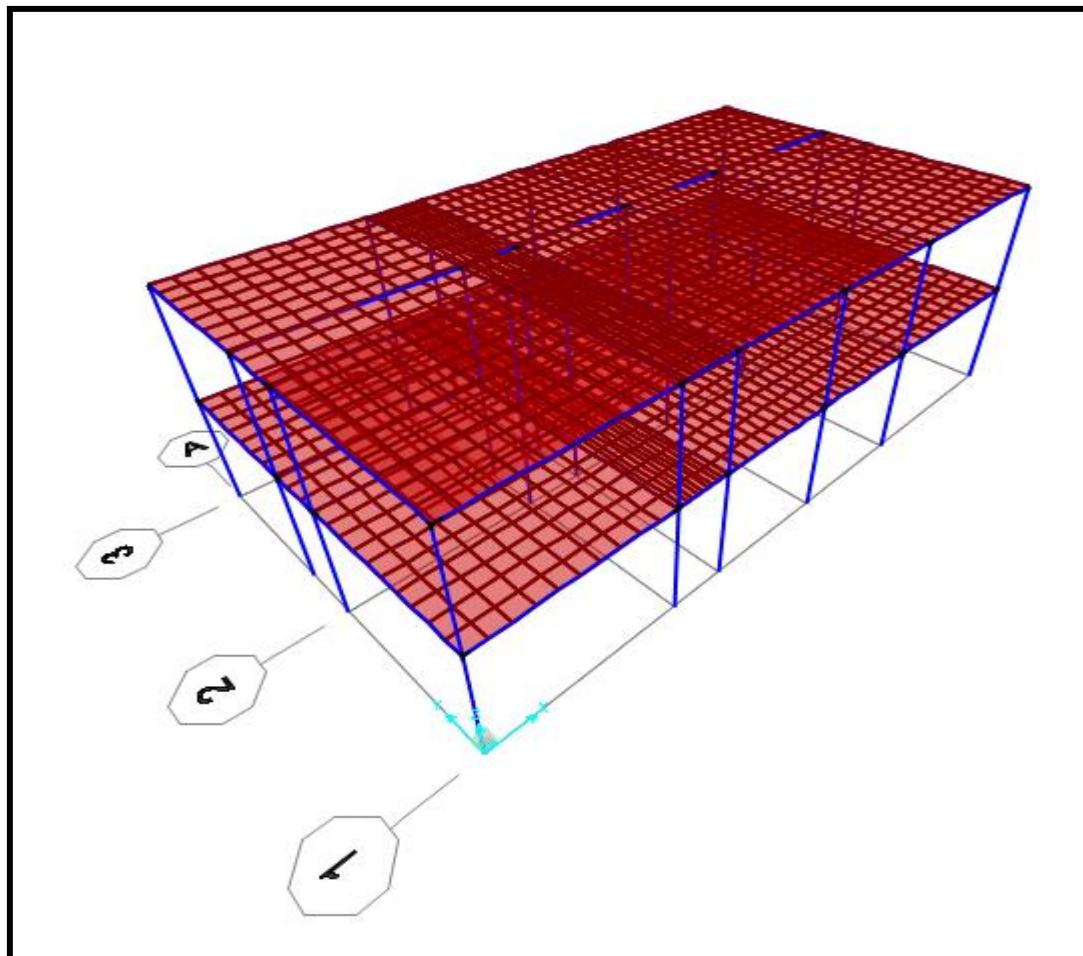
DEFINIENDO CARGAS Y CARGAS SISMICAS



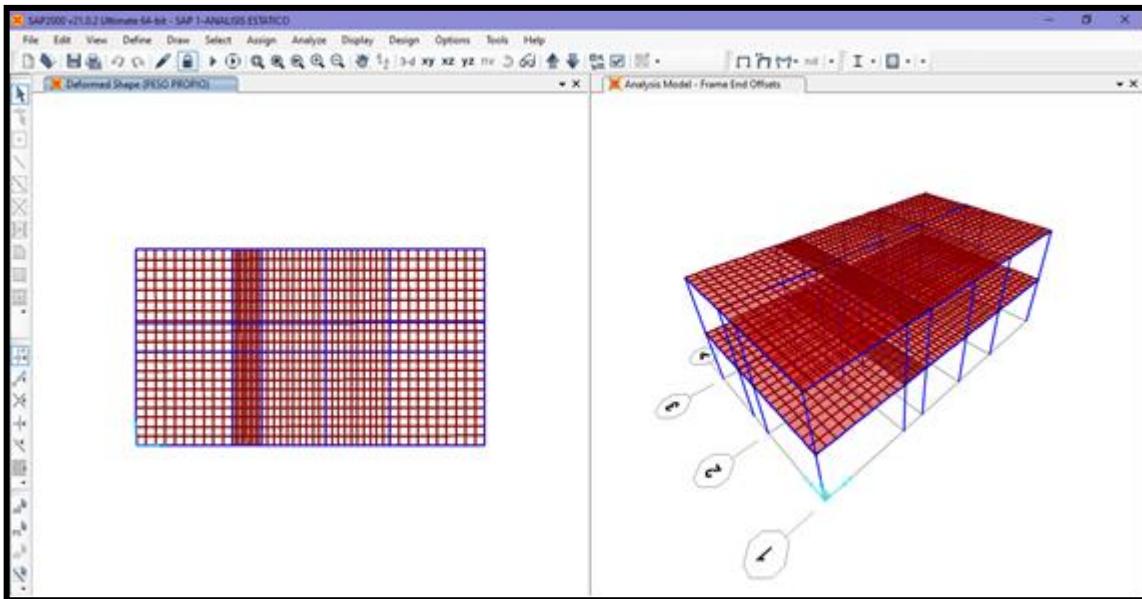
DEFINIENDO COMBINACIONES



DEFINIENDO LOZA ALIGERADA DE 1Y 2 PISO



ANALISIS ESTATICO



Base Reactions

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted
Filter:

	OutputCase	CaseType	GlobalFX Kgf	GlobalFY Kgf	GlobalFZ Kgf	GlobalMX Kgf-m	GlobalMY Kgf-m	GlobalMZ Kgf-m	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	XCo
▶	SX Est.	LinStatic	-73127.47	1.055E-08	-3.093E-09	-2.415E-08	-305497.31	279325.43	0	0	0	
	SY Est.	LinStatic	1.643E-08	-73127.47	4.547E-09	305497.31	1.227E-08	-494076.75	0	0	0	

Base Reactions

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted
Filter:

	OutputCase	CaseType	GlobalFX Kgf	GlobalFY Kgf	GlobalFZ Kgf	GlobalMX Kgf-m	GlobalMY Kgf-m	GlobalMZ Kgf-m	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	XCo
▶	PESO PROPIO	LinStatic	4.369E-10	-2.907E-10	137448	521770.2	-919499.7	-8.951E-09	0	0	0	

Record: << < 1 > >> of 1 Add Tables... Done

ANEXO N° 8:

ANALISIS ESTATICO

ANALISIS ESTATICO

Artículo 10.- Zonificación

PIURA-SULLANA

Z =	4
Z =	0.45

ZONAS SISMICAS



Artículo 12 : Condiciones Geotécnicas

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELDO	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

ESTUDIO DE SUELOS - TIPO S3

FACTORES

S =	1.1
-----	-----

Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Tabla N° 5
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud. A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, al funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicación. - Estaciones de bomberos, cuartel de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, servicios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.	1,5

	zonas, tales como granjas, naves, zonas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenan archivos e información esencial del Estado.	
B Edificios Importantes	Edificios donde se almacena gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, salones, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos panterciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenaje importante para el abastecimiento.	1.3
C Edificios Comunes	Edificios comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarre en peligros adicionales de incendios o fugas	1.0
D Edificios Temporales	Construcciones provisionales para de pabellones, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A 1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 5. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U_s es como mínimo 1.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

U=	1
----	---

Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p - T_L}{T_p} \right)$$

T es el periodo de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 28.1.
Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
T _p (s)	0.3	0.4	0.8	1.0
T _L (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

Suelo tipo S3:Suelo

TP	1
TL	1.6

$$H_n = 5.2$$

HALLANDO EL PERÍODO FUNDAMENTAL

28.4.1. El período fundamental de vibración para cada dirección se estima con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

C_T = 35 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin amotramiento.

C_T = 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- b) Pórticos de acero amotados.

