



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la Geomalla como Refuerzo Estructural en Muros de
Albañilería Confinada, Nueva Esperanza, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Baygorrea Huaccho, Alexis Alberto (ORCID: 0000-0002-4414-8782)

ASESOR:

Msc. Paccha Rufasto, Cesar Augusto (ORCID: 0000-0003-4132-5728)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios

Por darme las fuerzas de haber llegado a este punto y poder guiarme en todos mis objetivos

A mi pareja e hija

Por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas siendo mi soporte de vida

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi madre por creer en mí y estar ahí cuando más lo necesitaba y a todos mis colegas que me ayudaron a realizar este proyecto.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III.METODOLOGÍA	22
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2. Variables y operacionalización	23
3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	25
3.6. Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
4.1. Descripción de la zona de estudio	28
4.2 Materiales	29
4.3 Ensayos realizados	33
4.4 Modelamiento en Etabs	46
4.5 Prueba de hipótesis	53
V. DISCUSION	56
VI. CONCLUSIONES	59
VII RECOMENDACIÓN	61
REFERENCIAS	63
ANEXOS	64

Índice de tablas

TABLA 1	16
TABLA 2	35
TABLA 3	36
TABLA 4	38
TABLA 5	42
TABLA 6	43
TABLA 7	44
TABLA 8	44

Índice de figuras

Figura N°1	11
Figura N°2	11
Figura N°3	12
Figura N°4	13
Figura N°5	14
Figura N°6	14
Figura N°7	14
Figura N°8	15
Figura N°9	15
Figura N°10	16
Figura N°11	17
Figura N°12	17
Figura N°13	18
Figura N°14	19
Figura N°15	20
Figura N°16	20
Figura N°17	21
Figura N°18	28
Figura N°19	28
Figura N°20	29
Figura N°21	30
Figura N°22	30
Figura N°23	31
Figura N°24	32
Figura N°25	32

Figura N°26	33
Figura N°27	34
Figura N°28	36
Figura N°29	37
Figura N°30	37
Figura N°31	39
Figura N°32	41
Figura N°33	43
Figura N°34	45
Figura N°35	48
Figura N°36	48
Figura N°37	49
Figura N°38	49
Figura N°39	50
Figura N°40	50
Figura N°41	51
Figura N°42	51
Figura N°43	52
Figura N°44	52

Resumen

En este proyecto se presentarán diversos resultados sobre las características estructurales de las viviendas informales en el distrito de Villa María del triunfo de la provincia de Lima en la calle las Magnolias de la Urb. Nueva Esperanza. Donde se especificarán los primeros factores de las viviendas de dicha zona a estudiar donde se observará tanto como externo y interno las viviendas las viviendas para así poder dar entender su comportamiento negativo ante un sismo.

Por ello en este proyecto se propone el mejoramiento de los muros de albañilería confinada con el uso de geomallas para que así ayuden con la estabilización de las viviendas. Por ende, mediante una ficha de observación se dará a conocer el mal estado en que se encuentran las viviendas de la calle las Magnolias de la Urb. Nueva Esperanza y a la vez se detallara el mal proceso constructivo que se hizo en dicho lugar.

Por ello este proyecto de investigación se realizó con el fin de dar a conocer el uso de las geomallas en la implementación de la mejora de los muros de albañilería confinada donde se observará una mejora a la resistencia ante movimientos telúricos ocasionados por un sismo así poder reducir las pérdidas económicas ante un gran sismo de gran magnitud.

Palabras Claves: geomallas, viviendas informales, construcción.

ABSTRACT

This project will present various results on the structural characteristics of informal housing in the Villa María del Triunfo district of the Lima province on Las Magnolias Street in Urb. Nueva Esperanza. Where the first factors of the dwellings in said area to be studied will be specified, where both external and internal dwellings will be observed in order to understand their negative behavior in the event of an earthquake.

For this reason, this project proposes the improvement of the confined masonry walls with the use of geogrids so that they help with the stabilization of the houses. Therefore, by means of an observation sheet, the poor condition of the houses on Las Magnolias Street in Urb. Nueva Esperanza will be revealed and at the same time the poor construction process that was carried out in that place will be detailed.

For this reason, this research project was carried out in order to publicize the use of geogrids in the implementation of the improvement of confined masonry walls where an improvement in resistance to earthquakes caused by an earthquake will be observed, thus being able to reduce economic losses in the face of a large earthquake of great magnitude.

Keywords: geogrids, informal housing, construction.

I. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo ha estado en aumento la población y con ello la obtención de una vivienda se ha visto reflejado. Por ello, se ha visto una innumeridad de viviendas construidas de diversos materiales y diseños. Dado ello, se ha visto que no hubo un buen proceso constructivo, ya que al comparar las edificaciones sismorresistentes respecto a las construcciones informales no presenta un buen parámetro ni un buen diseño estructural. A la vez, se ha observado las construcciones de albañilería confinada aplicada en las viviendas no es el proceso adecuado ya que no respeta el uso del manual de edificaciones y tampoco tienen un buen comportamiento ante un sismo de gran magnitud. Por ello, las viviendas al no tener una buena resistencia ante los movimientos telúricos de un sismo y al verse afectado en diversos lugares de la vivienda es por eso que se debe conocer el estado de las viviendas de LA CALLE LAS MAGNOLIAS URB NUEVA ESPERANZA para poder evitar un desastre.

Datos anteriores demuestran que la geomalla aumenta la resistencia y ductilidad cuando los muros son sometidos a fuerzas cortantes. El problema principal que se observa en estas viviendas de albañilería confinada es que carecen de una estructura antisísmica y no tienen una buena distribución.

Por ello, se llegó a una finalidad en este proyecto en evaluar las viviendas de LA CALLE LAS MAGNOLIAS URB NUEVA ESPERANZA para poder saber en qué estado se encuentra, como afectaría un sismo ante dichas viviendas y como se verían afectados los habitantes de esas viviendas.

El crecimiento poblacional en Villa María del Triunfo ha sido muy notorio en estos últimos años y por el aumento de adquirir una vivienda a sido de primera necesidad, por ende, la población a falta de recursos económicos a tenido que construir sus hogares de una manera informal sin ningún especialista certificado en el rubro constructivo y sin ningún proceso de calidad a la hora de usar los materiales.

Por lo visto, se debe de construir según el reglamento nacional de edificaciones (RNE) donde nos indican los estudios a realizar; como el estudio de suelos que nos permite a nosotros obtener las propiedades del determinado terreno para así poder saber si el suelo es resistente ante una construcción determinada, también se debe de tener en cuenta el uso de materiales con una certificación dada para así tener

un buen uso de la calidad, para así poder optar por una vivienda que sea sismorresistente antes las fuerzas telúricas de un sismo y sobre todo si tenemos un buen terreno donde construir una vivienda, edificio, condominio, etc., se debe de optar por un especialista certificado que nos ayude en el proceso constructivo para así poder tener una adecuada construcción donde a uno le pueda garantizar una vida tranquila y segura sin problemas alguno.

En problema general tenemos:

- ¿De qué manera Influye la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva Esperanza, 2021

Mientras que en problemas específicos se da a conocer:

PE.1 ¿En qué estado se encuentra la estructura de las viviendas autoconstruidas? Nueva esperanza, 2021.

PE.2 ¿Qué beneficio estructural aporta la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva esperanza, 2021.

PE.3 ¿De qué manera interviene los costos de la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva esperanza, 2021

En objetivo general de este proyecto es:

- Determinar de qué manera influye la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Mientras que objetivos específicos tenemos:

OE.1 Evaluar el estado de la estructura en la que se encuentra en las viviendas autoconstruidas mediante el uso de la ficha indeci; Nueva esperanza, 2021

OE.2 Determinar los beneficios estructurales de la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

OE.3 Determinar el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Por último, en hipótesis general tenemos:

- La geomalla biaxial influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Mientras que en hipótesis específicas tenemos:

HE.1 Las estructuras de las viviendas autoconstruidas son sismorresistentes; Nueva esperanza, 2021.

HE.2 Beneficiaria la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

HE.3 Es viable el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

II. Marco Teórico

Este presente proyecto se planteó en la Urb. Nueva esperanza, Calle las Magnolias, que está ubicado en el distrito de Villa María del triunfo, con la finalidad de evaluar y analizar las viviendas de la zona designada, ya que, la mayoría de estas viviendas no cuentan con un diseño que proporcione seguridad ante un movimiento sísmico.

Actualmente, aplicar la técnica de albañilería confinada garantiza viviendas que tienen incorporadas refuerzos a sus elementos, por ello, se está implementando en el rubro de construcción las geomallas para proporcionar resistencia a las viviendas informales. Algunos antecedentes nacionales relacionados a este presente trabajo:

Vara (2019), cuyo trabajo de investigación presenta el título de “Influencia de la geomalla biaxial como refuerzo en muros confinados de ladrillo pandereta en viviendas de Lima-2019”, Su objetivo fue determinar el efecto de la geomalla biaxial en muros de albañilería confinada (ladrillo pandereta) que se encuentran en las viviendas de Lima. El tipo de investigación es aplicada, nivel exploratorio, cuantitativa y de diseño experimental. La población en este trabajo está conformada por viviendas de albañilería confinada con ladrillo pandereta en Lima; el tipo de muestreo es no probabilística, por ello de la muestra se ha seleccionado una vivienda de 3 niveles (plantas), se encuentra en la Urb. Esmeralda II, distrito de Carabaylo, Lima. Se concluye que la aplicación de geomalla biaxial reforzando estructuralmente los muros confinados de ladrillo pandereta en viviendas de la ciudad de Lima ha demostrado una mejora en cuestión de comportamiento estructural con un 16% evitando así fallas abruptas como explosivas.

Cueva & Neyra (2019), cuyo título es “Reforzamiento de muros de albañilería artesanal con geomallas para la aplicación en viviendas del distrito de Juliana”. Su objetivo es proponer la mejora de muros portantes de albañilería artesanal aplicando geomallas para que así tenga una mejor resistencia al corte. Por lo cual mediante fichas de observación se encontró presencia de fisuras, eflorescencia, mal proceso constructivo y/o mal estado en muros artesanales de albañilería confinada. Por ello mediante encuestas realizadas a viviendas de un nivel y segundo nivel se aprecia que un 82% de estas viviendas están construidas con ladrillo y concreto, y 49% usan ladrillos artesanales, ya que debido a la antigüedad

de las viviendas la mayor parte fueron construidas anterior al año 2000. Por ende, con lo recolectado se dedujo que los muros artesanales de viviendas de albañilería confinada del distrito de Juliaca están vulnerables y propensos a fallar en cuestión de estructura. Se tomaron en cuenta las propiedades físicas tanto como las mecánicas de las unidades de albañilería artesanal, teniendo así de las ladrilleras principales: ladrillera de salida Lampa, Arequipa y el centro poblado Isla. Por ello, se tomó de muestra muros bajos con ladrillo king kong artesanal macizo de lo cual 3 de 6 de ellos se reforzó con geomalla biaxial obteniendo como resultado un incremento de resistencia característica al corte de 40.59% a comparación de muretes sin refuerzos; por otro lado, también se elaboró y se aplicó como la muestra anterior pero con ladrillo pandereta obteniendo un incremento de resistencia característica al corte de 48.70% en comparación a muretes sin refuerzo; teniendo la suma total de 12 muestras siendo revestidas con mortero para ser sometidas al ensayo de compresión diagonal. Se obtiene como resultado que el refuerzo superficial aplicado con geomallas incrementa la resistencia al corte en muros artesanales de albañilería ya sea en economizar costos y como la fácil aplicación o instalación.

Arbildo (2017), el presente trabajo tiene como título “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”, el objetivo principal de esta presente investigación es informar sobre las viviendas construidas de Cajamarca sus características técnicas; donde la vulnerabilidad sísmica se puede visualizar el comportamiento sísmico. Para el estudio se tomó zonas de la ciudad de Cajamarca (Urbana y peri-urbana). Se estudio un promedio de 120 viviendas construidas, ya sea por manzana y/o zonas distribuidas en terrenos de 03 pendientes de la ciudad. Aparte, se estudió 18 viviendas en proceso de construcción de la cual se mantuvo un seguimiento. Se finaliza que de las viviendas construidas se realiza con ayuda de un maestro de obra y muy poco de un especialista. La base de estos obreros es básica tanto así que genera condiciones negativas ante las viviendas en factor seguridad. También están mal ubicadas, déficit de muros en sentido paralelo a la calle, muros y tabiques sin confinamientos y a la vez con mala construcción. Mediante un análisis de las viviendas se puede visualizar su vulnerabilidad sísmica donde nos da como resultado que se debe de

proponer recomendaciones preliminares y técnicas para obtener mejora y reducir la vulnerabilidad y comportamiento sísmico.

Alvarado (2018), cuyo título es “Evaluación de los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito de la esperanza 2018”, el presente trabajo de investigación Tiene por objetivo hallar o determinar defectos de albañilería confinada en viviendas del sector 4 del distrito de la esperanza en la ciudad de Trujillo 2018. La investigación es de tipo descriptiva donde se empleó fichas de observación, tomando como muestra 25 viviendas analizando entre ellas gestión y mantenimiento de viviendas seleccionadas como el procedimiento de construcción, también se tuvo en cuenta encuestas y croquis de las viviendas de la zona seleccionada. Según los datos se concluyó que en procesos constructivos en viviendas los defectos relevantes donde más resaltan son en recursos-calidad y gestión del propietario.

Ynfante & Santa Cruz (2018), cuyo título es la “Calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada en el barrio Higos Urco, Chachapoyas, 2018”, el objetivo principal de esta investigación es aportar alternativas para la mejora de calidad estructural de viviendas de albañilería confinada en la zona designada del presente trabajo, teniendo como muestra 44 viviendas. Se tuvo como instrumento las encuestas llegando al resultado de la situación actual en estructuras de las viviendas encuestadas. Donde se concluye que se debe recomendar propuestas para el mejoramiento estructural de viviendas con deficiencias, ya que se debe tener mayor asesoramiento de un especialista en construcción y mano de obra.

Algunos antecedentes internacionales relacionados a este presente trabajo:

Según Javier (2018), cuyo título de investigación es el “Diseño Sismorresistente de Construcciones de Acero”, El objetivo principal de la investigación es poder presentar una guía de utilidad práctica para los ingenieros estructurales que están ejerciendo el diseño de construcciones sismorresistentes de acero y construcciones con secciones de acero y hormigón. En ello se incluye conceptos básicos para el diseño de sistemas resistentes de mayor uso, como son los pórticos sin arriostrar (pórticos a momento) y pórticos arriostrados concéntrica y excéntrica. Además, donde describen algunos sistemas más innovadores que son los pórticos

con riostras de pandeo restringido y los muros con placas de acero que han sido aplicados en diversos países como en EE. UU y Japón. Donde concluye el diseño sismorresistente de una edificación de acero se debe de cumplir con las especificaciones reglamentarias para todos los miembros, componentes y conexiones de la estructura.

Tuarez (2011), cuyo título de tesis es “Alternativas de Viviendas Económicas Sismorresistentes Hasta Dos Plantas y su Aplicación en el Cantón Jipijapa”., donde propone alternativas de viviendas sismorresistentes de hasta dos pisos de manera económica para el sitio a investigar. Donde por el lado metodológico se llegó a presentar unas alternativas de diseños de viviendas económicas sismorresistentes los cuales son: vivienda con estructura de madera y mampostería de ladrillo, vivienda con estructura de madera y paredes de bambú y vivienda con muros de adobe reforzado con geomallas. Donde se busca verificar el comportamiento sismo resistente en las propuestas establecidas, el cual se hizo un estudio comparativo como: calcular los drift o derivas de pisos, determinar el periodo de vibración de los tipos de viviendas y por último hacer el análisis comparativo de costos entre los tipos de viviendas propuestos. Donde se concluyó que las propuestas realizadas de las viviendas llegaron a ser resistentes ante un movimiento telúrico, ya que está compuesta por materiales livianos como la madera y el bambú.

Muentes (2016), cuyo título de tesis es “Optimización en el Uso de Adobe Sismo Resistente, Como Material Constructivo para Viviendas Familiares de Bajo Costo”, como objetivo general propone un sistema constructivo alternativo mediante la optimización de adobe con material de construcción para viviendas ecológicas y sismorresistentes, donde se hizo una investigación básica para analizar un adecuado diseño sísmico y una reducción de desastres. Donde se va a aplicar diversos estudios como: granulometría, límites Atterberg, pruebas de densidad-Humedad y ensayos de resistencia, se efectuaron de acuerdo a la norma American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Por otra parte, se realizará un análisis dinámico de la estructura, ante las vibraciones telúricas. Donde se va a dar a conocer un enfoque mixto tanto cuantitativo como cualitativo donde se verá el uso de materiales y características mecánicas del ladrillo de Adobe como material para la construcción mediante un ensayo de suelo

y cemento. El cual la estructura a realizar será hecha de adobe con cemento para dar a conocer la estabilidad antes movimientos de un sismo. Donde se concluyó que el Adobe es capaz de soportar cargas de gravedad de una manera factible y a la vez el método estructural que se planteó en dicha investigación cuenta con una buena resistencia a la tracción.

Según Serrano (2020), cuyo título de investigación es “Construcción en Tierra en Países de Riesgo Sísmico y Reforzamiento Sismorresistente: Estado del Arte”, donde como objetivo general tiene determinar la existencia de una normativa para la construcción en tierra o para la reintegración de edificaciones con dicha técnica constructiva. Por ello se vera la importancia de las viviendas autoconstructivas de tierra si es factible impulsarse o eliminarse. Donde como finalidad tienen plantear una red de trabajo que vincule a diferentes investigadores para así dar a conocer técnicas constructivas en lugares de alto riesgo sísmico. A la vez, poder crear un Norma Técnica que se basaría en la realidad del país donde de entender sobre las construcciones nuevas y las que están en rehabilitación.

Para este presente proyecto de investigación se va a mencionar **teorías relacionadas**, el cual se va hacer alusión a la variable dependiente e independiente del presente proyecto de investigación con el fin de conocer aspectos importantes de la albañilería confinada y los posibles reforzamientos añadiendo la geomalla biaxial.

Albañilería Confinada es una técnica de construcción que mayormente se emplea en viviendas ya que para este tipo de construcción se emplean lo que es ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas de soleras, etc.

Según en Reglamento Nacional de edificaciones (2020), las “Construcciones de albañilería confinada están diseñadas por métodos donde se aplican la resistencia de materiales. Donde va a soportar esfuerzos como la carga muerta, carga viva, sismos, torsiones, etc.” (p. 13)



Figura N°1: Albañilería Confinada

El Conjunto Estructural de la vivienda esta formada por los siguientes elementos:

- **La Cimentación;** debido a que los muros resisten cargas el tipo de cimentación que se usa es “cimiento corrido” el cual esto se construye con:
- **Concreto ciclópeo = Cemento + Hormigón + Agua + Piedra Zanja**

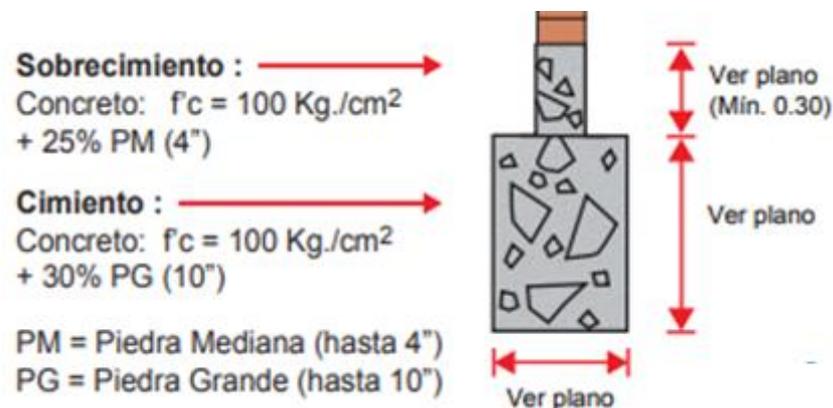


Figura N°2: Requisitos a cumplir durante la elaboración de un cimiento corrido.

- **El Muro;** vienen a ser los muros portantes que están constituidos por:

Muro Portante = Ladrillo King Kong + Mortero

Los muros portantes dan resistencia y solidez a una vivienda, donde transfieren las cargas de cada uno de los pisos de la vivienda.

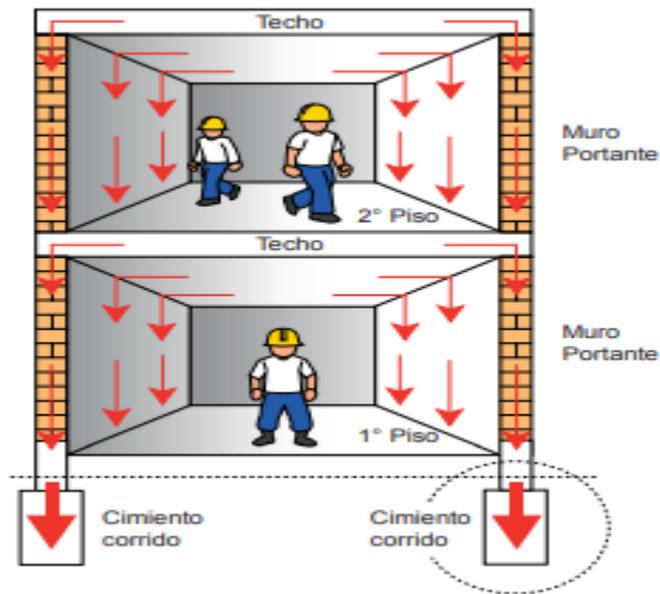


Figura N°3: Proceso de transferencia de Cargas

- **La Densidad de Muros;** para poder controlar la cantidad de muros portantes se debe de seguir estos pasos:

Paso N° 1:

Se calcula el área a techa en metros cuadrados (m²).

Paso N° 2:

Se calcula el área horizontal de los muros confinados requeridos.

$$\text{Área de muros (primer piso)} = \frac{120 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} \times \left(\text{Área techo (primer piso)} + \text{Área techo (segundo piso)} \right)$$

$$\text{Área de muros (segundo piso)} = \frac{120 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} \times \left(\text{Área techo (segundo piso)} \right)$$

Paso N° 3:

De los muros portantes que se piensan construir calcular el área horizontal.