C_T = 60 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

CT =	60
T =	0.087

Factor de Reducción

$T < T_d$	$C = 2,5$
$T_d < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_d}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_d \cdot T_L}{T^2}\right)$

T es el periodo de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.
Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

C=	2.5
----	-----

Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R0)

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R0 (%)
Ram:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistente a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Contrafuerzados Amortiguados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Contrafuerzados Amortiguados (OCBF)	4
Pórticos Excentricamente Amortiguados (EBF)	6
Concrete Armado:	
Pórticos	8
Quel	7
Muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Alberquero Armada o Confina	3
Madera	2(“)

R0=	3
-----	---

Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente R_0 determinado a partir de la Tabla N° 7 y de los factores I_x , I_y obtenidos de las Tablas N° 8 y N° 9.

$$R = R_0 \cdot I_x \cdot I_y$$

R	3
---	---

Irregularidad en altura

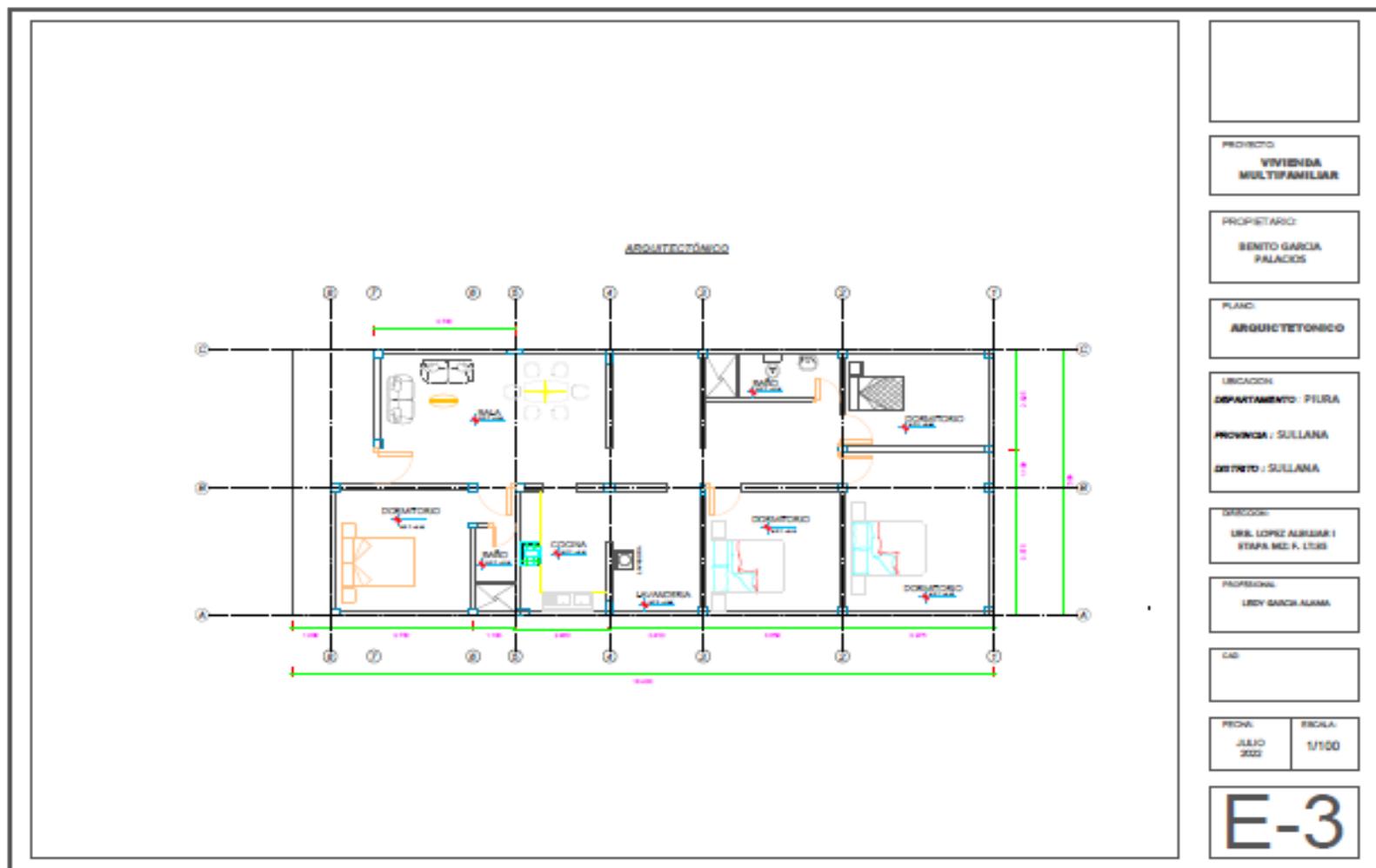
la	1
lp	1

Fuerza cortante v

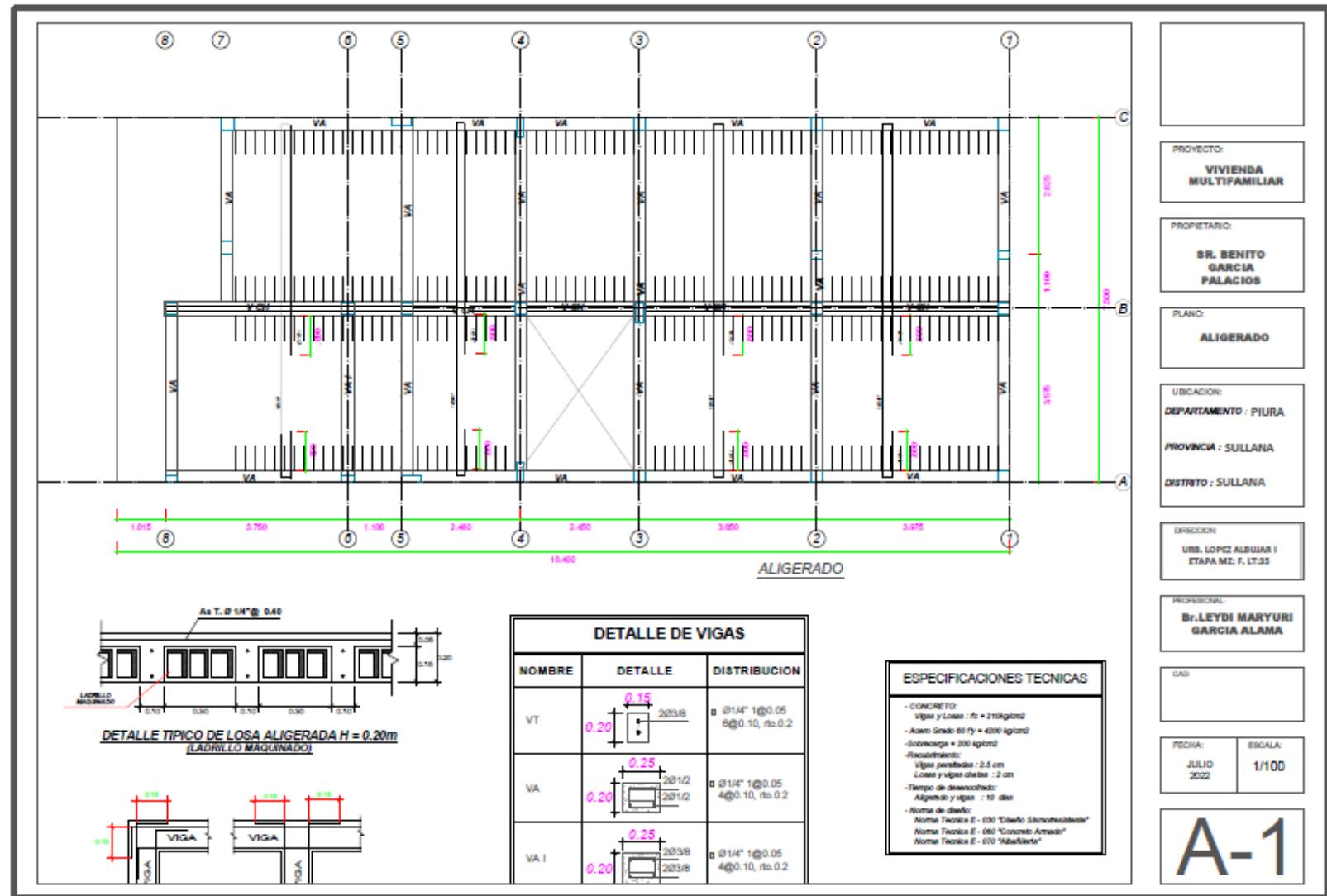
$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R}$$