Paso N° 4:

Se compara los resultados 3 y 2 ; y debe cumplir lo siguiente:

$\left(\begin{array}{c} \text{Área de muros} \\ \text{(paso 3)} \end{array} \right) \xrightarrow[\text{QUE}]{\text{DEBE SER MAYOR}} \left(\begin{array}{c} \text{Área de muros} \\ \text{(paso 2)} \end{array} \right)$

Los arriostres (Columnas y Vigas Soleras); para que los muros portantes trabajen de una manera antisísmica es necesario que estén totalmente confinados por columnas y vigas de concreto.

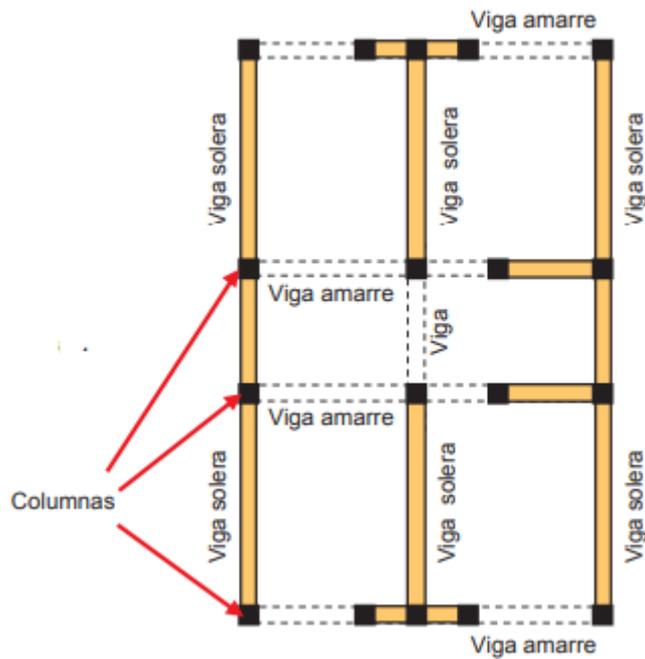


Figura N°4: Planta típica (columnas y vigas).

Losa Aligeradas están hechas de concreto armado el cual se pueden apoyar sobre los muros portantes, vigas o placas.

Cumplen como función básica:

- Transmitir la carga de los acabados hacia los muros o vigas.
- Transmitir a los muros las fuerzas sísmicas que producen los terremotos.
- Unir los elementos estructurales para que la estructura trabaje en conjunto.

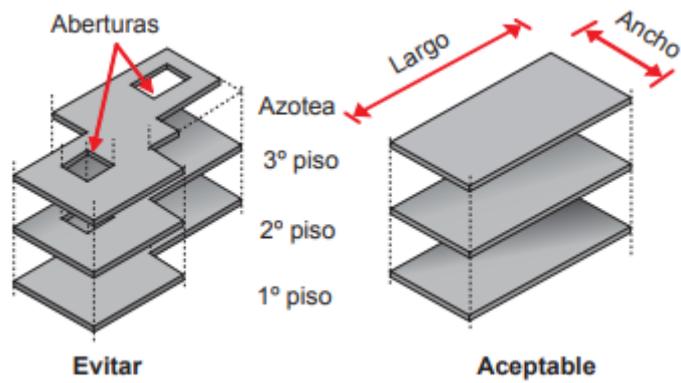


Figura N°5: Formas de las losas aligeradas.

Los componentes de la albañilería confinada se componen en:

Ladrillo: Los ladrillos que se utilizan para este tipo de construcción son los sólidos (King Kong), ya que cuentan con mayor resistencia.

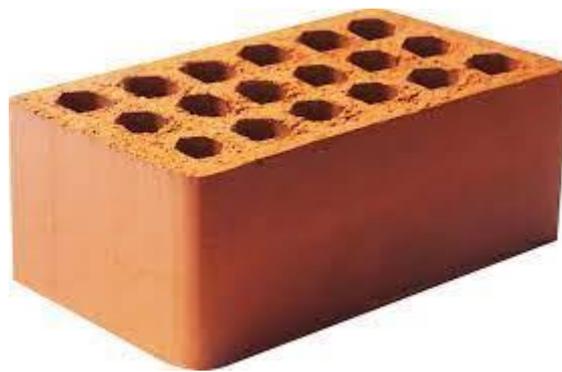


Figura N°6: Ladrillo King Kong

Mortero: El mortero viene a ser clave para la elaboración de los muros portantes.

Sus componentes vienen a ser:

Mortero = Cemento + Arena gruesa + Agua



Figura N°7: Aplicación del Mortero

Fierro de Construcción: Se usa mayormente en para refuerzo en la columna tanto como la parte larga como la transversal.

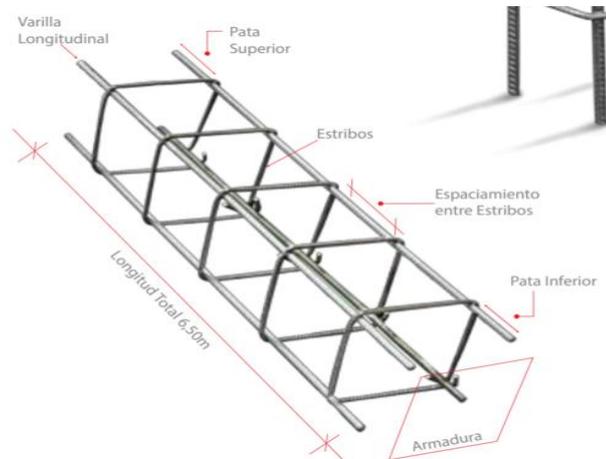


Figura N°8: Fierro de Construcción en columnas

Concreto: Es la mezcla de arena, piedra, agua y cemento.



Figura N°9: Concreto

Los Geosintéticos

En la actualidad el uso de los geosintéticos a estado en aumento ya que se ha convertido en una alternativa para solucionar los problemas tanto técnicos como económicos donde en varias ocasiones resultaron una solución exitosa en diversos proyectos.

Según Orrego (2014), los “geosintéticos es un material fabricado de poliméricos mayormente usados para refuerzo de muros, taludes, pavimentos, y fundaciones de diversas estructuras” (p.11).

Tabla 1. Utilización de los geosintéticos según su función primaria

Tipos de Geosintéticos	Función Primaria				
	Separación	Refuerzo	Filtración	Drenaje	Contención
Geotextil	✓	✓	✓	✓	
Geomalla		✓			
Geonet				✓	
Geo membrana					✓
Revestimiento Geosintético de Arcilla					✓
Geodren				✓	
Geospuma	✓				
Geocompuesto	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: (Cárdenas Renato, 2017)

Clasificación de las Geomallas

Geomallas Uniaxiales

Son aquellas que tienen una gran alta resistencia a la tensión ya que tienen un mayor coeficiente de interacción.



Figura N°10: Geomalla Uniaxiales

Geomallas Biaxiales

Son geomallas que presentan mayor resistencia a la tensión y presentan aberturas uniformes. Mayormente se utilizan en pavimentos y como refuerzo en taludes.



Figura N°11: Geomalla Biaxiales

Geomallas Triaxiales

Son geomallas que cuenta con una resistencia a la tensión “radial” y son rígidas. Cuentan aberturas triangulares ya que por la parte geométrica es la más estable.

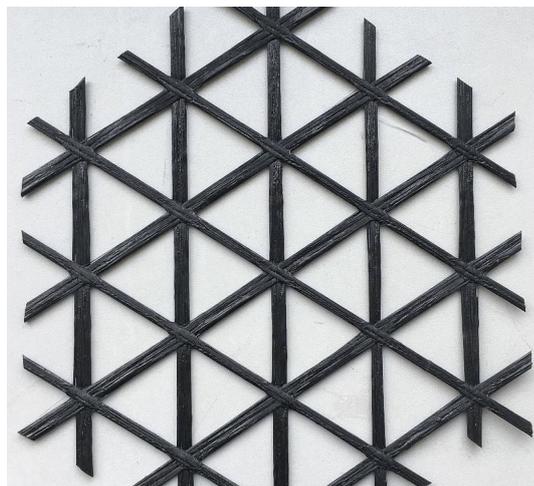


Figura N°12: Geomalla Triaxiales

Funciones de la Geomalla

Según Vara (2019), la “geomalla garantiza una buena durabilidad en la estructura, a la vez el proceso de instalación es muy simple de colocar por ende reduce tiempo y costos de construcción” (p.23).

Por ello la geomalla cumple funciones como:

- Mayor estabilidad y seguridad en taludes.
- Dar un mejoramiento a la sub rasante.
- Dar un buen refuerzo en pavimentos y fundaciones.
- Mayor firmeza en Muros.

Propiedades físicas y mecánicas

Las propiedades físicas y mecánicas se determinan fácilmente con mediciones hechas en el laboratorio con los instrumentos calibrados que tienen siempre usando la norma ASTM D6631-01.

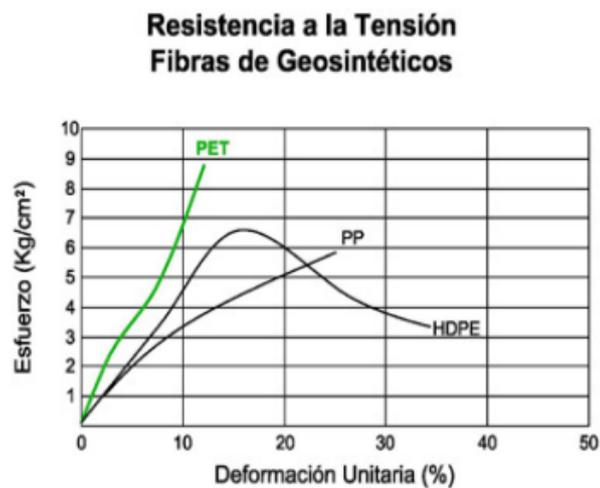


Figura N°13: Ensayo de tensión de Geosintéticos.

Viviendas Informales

Las viviendas informales son parte de la inseguridad y problemática de nuestro país ya que se expone a varios factores y a la vez con poca o sin participación de especialistas al rubro constructivo. Por ello, según Fernández, Martínez & Hernández aseguran que “Las viviendas informales en su mayoría viviendas

precarias en la cual se caracterizan por su bajo desarrollo de actividades básicas de una vivienda, las personas autoconstruyen sus casas y optan por utilizar o aplicar para su construcción materiales convencionales teniendo como fin ahorrarse los costos y calidad” (2019, p.84).



Figura N°14: *Viviendas informales.*

Resistencia a la albañilería

La resistencia se determina mediante tablas o registros según su importancia de la vivienda u edificación tanto como la zona sísmica donde se encuentre este. Por ello, es relevante la resistencia de la albañilería a compresión axial y al corte, en este caso se presenta mediante la siguiente tabla.

MÉTODOS PARA DETERMINAR f'_m y v'_m									
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
(f'_m)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
(v'_m)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

- A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.
- B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621

Figura N°15: Tabla de métodos para determinar la resistencia.

Al construir edificaciones ya sea en grupo o conjunto se debe de comprobar mediante un análisis con ensayos de laboratorio a previos y durante la obra.

INCREMENTO DE f'_m y v'_m POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

Figura N°16: Tabla del incremento de la compresión axial y al corte.

La resistencia en la cual lo caracteriza se obtiene mediante un valor promediado. Por ello, el valor V_m para su diseño no debe ser mayor $0,319\sqrt{f'_m}$ MPa ($\sqrt{f'_m}$ Kg/cm²)

En caso no se realizará ensayos se puede tomar esta presente tabla teniendo en cuenta la materia prima y su denominación del material.

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LÁ ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f'_b	PILAS f'_m	MURETES v'_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Figura N°17: Tabla de los diferentes tipos de resistencias según la albañilería.

III. Metodología

3.1. Tipo y diseño de investigación

Consiste en generar respuestas mediante un plan dando respuestas a las interrogantes planteadas y comprobar si es verdadera la hipótesis del proyecto de investigación.

Según Rivadeneira define que “el objeto del diseño de investigación cuantitativa tiene como propósito explicar el objeto de la presente investigación con hechos, objetivos ya sea sometidos con leyes o patrones. El diseño de investigación recoge y analiza la recolección de datos sobre variables tanto como el estudio de sus propiedades” (2017, p.117).

Tipo de investigación

Según Arias (2017), define que la “investigación aplicada permite utilizar los conocimientos para poder dar una solución a problemas prácticos. Esta investigación toma como punto base y sustento la investigación básica ya que usa los conocimientos suministrados” (p.70).

El tipo de investigación va a ser aplicada ya que se va usar una planificación con el fin de encontrar respuestas a la mejora de la investigación.

Diseño de investigación

Va a ser **Experimental Verdadero o Puro** ya que se va hacer uso de la variable independiente (Geomalla) con el fin de dar resultados a la hipótesis generada.

Según Torres (2019), define que “la investigación experimental es el método donde se manipula las variables que permitan la ayuda de recolección de datos. En el método experimental se suministra los datos más importantes para así aplicar los controles adecuados” (p.7)

3.2. Variables y operacionalización

V1 Dependiente: Refuerzo estructural

Es de suma relevancia ya que depende mucho la resistencia al corte, la capacidad de soportar cargas y la permanencia(estabilidad). Por ello, Gonzales & Figueroa aseguran que, “la finalidad de la resistencia al corte es demostrar mediante fuerzas

externas. Según la dirección de la fuerza externa se obtendrá cortadura o desgajamiento” (2017, p.83).

V2 Independiente: Geomalla

Los diseños de muros de albañilería confinada son muy relevantes ya que depende según su diseño la funcionalidad. Por ello, según Quispe, “El diseño de viviendas de albañilería confinada está compuesto al dentado de paredes y columnas siendo clave estas características. Es un proceso constructivo en la cual crea conexión entre sus elementos ya que es muy predominante en nuestro país” (2017, p.6).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

En este presente proyecto de investigación se tomará en cuenta las 20 viviendas de la calle las magnolias de la Urb Nueva Esperanza.

Según Velázquez define la población como, “La unidad u objeto donde la muestra se constituye. Es el objeto donde se considera el problema donde es de mayor interés” (2017).

Muestra

Como muestra representativa de la población se considerará dos vivienda con daños estructurales de las 20 viviendas de la calle las magnolias en la Urb. Nueva Esperanza.

Según Velázquez afirma que la muestra “no permite tomar el total de la población sino solo una parte por razones de economía y tiempo. Es un subconjunto de la población a estudiar teniendo medidas y observaciones” (2017).

Muestreo

El muestreo para el presente proyecto de investigación no probabilístico intencional. Según Otzen & Manterola (2017) definen que el muestreo no probabilístico Intencional, “Permite seleccionar ciertos casos particulares de una población con

límites de la muestra. Se utiliza en escenas donde la población es una variable y la muestra un porcentaje mínimo. Por ejemplo, entre todos los sujetos con CA, seleccionar a aquellos que más convengan al equipo investigador, para conducir la investigación” (p.230).

Según Otzen & Manterola (2017) definen que el muestreo no probabilístico por conveniencia, “Permiten seleccionar casos asequibles que sean accesibles a ser incluidos. Este fundamento es convenientemente accesible y tiene proximidad de los sujetos para el investigador” (p.230)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Análisis de datos en laboratorio y observación en campo

La técnica de análisis de datos se deriva a la toma y procesamiento con estudios como la diversidad de fuentes afines a la investigación o variable. La observación en campo es un acontecimiento que se aplica en la realidad donde se redacta fichas de manera descriptiva y/o sistemáticamente. Para ello, se realizará un análisis de laboratorio con los datos recolectados en campo sometida a esta investigación.

Torres (2019), define que “la recolección de datos en una investigación científica se debe de recolectar datos primarios mediante la observación, ya sea por encuestas o entrevistas que estén sujetos a la investigación relacionada” (p.4).

Para este proyecto se tomarán los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Ficha de análisis de datos en campo.
- Ficha de análisis de datos en laboratorio.
- Ficha de la resistencia de la comprensión al mortero.
- Ficha de la resistencia a comprensión diagonal del murete.
- Estudios topográficos.
- Estudio de suelos.

3.5. Procedimientos

Para el presente proyecto de investigación se desarrollará mediante un enfoque cuantitativo y de diseño experimental puro o verdadero. Donde se tomará como análisis 6 muretes elaborado con ladrillo King Kong, lo cual 3 de ellos serán

aplicados con la geomalla y los 3 sobrantes sin el material aplicado en el caso anterior para verificar la resistencia de ambos.

Con los datos recolectados se llevará a cabo mediante una inspección la zona a estudiar en este caso la calle las Magnolias de la Urb Nueva Esperanza-Villa María del Triunfo. Se aplicará la técnica de observación en campo teniendo como instrumento fichas técnicas, en la cual para tener validez debe ser verificado y confirmado mediante ingenieros especializados.

3.6. Método de análisis de datos

Para este presente proyecto de investigación se va a realizar los siguientes métodos de análisis de datos:

- Recolección de datos en campo, el cual con los datos obtenidos se llenará en fichas de análisis de datos.
- Además, con los datos obtenidos en campo se realizará pruebas en laboratorio.
- Finalmente, con los datos del laboratorio se obtendrá los resultados y comparación del presente proyecto.

3.7. Aspectos Éticos

Para el presente proyecto de investigación se ha tomado datos de diversos libros, revistas, tesis, artículos científicos, etc., teniendo en cuenta el reconocimiento de derechos de autor.

Además, las fuentes mencionadas en el presente proyecto de investigación se encuentran citadas y referenciadas correctamente según la norma APA.

IV. Resultados

4.1. Descripción de la zona de estudio

Ubicación

El sitio de la investigación se encuentra ubicado en la calle las magnolias de la urbanización nueva esperanza, distrito de villa maría del triunfo – lima – lima.



Figura N°18: 1ra vivienda evaluada.



Figura N°19: 2da vivienda evaluada.

Datos geográficos

Region: Lima

Departamento: Lima Metropolitana

Distrito: Villa María del Triunfo



Figura N°20: Mapa del distrito de villa maría del triunfo.

4.2 Materiales

Unidad de Albañilería

Para esta investigación se utilizó ladrillos de arcilla elaborados de manera industrial, de tipo King Kong 18 huecos de la ladrillera PIRAMIDE en la cual cumple los requisitos RNE.



Figura N°21: Ladrillo King Kong 18 hueco – Piramide

A continuación, se detallará las especificaciones técnicas del ladrillo King Kong de 18 huecos de la Ladrillera Piramide.

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO										
		KING KONG 18 HUECOS								
		USO: <i>Ladrillo para muros portantes.</i>								
MATERIAS PRIMAS:		Unidad	Especificación Interna	Requisitos Normados:						
Mezcla de arcillas.				NTP. 399.613 NTP. 331.017 RNE. 070						
PROPIEDADES FÍSICAS:										
PESO: Mínimo - Máximo		Kg	2.610 - 2.800	-						
DIMENSIONES:		Largo	cm	23.0	2%	22.5 Mín.				
						Ancho	cm	12.5	3%	23.5 Máx.
										Alto
						12.9 Máx.				
						8.7 Mín.				
						9.3 Máx.				
ABSORCIÓN DE AGUA		%	< 22.0	Máx. 22.0						
ÁREA DE VACIOS		%	45 - 48	-						
ALABEO		mm	< 4.0	Máx. 4.0						
DENSIDAD		g/cm ³	1.90 - 2.00	-						
EFLORESCENCIA		-	No presenta	No presenta						
CLASE		-	Tipo IV	Tipo IV						
RENDIMIENTO	Mortero 1.0 cm	Und/m ²	Soga / Cabeza	42	74					
	Mortero 1.5 cm	Und/m ²	Soga / Cabeza	39	68					
PROPIEDADES MECÁNICAS:										
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		Kg/cm ²	> 130	Mín. 130						

Figura N°22: Ficha técnica de ladrillo King Kong

Cemento

Es un compuesto con propiedades adhesivas que tiene la capacidad de unir fragmentos en forma líquida o sólida. Que cuenta con la cualidad de endurecer con después de mezclarse con el agua.



Figura N°23: Cemento Portland Tipo I – APU

En este presente proyecto de tesis se uso el cemento Portland tipo I de la marca APU en el cual se detallará sus propiedades de dicho material.

Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Apu	Requisitos NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	3.71	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.08	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	365	No específica
Densidad	g/ml	3.03	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	272	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	320	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	369	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	128	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	300	Máximo 420
Barras curadas en agua			
Expansión a 14 días	%	0.015	Máximo 0.020
Calor de Hidratación			
Calor de hidratación a 7 días	kcal/kg	69	No específica
Calor de hidratación a 28 días	kcal/kg	75	No específica

*Requisito opcional

Figura N°24: Propiedades del cemento Portland Tipo I – APU

Agregados

Son un grupo de partículas, de procedencia natural o artificial, por ende, pueden ser tratados o elaborados. En este proyecto de tesis se usó arena gruesa que se utilizo en el mortero para el asentamiento de los ladrillos y arena fina para realizar el tarrajeo.



Figura N°25: Arena Gruesa

Agua

Considerada como materia prima y fundamental ya que para este presente proyecto de tesis se usa para la mezcla del mortero y en la mezcla en el tarrajeo.

Geomalla Biaxial

Es una estructura bidimensional que ayuda con el aumento a la resistencia a la tensión hecha de polipropileno.

Se detallará la ficha técnica de la geomalla biaxial que se uso en este presente proyecto de tesis.