V=	0.4125
----	--------

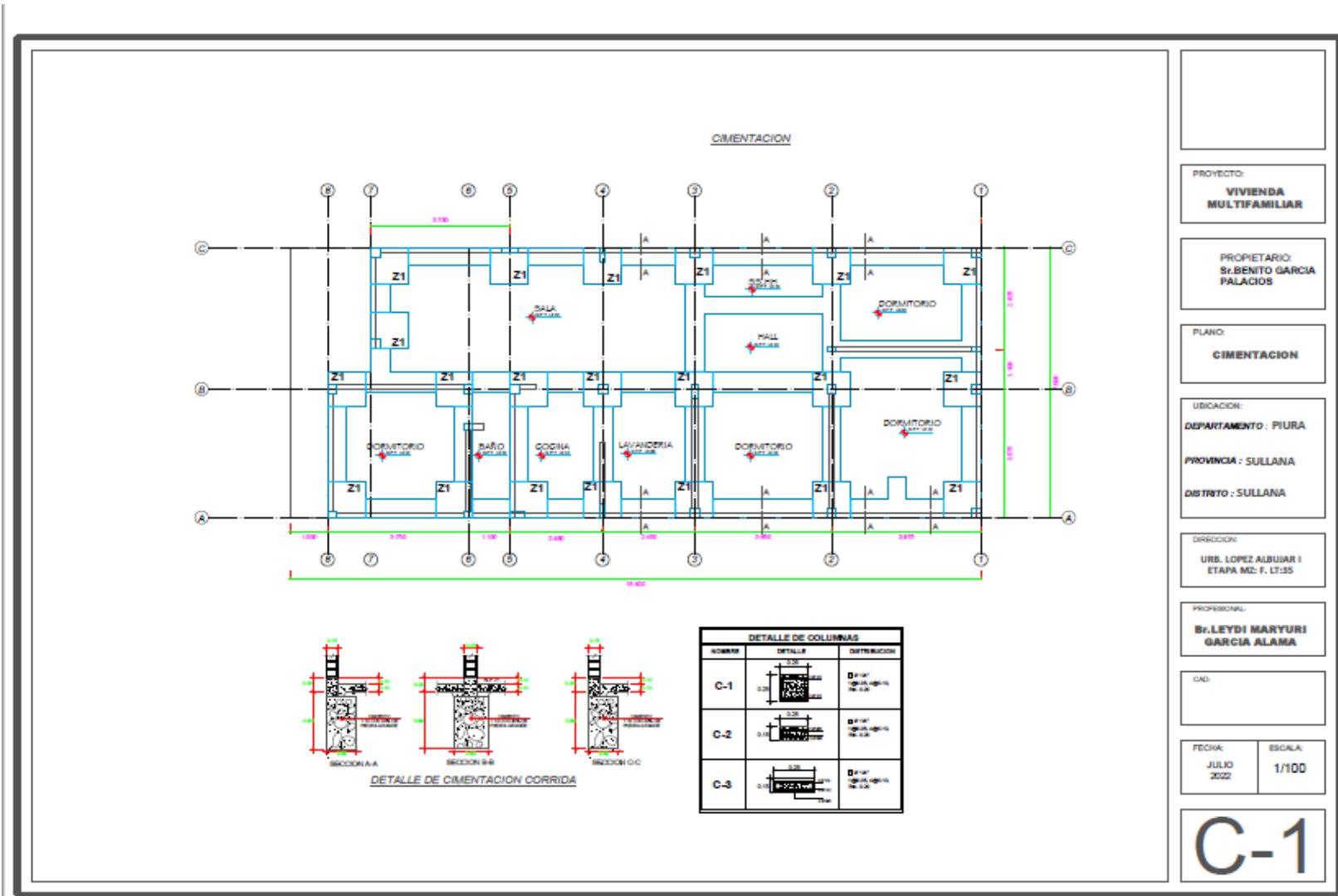
ANEXO N° 9: PLANOS DE VIVIENDA
PLANOS DE ARQUITECTURA