PROPIEDADES MECÁNICAS	NORMA	P-BX11 ¹	P-BX12 ¹
Resistencia a la tensión 2% deformación (SL / ST) ²	ASTM D 6637	(4.1 / 6.6) kN/m	(6.0 / 9.0) kN /m
Resistencia a la tensión 5% deformación (SL / ST) ²	ASTM D 6637	(8.5 / 13.4) kN/m	(11.8 / 19.6) kN /m
Resistencia a la tensión pico (SL / ST) ²	ASTM D 6637	(12.4 / 19.0) kN/m	(19.2 / 28.8) kN /m
Eficiencia en los nodos ³	GRI GG2	93%	93%
Rigidez flexural ⁴	ASTM D 1388	250 mg - cm x 1000	750 mg - cm x 1000
Rigidez torsional (J) ⁵	US ARMY COE	3.2 kg - cm / deg	6.5 kg - cm / deg

PROPIEDADES FÍSICAS	NORMA	P-BX11	P-BX12
Tamaño de abertura (SL / ST) ²	Medido	(25 / 33) mm	(25/ 33) mm
Espesor de costillas (SL/ST) ²	ASTM D 1777	(0.76 / 0.76) mm	(1.27/ 1.27) mm
Área abierta	CW 02215	75%	80%
Resistencia a los daños de instalación ⁶	ASTM D 6637	(>90) % SC/ %SW /%GP	(>90) % SC/ %SW /%GP
Resistencia a la degradación a largo plazo ⁷	ASTM D4355-05	>100%	>100%

PRESENTACIÓN	NORMA	P-BX11	P-BX12
Ancho del rollo	Medido	4.0 m	4.0 m
Longitud del rollo	Medido	75 m	50 m
Área del rollo	Medido	300m ²	200 m ²

Figura N°26: Especificaciones técnicas de la geomalla biaxial - Geosistemas Pavco

4.3 Ensayos realizados

En este presente proyecto de investigación se realizaron diversos ensayos en laboratorio como: variación dimensional, alabeo, absorción y comprensión diagonal al murete.

Variación Dimensional

Se ejecuto dicho ensayo de laboratorio ya que con estos resultados se observará si va a tener con contar con el aumento del espesor en las juntas del mortero, que sobre lo necesario que se requiere para la adhesión. En este presente proyecto de tesis se uso 10 unidades de ladrillos midiendo el largo, ancho y alto de cada ladrillo usando un vernier.



Figura N°27: Ensayo de variación dimensional

Para el saber la variación dimensional se usará la siguiente formula:

$$V = \left(\frac{DP * 100}{D} \right) - D$$

V: Variación dimensional (%)

DP: Dimensión promedio (mm.)

D: Dimensión Nominal (mm.)

A continuación, se mostrará los resultados obtenidos del laboratorio:

Dimensión Nominal:

Largo (L) = 230 mm. Ancho (A) = 120 mm. Altura (H) = 90 mm.

Tabla 2. *Ensayo de variación dimensional*

Especimen N°	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)									
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp					
KK-1	229	228	230	229	229	123	123	121	124	123	91	91	91	91	91					
KK-2	230	230	229	228	229	123	122	117	117	120	91	90	93	93	92					
KK-3	227	228	227	226	227	122	122	120	120	121	90	91	90	90	90					
KK-4	228	226	226	228	227	122	122	120	117	121	94	93	92	93	93					
KK-5	229	229	228	228	228	121	121	121	117	120	93	93	92	92	92					
KK-6	228	228	230	227	228	118	118	119	118	118	91	92	91	92	91					
KK-7	229	227	226	227	227	118	118	119	117	118	91	93	92	93	92					
KK-8	227	228	226	228	227	121	120	119	119	120	92	90	90	91	91					
KK-9	228	225	228	229	228	118	118	117	117	118	93	91	92	91	92					
KK-10	230	229	229	228	229	118	118	119	117	118	91	92	91	92	92					
Medida de Fabricante					L:	230						A:	120						H:	90
Desviación estándar					σ:	1,01						σ:	1,62						σ:	0,82
Medida promedio					L_p:	228,0						A	119,5						H	91,6

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al ensayo de variación dimensional se obtuvo como resultado: Largo = +0.89 %, Ancho = +0.43 % y Alto = -1.43 % que de acuerdo a la tabla N°1 de la E070 dando como resultado según las variaciones del ladrillo lo que especifica tenemos un ladrillo Tipo IV.

Alabeo

La ejecución del ensayo de alabeo nos demostrara la concavidad o convexidad para así poder determinar si la junta va a tener que contar con mayor espesor eso nos ocasionaría menor adherencia con el mortero ya que se forman vacíos en las zonas alabeadas. Para este ensayo se tomó como muestra 10 ladrillos donde con una brocha se tuvo que limpiar toda la superficie plana donde se llegó a medir cada diagonal de las caras con una regla metálica.

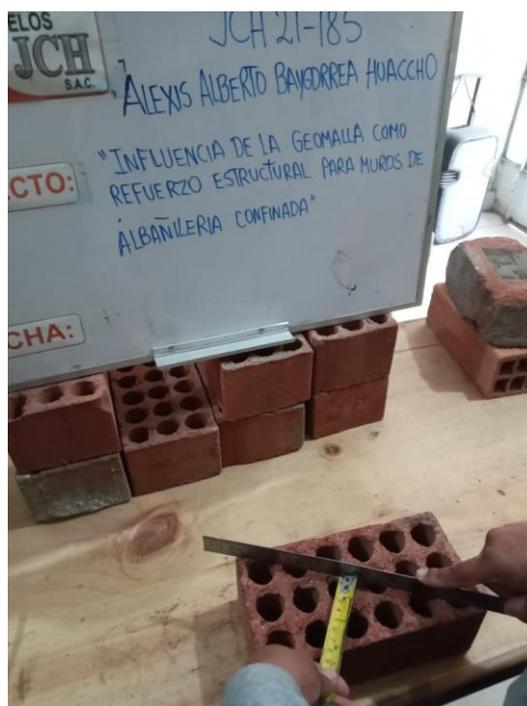


Figura N°28: Ensayo de Alabeo

Tabla 3. Resultados del ensayo de alabeo

ESPECIMEN	TIPO DE ESPECIMEN	CONCAVIDAD			CONVEXIDAD		
		CARA SUPERIOR (mm.)		PROM.	CARA INFERIOR (mm.)		PROM.
		D1	D2	DP	D1	D2	DP
KK-1	KING KONG	2	2	2	2	2	2
KK-2	KING KONG	2	2	2	3	2	2.5
KK-3	KING KONG	1	2	1.5	2	2	2
KK-4	KING KONG	1	2	1.5	2	1	1.5
KK-5	KING KONG	2	2	2	1	2	1.5
KK-6	KING KONG	1	2	1.5	2	2	2
KK-7	KING KONG	2	2	2	2	2	2
KK-8	KING KONG	2	2	2	1	2	1.5
KK-9	KING KONG	1	2	1.5	0.5	1	0.75
KK-10	KING KONG	1	2	1.5	1	2	1.5
		PROMEDIO:		1.75	PROMEDIO:		1.73

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al ensayo de laboratorio de alabeo, se dio a conocer una concavidad de 1.75 mm. y una convexidad de 1.73 mm. que como resultado acorde a la tabla N°1 de la E070 se tiene un ladrillo tipo V.

Absorción

En el ensayo de absorción del ladrillo se tomará 5 muestras acorde a la E070 donde se vera si el grado de permeabilidad. De acuerdo a los datos que se obtendrá de dicho ensayo no debe ser mayor al 22% si llega a ser mayor a lo estipulado eso querrá decir que el ladrillo es demasiado poroso y eso ocasionaría menor resistente al intemperismo.

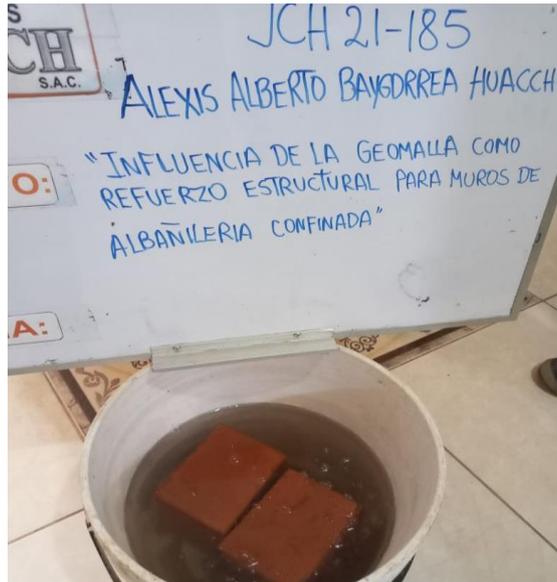


Figura N°29: Muestras sumergidas en agua



Figura N°30: Muestras colocadas en horno

Para el cálculo de la absorción se tomo en cuenta siguiente formula de acuerdo a la norma técnica E070.

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P2 - P1}{P1} * 100\%$$

Siendo:

P1: Muestra secado en horno.

P2: Muestra después de 24 horas sumergida.

Tabla 4. Resultados del ensayo de absorción.

ESPECIMEN	TIPO DE ESPECIMEN	PESO SECO (gr.)	PESO SATURADO (gr.)	PORCENTAJE DE ABSORCION (%)
KK-1	KING KONG	2634.5	2902.4	10.17
KK-2	KING KONG	2552.8	2855.1	11.84
KK-3	KING KONG	2821.0	3152.2	11.74
KK-4	KING KONG	2609.3	2875.1	10.19
KK-5	KING KONG	2781.2	3065.4	10.22
	PROMEDIO:	13398.8	14850.2	54.2

Fuente: Elaboración propia

En el ensayo de absorción del ladrillo se obtuvo un promedio de 10.83%, que según la E070 se está en un valor menor al 22% que viene a ser el límite máximo.

Comprensión diagonal – Muretes de albañilería

Para este ensayo se van a tomar en cuenta 6 muretes de los cuales 3 de ellos van a estar reforzados con la geomalla biaxial donde serán ensayados a los 14 días de edad, el propósito de este ensayo es determinar la resistencia a corte puro (V'M).

Características de los muretes sin geomalla

- Tipo de unidad de albañilería: King Kong 18 huecos
- Dimensión: 60 cm. x 60 cm. x 15 cm.
- Junta vertical y horizontal: 1.5 cm.
- Espesor del tarrajeo: 2 cm.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura N°31: (A) Prueba del murete N°1

(B) Resultado del murete N°1

(C) Prueba del murete N°2

(D) Resultado del murete N°2

(E) Prueba del murete N°3

(F) Resultado del murete N°3

De acuerdo a las pruebas a la compresión diagonal se obtuvo como resultado que los 3 muretes que fueron colocados a un esfuerzo máximo tuvieron como resultado una falla por tracción diagonal obteniendo una rotura en el murete.

Características de los muretes con geomalla

- Tipo de unidad de albañilería: King Kong 18 huecos
- Dimensión: 60 cm. x 60 cm. x 15 cm.
- Junta vertical y horizontal: 1.5 cm.
- Espesor del tarrajeo: 2 cm.
- Geomalla biaxial: 0.35 cm²
- Rafia atar con la geomalla biaxial



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Figura N°32: (A) Prueba del murete reforzado con geomalla biaxial N°1
(B) Resultado del murete reforzado con geomalla biaxial N°1
(C) Prueba del murete reforzado con geomalla biaxial N°2
(D) Resultado del murete reforzado con geomalla biaxial N°2
(E) Prueba del murete reforzado con geomalla biaxial N°3
(F) Resultado del murete reforzado con geomalla biaxial N°3

Para el cálculo de la resistencia al corte (VM) se tomará en cuenta la siguiente formula:

$$VM = \frac{P_{max}}{Dt}$$

VM: Resistencia al corte. (Kg/cm²)

P_{máx}: Carga máxima. (Kg)

Dt: Área bruta. (cm²)

La resistencia al corte puro (V'M) se determinará de la siguiente manera:

$$V'M = VM_{prom} - \sigma$$

V'M: Resistencia al corte puro. (Kg/cm²)

VM_{prom}: Resistencia al corte promedio. (Kg/cm²)

σ: Desviación estándar.

Tabla 5. Resultados del ensayo compresión diagonal sin la geomalla

MURETE (N°)	LARGO (cm.)	ANCHO (cm.)	ESPESOR (cm.)	DIAGONAL (cm.)	P _{máx} (KN)	P _{máx.} (kg)	P _{máx} (Ton)	Area (cm ²)	V'M (kg/cm ²)
KK NATURAL	60.0	60,8	15,4	85,4	110,60	11271	112,712	1315,43	8,568
KK NATURAL	60.5	60,9	15,2	85,2	97,15	9909	99,093	1304,80	7,595
KK NATURAL	60.1	61,4	15,5	85,0	81,21	8283	82,834	1331,65	6,220
								Promedio :	7,46
								VARIANZA :	1,39
								DESV.(σ) :	1,18
								PromV'm (Kg/cm ²)	6,28

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Resultados del ensayo comprensión diagonal con la geomalla

Murete	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Pmáx (Ton)	Área (cm ²)	V'm (Kg/cm ²)
KK GEOMALLA-1	60,0	60,8	15,9	85,2	124,11	12648	126,481	1358,14	9,313
KK GEOMALLA-2	60,0	61,0	16,2	85,0	131,94	13458	134,579	1386,06	9,709
KK GEOMALLA-3	60,5	60,7	16,3	85,3	125,20	12770	127,704	1396,92	9,142
								Promedio :	9,39
								VARIANZA :	0,08
								DESV.(σ) :	0,29
								PromV'm (Kg/cm ²):	9,10

Fuente: Elaboración propia.

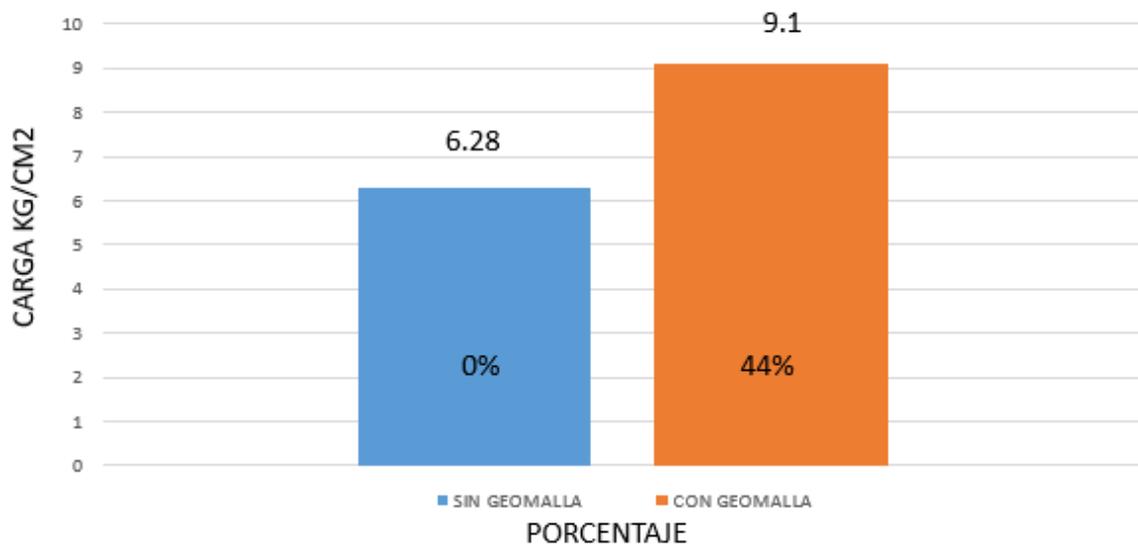


Figura N°33: Grafico de barras de resistencia al corte

De acuerdo al ensayo de la resistencia al corte puro V'M de los muretes sin geomalla se obtuvo una resistencia de 6.28 kg/cm² mientras que los muretes con la geomalla se obtuvo una resistencia de 9.1 kg/cm² generando un mayor aumento a la resistencia de un 44%.

Análisis de costo

A continuación, se detallará un comparativo del murete sin la geomalla y con la geomalla.

Tabla 7. Costo del murete sin la geomalla biaxial por m².

DISCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO UNIT	PARCIAL S/.	TOTAL
MANO DE OBRA						
OPERARIO	HH	1	0.73	8.4	6.13	
PEON	HH	0.5	0.37	6.78	5.02	11.15
MATERIALES						
LADRILLO	UND		45	0.85	38.25	
CEMENTO	BLS		0.16	21	3.36	
ARENA GRUESA	M3		0.023	55	1.265	42.88
MANO DE OBRA						
OPERARIO	HH	1	0.4	8.4	3.36	
PEON	HH	0.5	0.2	6.78	1.356	4.716
MATERIALES						
CEMENTO	BLS		0.13	25.6	3.33	
ARENA FINA	M3		0.018	55	0.99	4.32
				COSTO TOTAL:		63.06

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Costo del murete con la geomalla biaxial por m².

DISCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO UNIT	PARCIAL S/.	TOTAL
MANO DE OBRA						
OPERARIO	HH	1	0.73	8.4	6.13	
PEON	HH	0.5	0.37	6.78	5.02	11.15
MATERIALES						
LADRILLO	UND		45	0.85	38.25	
CEMENTO	BLS		0.16	21	3.36	
ARENA GRUESA	M3		0.023	55	1.265	42.88
MANO DE OBRA						
OPERARIO	HH	1	0.4	8.4	3.36	
PEON	HH	0.5	0.2	6.78	1.356	4.716
MATERIALES						
RAFIA	KG		0.136	5.5	0.75	
CEMENTO	BLS		0.13	21	2.73	
GEOMALLA	M2		1	6.5	6.50	
ARENA FINA	M3		0.018	55	0.99	10.97
				COSTO TOTAL:		69.71

Fuente: Elaboración propia.

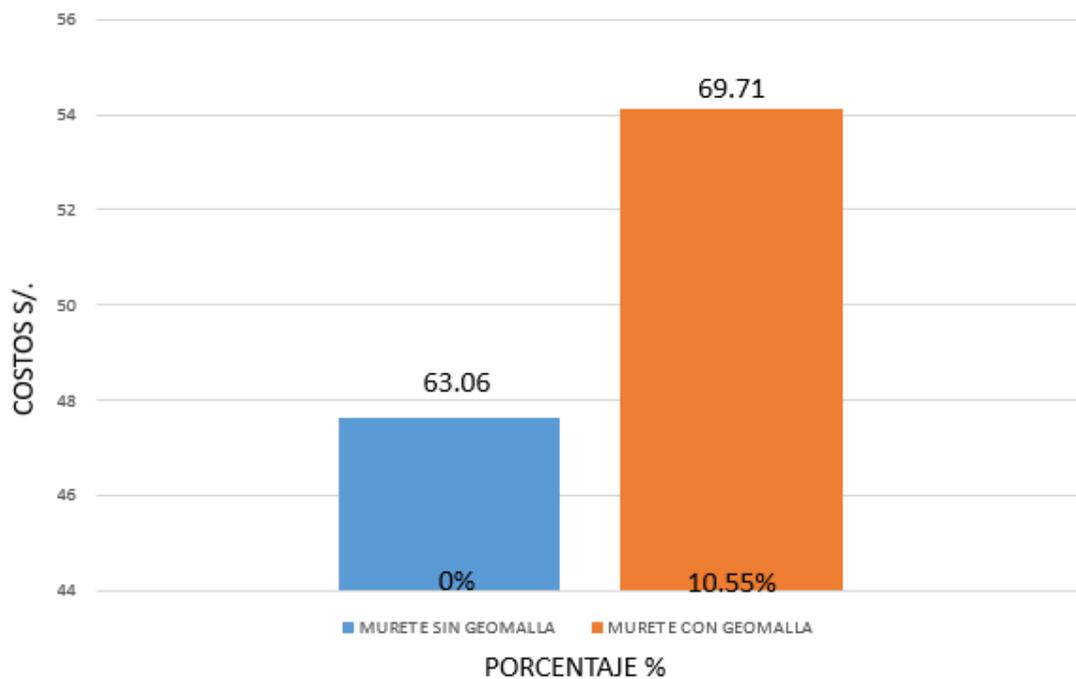


Figura N°34: Grafico de barra de análisis de costos

Resultados de los ensayos de laboratorio realizados

- De acuerdo al ensayo a comprensión diagonal sin la geomalla biaxial obtuvo $V'm = 6.28 \text{ kg/cm}^2$ y con reforzado con la geomalla biaxial obtuvo como resultado $V'm = 9.1 \text{ kg/cm}^2$ dando una mejora del 44% a la resistencia al corte.
- Las fallas en los muretes con reforzado de geomalla biaxial fueron de manera dúctil y progresiva, se pudo observar en los muretes fisuras en el tarrajeo y en las unidades, pero no hubo rotura en ellos debido a que la geomalla sirvió de confinamiento evitando una explosión en los muretes de albañilería.
- Las fallas en los muretes sin reforzado fueron de manera frágil y explosiva mostrando trituración y fisuras atravesando la unidad del mortero en muretes.
- Los costos apreciados del uso de la geomalla en los muretes fueron de un 13.65% mayor al uso sin la geomalla, pero el beneficio estructural que nos brinda nos da mayor seguridad ante un movimiento telúrico de gran magnitud, y a la vez se llegó a demostrar que cuenta con mayor resistencia, ductilidad y rigidez en la estructura.

4.4 Modelamiento en Etabs

Para este presente proyecto de tesis se realizó un modelamiento con el Etabs, de dos viviendas que se seleccionaron mediante la ficha Indeci.

Alcance

Para este presente proyecto de tesis se calculo las derivas de las dos viviendas de 1 y 2 pisos construidos con ladrillos King Kong 18 huecos y además se realizó el mismo procedimiento considerando que los muros se reforzaron con la geomalla biaxial de esta manera se consideró un análisis comparativo entre las derivas.

Normas

Norma E020 cargas

Norma E030 diseño sismorresistente

Norma E070 Albañilería

Cargas

Para el análisis de cargas por gravedad, se ha considerado las cargas vivas y muertas. Las cargas muertas abarcan el peso propio de la estructura y el peso de los elementos estructurales, tales como los acabados, tabiques y parapetos. Las cargas vivas o sobrecargas se deben al uso de cada ambiente, empleándose los valores reglamentarios.

- Cargas muertas:
 - Peso propio: Computado por el Etabs.
 - Peso del ladrillo de techo: 65 kg/m²
 - Peso de tabiquería: 100 kg/m²
 - Peso de piso terminado: 120 kg/m²
- Cargas vivas:
 - Vivienda: 200 kg/m²

Detalle del refuerzo

Se tomó como referencia la tesis titulada **“Análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a**

compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019” que tiene por autor Pacheco Huamani, Luis Alberto, en la cual se realizó un ensayo de resistencia a la compresión a una pila de ladrillo King Kong 18 huecos ($f'm$) y otra a una pila de ladrillo King Kong 18 huecos reforzada con malla en ambas direcciones, calculando este dato podemos calcular el módulo de elasticidad con las fórmulas que nos brinda la norma E0.70 de albañilería. A continuación, se muestra la distribución del refuerzo y los datos experimentales obtenidos.