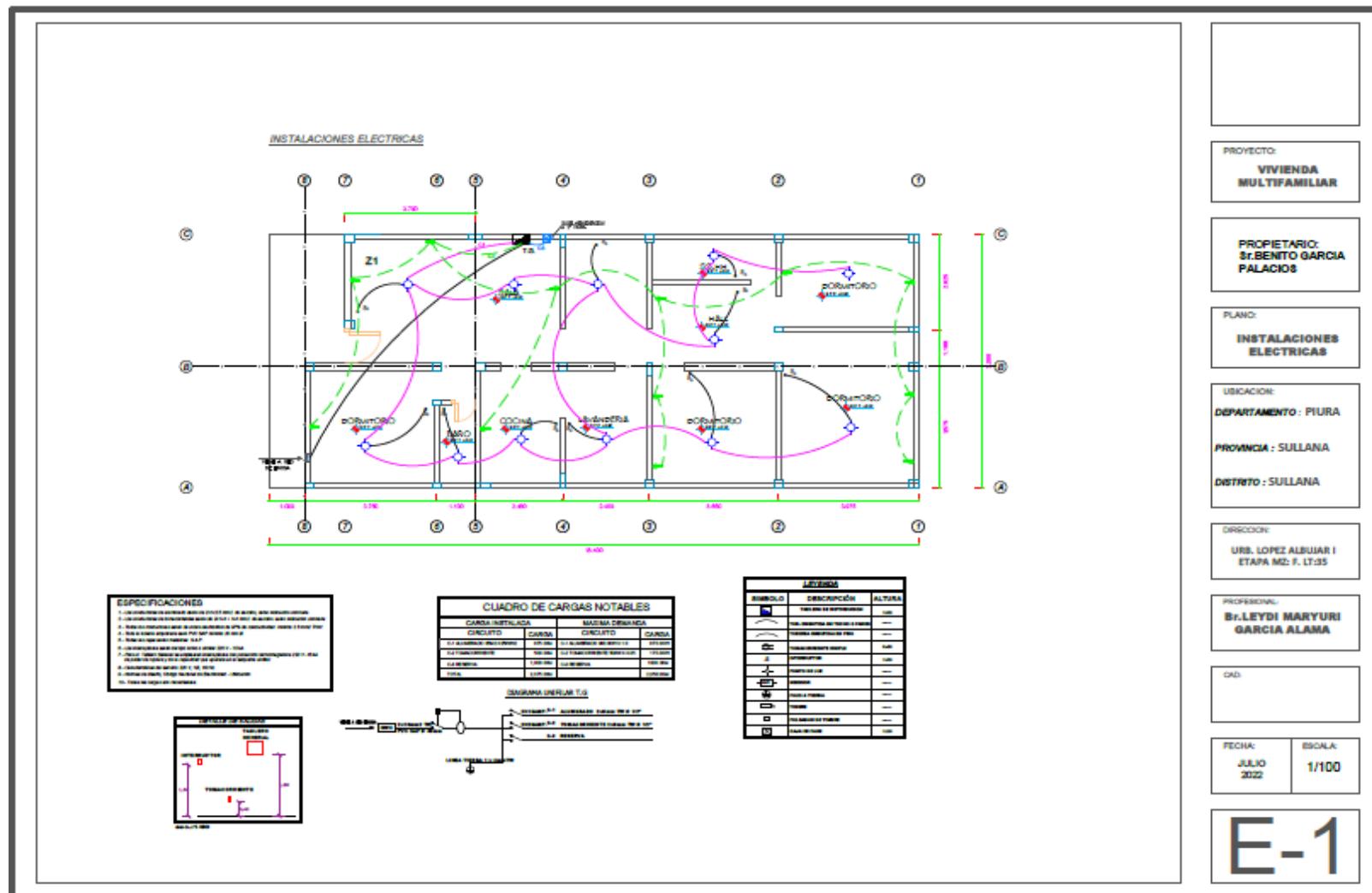
PLANOS DE ALIGERADO



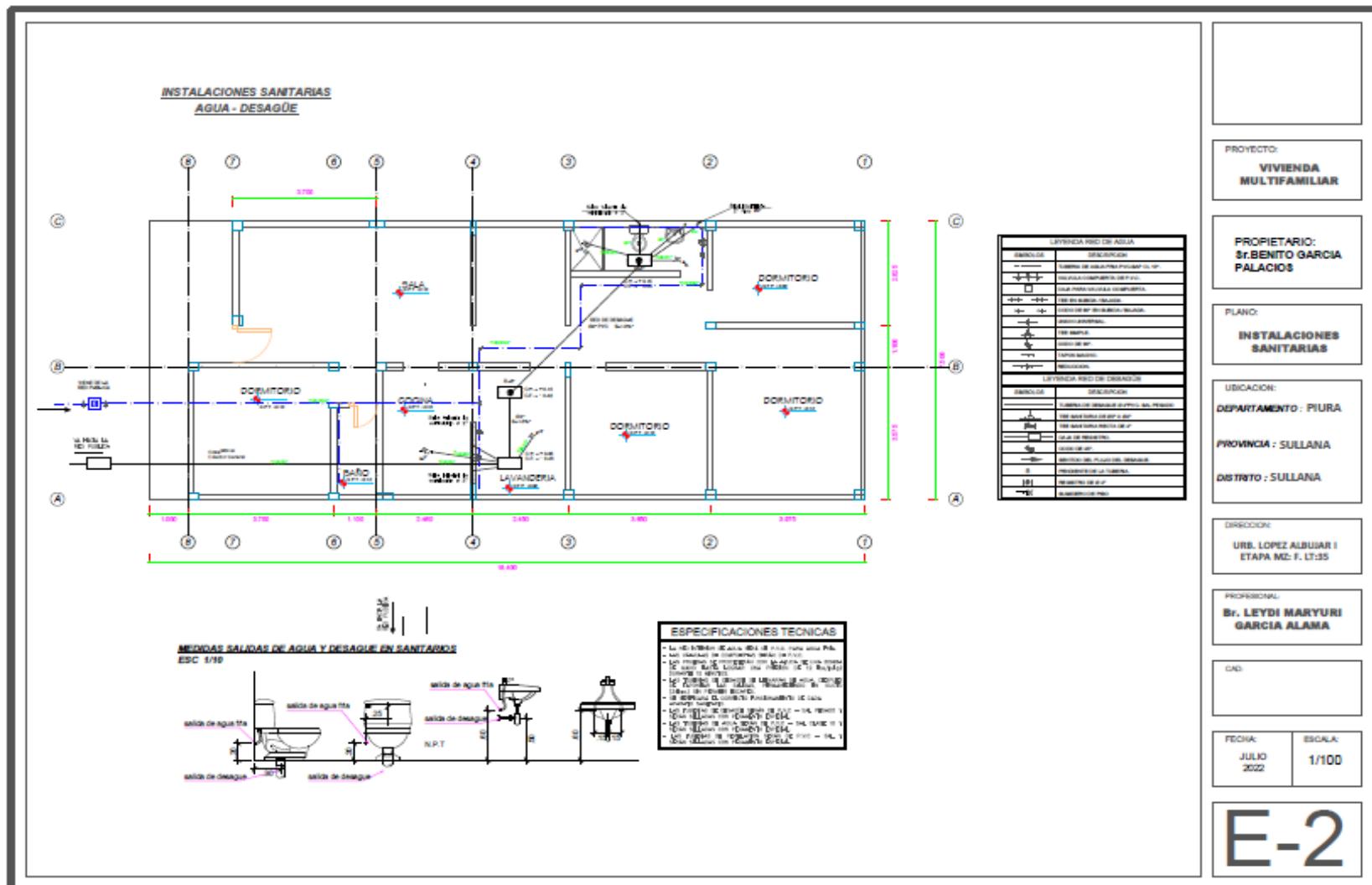
PLANO DE CIMENTACIONES



PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS



PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de una Vivienda Autoconstruida en la Urbanización Lopez Albujar I Etapa - Sullana – 2022", cuyo autor es GARCIA ALAMA LEYDI MARYURI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 14 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO DNI: 40534510 ORCID: 0000-0001-5207-4421	Firmado electrónicamente por: LMEDINAC el 26-07- 2022 12:06:22

Código documento Trilce: TRI - 0344296