MATERIALES

Resistencia del concreto: $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia del acero: $f' y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería (King Kong 18 huecos): $f' m = 60.70 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad King Kong 18 huecos: $E_p = 30350 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería reforzada (King Kong 18 huecos): $f'm = 65.00 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad King Kong 18 huecos: $E_{pr} = 32500 \text{ kg/cm}^2$

CALCULOS RESULTADOS

El modelado y cálculo de derivas se realizó en el software ETABS versión 19.

- VIVIENDA DE 1 PISO ARQUITECTURA

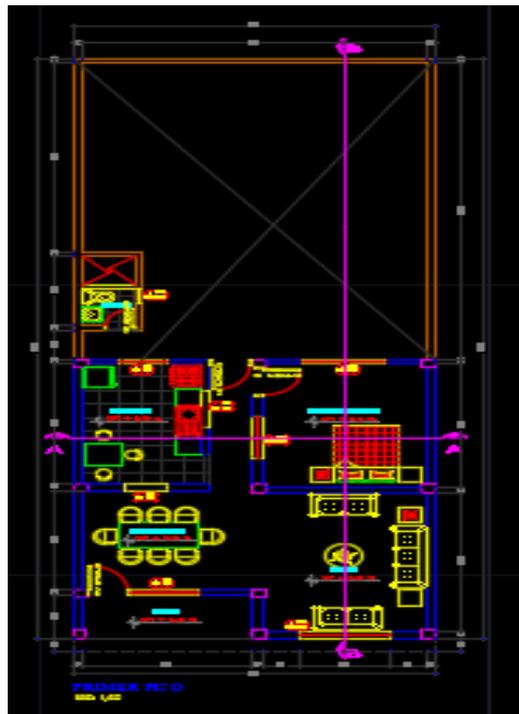


Figura N°35: Plano arquitectónico de la vivienda N°1

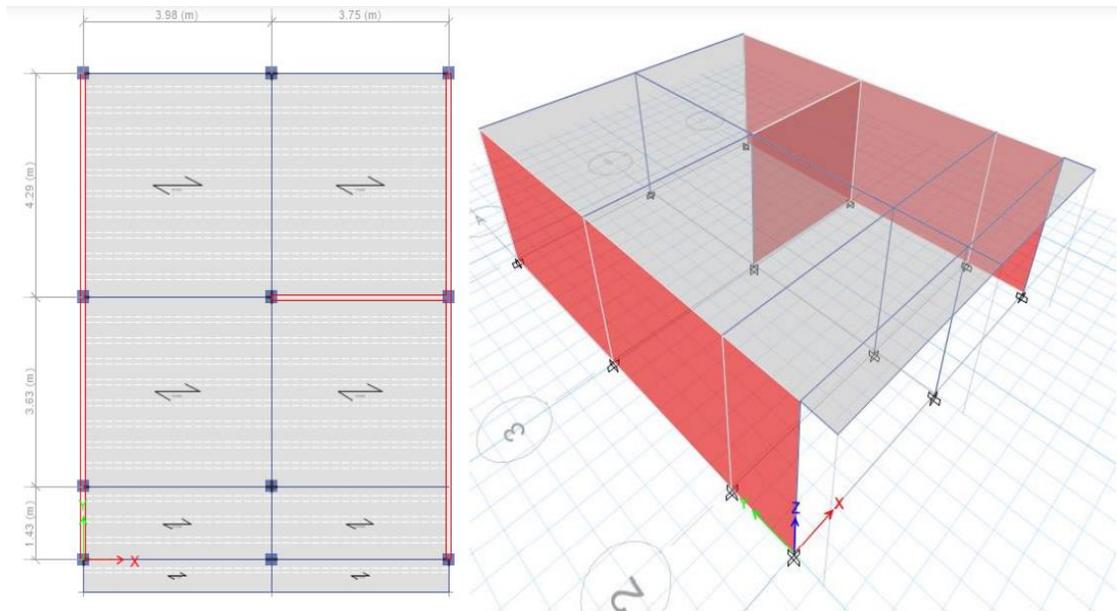


Figura N°36: Modelado de la vivienda N°1

ANALISIS SISMICO

Zonificación	Zona 4
Z=	0.45
Uso	Común
U=	1
Suelo	S2: Suelos Intermedios
S=	1.05
T_p =	0.6
T_L =	2
Sistema Estructural	Pórticos
C_T =	35
h_1	3.25
h_{1piso}	3.25
$N_{niveles}$ =	1
h_n =	3.25 m
T=	0.092857143 s
Factor de Amplificación Sísmica	
C=	2.50
Factor de Reducción Sísmica	
R_0 =	8
I_a =	1
I_p =	1
R=	8
ZUSC/R	0.148
Peso	71.9677 tonf
$V=(ZUSC/R)*Pes$	10.63 tonf
k=	1.00

Figura N°37: Análisis sísmico de la vivienda N°1

N	h_i	h_i^k	P_i	$P_i * h_i^k$	α	$F_i = \alpha * V$	
1		3.3	3.25	71.97	233.90	1.000	10.63
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
				71.97	233.90	1.00	10.63

Figura N°38: Resultados del Modelado de la vivienda N°1

DERIVAS

Según la norma E0.30 de diseño sismorresistente el desplazamiento elástico se multiplica por $0.75 \cdot R$ para calcular el desplazamiento real. Además, la norma menciona que la deriva máxima para muros de albañilería es de 0.005, y para concreto armado es de 0.007 pero se considerara de 0.005 debido a que así lo recomiendan muchos proyectistas cuando se tiene sistemas mixtos con es el caso en el cual se combina en una dirección la albañilería y en la otra concreto armado.

Se aprecia que los muros sin reforzamiento y con reforzamiento cumplen con la deriva máxima. El reforzamiento que se le añade al muro reforzado es del orden del 25% aproximadamente.

DERIVAS 1 PISO			
	Muro	Muro Reforzado	% mejora
Deriva X	0.000978	0.000735	24.85%
Deriva Y	0.000206	0.000152	26.21%

Figura N°39: Resultados de las derivas de la vivienda N°1

- VIVIENDA DE 2 PISOS

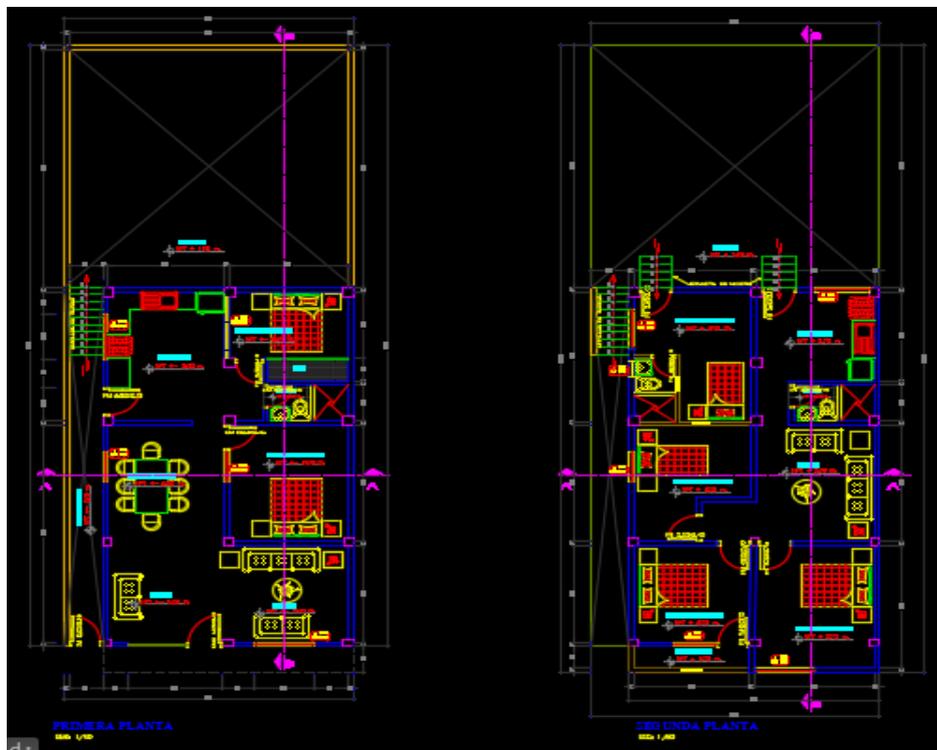


Figura N°40: Plano arquitectónico de la vivienda N°2

MODELO ESTRUCTURAL

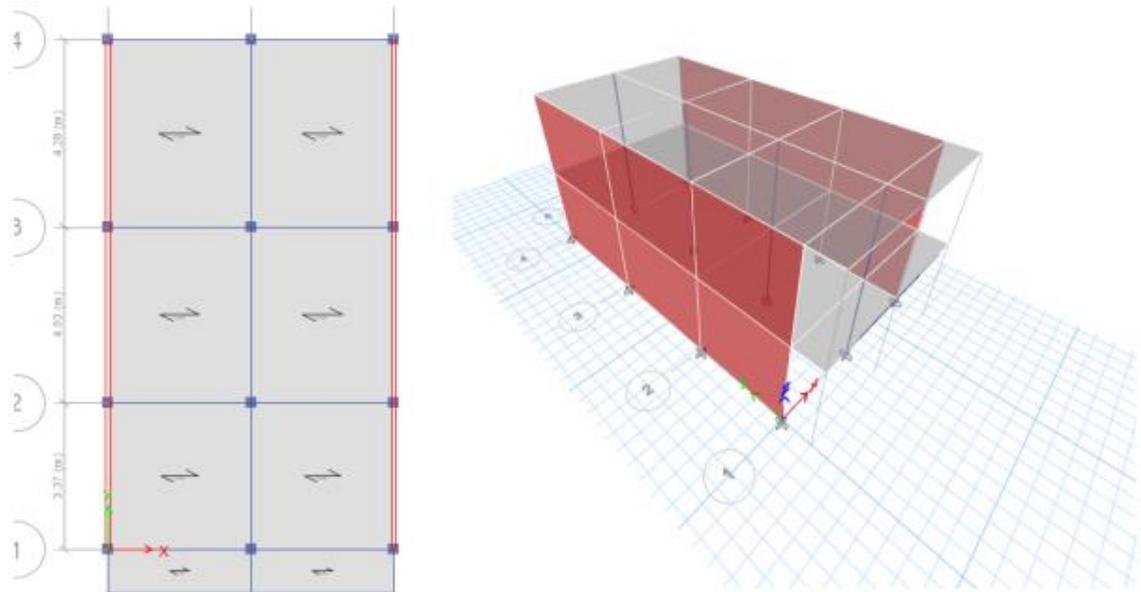


Figura N°41: Modelado de la vivienda N°2

ANÁLISIS SISMICO

Zonificación	Zona 4
Z=	0.45
Uso	Común
U=	1
Suelo	S2: Suelos Intermedios
S=	1.05
T_p =	0.6
T_L =	2
Sistema Estructura	Pórticos
C_T =	35
h_1	3.25
$h_{\text{típico}}$	3.25
N_{niveles} =	2
h_n =	6.5 m
T=	0.185714286 s
Factor de Amplificación Sísmica	
C=	2.50
Factor de Reducción Sísmica	
R_0 =	8
I_a =	1
I_p =	1
R=	8
ZUSC/R	0.148
Peso	161.1238 tonf
$V=(ZUSC/R)*Pes$	23.79 tonf
k=	1.00

Figura N°42: Análisis sísmico de la vivienda N°2

N	hi	h _i ^k	Pi	Pi*h _i ^k	α	Fi=α*V	
2		6.5	6.50	80.56	523.65	0.667	15.86
1		3.3	3.25	80.56	261.83	0.333	7.93
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
		0.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
				161.12	785.48	1.00	23.79

Figura N°43: Resultados del modelado de la vivienda N°2

DERIVAS

Según la norma E0.30 de diseño sismorresistente el desplazamiento elástico se multiplica por $0.75 \cdot R$ para calcular el desplazamiento real. Además, la norma menciona que la deriva máxima para muros de albañilería es de 0.005, y para concreto armado es de 0.007 pero se considerara de 0.005 debido a que así lo recomiendan muchos proyectistas cuando se tiene sistemas mixtos con es el caso en el cual se combina en una dirección la albañilería y en la otra concreto armado. Se aprecia que los muros en dirección X-X no cumplen con la deriva mínima para los dos casos, pero en la dirección Y-Y si cumplen con la deriva máxima.

La mejora de la deriva en la dirección X-X es baja debido a que en esta dirección no existen muros, todo lo contrario, sucede con la dirección Y-Y en la cual hay dos grandes muros que aportan gran rigidez.

DERIVAS 2 PISOS			
	Muro	Muro Reforzado	% mejora
Deriva X	0.012258	0.011724	4.36%
Deriva Y	0.000336	0.000283	15.77%

Figura N°44: Resultados de las derivas de la vivienda N°2

Resultados del Etabs

- Se consideró espesor de 15cm para el muro con refuerzo, ya que el ladrillo tiene 13 cm y 2cm de tarrajeo con malla.
- Tanto para viviendas de 1 piso o 2 pisos el uso de la malla biaxial mejora su rigidez, pero en un porcentaje significativo.
- La malla biaxial al igual que el acero no aumenta la rigidez significativamente a los elementos estructurales, sino que posiblemente aumente de ductilidad haciendo que disipen energía antes de fallar.

4.5 Prueba de hipótesis

Hipótesis General

- **Hipótesis Nula (H0).**

La geomalla biaxial influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

- **Hipótesis Alternativa (H1).**

La geomalla biaxial no influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

De acuerdo a los ensayos de laboratorio realizados se obtuvo una mejora en la resistencia al corte puro ($V'M$), donde hubo una mejora del 44% ya que sin la influencia de la geomalla biaxial hubo una resistencia al corte puro $V'M$ de 6.28 kg/cm² comparado con la influencia de la geomalla biaxial hubo una mayor resistencia al corte puro de $V'M$ de 9.1 kg/cm². Por ende, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, es decir: La geomalla biaxial influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Hipótesis Específicas

Primera Hipótesis Específica.

- **Hipótesis Nula (H0).**

Las estructuras de las viviendas autoconstruidas son sismorresistentes; Nueva esperanza, 2021.

- **Hipótesis Alternativa (H1).**
- Las estructuras de las viviendas autoconstruidas no son sismorresistentes; Nueva esperanza, 2021.
- De acuerdo a la toma de datos que se realizó con las fichas Indeci y con los ensayos de laboratorio realizados se llegó a la conclusión que las estructuras de las viviendas autoconstruidas no cuentan con algún criterio sismorresistente por ello se optó en esta tesis dar una solución para el refuerzo estructural de ellas usando la geomalla biaxial donde se demostró que al optar por ella se obtiene una mejora en la estructura de las viviendas, por ende se rechaza la hipótesis nula y se afirma la hipótesis alternativa, es decir: Las estructuras de las viviendas autoconstruidas no son sismorresistente; Nueva esperanza, 2021.

Segunda Hipótesis Específica.

- **Hipótesis Nula (H0).**
Beneficiaria la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.
- **Hipótesis Alternativa (H1).**
No beneficiaria la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.
De acuerdo a los ensayos realizados y al modelamiento en etabs se llegó a la conclusión que la geomalla nos beneficia aumentando la ductilidad de la estructura, ya que se demostró que el uso de la geomalla biaxial disipa las energías antes de fallar. Por ende, se afirma la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, es decir: Beneficiaria la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Tercera Hipótesis Específica.

- **Hipótesis Nula (H0).**
Es viable el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.
- **Hipótesis Alternativa (H1).**

No es viable el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

De acuerdo al análisis de precios unitarios que se ha realizado se llegó a determinar el costo por metro cuadrado sin la geomalla es de S/. 63.06 mientras con el refuerzo de la geomalla es de S/. 69.71, habiendo un aumento del 10.55%, ya que la geomalla nos brinda mayor seguridad y estabilidad compensando el incremento de gastos.

Por lo tanto, se afirma la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir: Es viable el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a resultados obtenidos se acepta la hipótesis general que determina que la geomalla biaxial influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.

Acorde a los resultados obtenidos guardan relación con lo que afirma VARA, Jaime (2019); CUEVA, Elvis y NEYRA, Luis (2019) quienes sostienen que el uso de la geomalla como refuerzo estructural en las viviendas autoconstruidas ayuda con la mejora del comportamiento de los muros y disminuye la vulnerabilidad sísmica. Por ende, las viviendas al estar reforzadas con la geomalla cuentan con características sismorresistentes dando mayor seguridad y estabilidad acorde a los estudios realizados en esta investigación.

Con lo que respecta la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada con lo que afirma ARTEAGA, Rey y SANTA CRUZ, Leodan (2018) que proponen alternativas de solución a la mejora de la calidad estructural de las viviendas encuestadas. Por ello en esta investigación se optó por el uso de la geomalla biaxial para la mejora de la calidad estructural donde se tomó dos viviendas con fallas estructurales mediante los resultados de las fichas indeci que se hizo en la calle las magnolias; demostrando con las pruebas de laboratorio que al aplicar la geomalla biaxial se obtuvo una mayor resistencia al corte puro (V'M) de un 44% mayor a una vivienda sin el uso de ello.

Respecto a alternativas económicas de viviendas sismorresistentes relacionado a lo que afirma TUAREZ, Jose (2011) que sostiene que varias alternativas de viviendas sismorresistentes usando diferentes materiales de construcción como: vivienda con estructura de madera y mampostería de ladrillo, vivienda con estructura de madera y paredes de bambú y vivienda con muros de adobe reforzado con geomallas. Donde se busca verificar el comportamiento sismo resistente, dando como resultado que el uso de la geomalla es una alternativa económica para el refuerzo de la vivienda. Por ello en esta investigación se realizó un comparativo por metro cuadrado (m²) sin el refuerzo de la geomalla biaxial dio como resultado un costo de S/. 63.06 y con el refuerzo de la geomalla es de S/. 69.71 dando a entender que por el uso del refuerzo se obtuvo un costo mayor del 10.55% pero con el beneficio que te brinda la geomalla biaxial de acuerdo a los resultados obtenidos por los ensayos de laboratorio y los de Etabs nos brinda

mayor seguridad y a la vez ante un movimiento telúrico de gran magnitud nos da mayor prevención sísmica ya que nos ayuda a disipar las energías provenientes de ellas, por ello al aplicar el uso de la geomalla biaxial contamos con una vivienda ya sismorresistente. Por ende, se puede concluir en base a la discusión sobre una alternativa económica de una vivienda sismorresistente con el uso de la geomalla biaxial es viable por todos los factores de seguridad que nos brinda.

VI. CONCLUSIONES

- La Influencia de la Geomalla como Refuerzo Estructural en Muros de Albañilería Confinada, Nueva Esperanza, 2021 ha logrado una mejora en su desempeño el cual demostró una estructura sutil ante un sismo severo.
- Al evaluar las viviendas seleccionadas con la ficha Indeci se dio a conocer las fallas estructurales de cada vivienda, por ello con los ensayos realizados se llegó a demostrar que colocando la geomalla biaxial obtenemos una mejora en la parte estructural y así poder contar con una vivienda que tenga mejor comportamiento ante un evento sísmico.
- Mediante los resultados obtenidos de laboratorio donde se dio a conocer la resistencia al corte puro se obtuvo que sin el uso del refuerzo de ello da como resultado de 6.28 kg/cm² y con el refuerzo de ello es de 9.1 kg/cm². Teniendo en cuenta tenemos un incremento mayor de un 44% y acorde a las viviendas seleccionadas que tienen fallas estructurales ayudaría el uso de ellos por todos los factores de seguridad que te brindan al aplicar la geomalla biaxial.
- Al evaluar mediante simulaciones del etabs se obtuvo beneficios estructurales que nos brinda la geomalla biaxial ya que ayuda con el carácter dúctil dando una mayor seguridad y estabilidad de la estructura de dicha vivienda,
- El costo que implica el uso geomalla biaxial es de un 10.55% pero de acuerdo a los beneficios estructurales que nos brinda son de gran utilidad ya que los ensayos demostraron una mayor mejora con un incremento a la resistencia de un 44% más que una vivienda sin el reforzamiento de la geomalla biaxial

VII. RECOMENDACIONES

- Las personas que optarían por el uso de la geomalla en su vivienda para reforzar la parte estructural la ayudarían para obtener mayor seguridad y estar tranquilo ante un movimiento de gran magnitud, ya que se demostró una mejora en lo estructural acorde a todos los ensayos que se realizó en este presente proyecto tesis.
- Se recomienda verificar el proceso de la aplicación de la geomalla biaxial, así como la correcta colocación de la geomalla y el tarrajeo en los muros para así tener la seguridad que se cuenta con una vivienda sismorresistente.
- El costo obtenido en esta investigación es referencial ya que los costos varían de acuerdo al lugar o al tiempo.
- El uso de la geomalla biaxial en muros no es muy comercial ya que mayormente se usa en la estabilización de suelos, a la vez no hay mucha información con respecto a la implementación en los muros portantes por ellos se realizó esta investigación para dar a conocer los beneficios estructurales que nos brindaría.

Referencias Bibliográficas

- Arias, F. (2017). Efectividad y eficiencia de la investigación tecnológica en la universidad. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo*, 3(1), 64-83.
- Torres, M., Salazar, F. G., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.
- RAFAEL, O. A. H. DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.
- Rodríguez, J. C. Acercamiento a los diseños experimentales desde la Educación Médica.
- Tejada Romaní, M. M. (2021). Manual de investigaciones con fines de graduación y titulación.
- Leguía Damiano, G. (2018). Evaluación de la resistencia al corte y flexión de muros de albañilería confinada artesanal con carga dinámica cíclica.
- Chura Yupanqui, F. (2021). Resistencia a Flexión de Muros Portantes con Ladrillo Artesanal, Reforzados con Geomallas y Revestidas con Diferentes Tipos de Mortero.
- Archila Gonzalez, D. J., & Figueroa Parra, G. C. (2017). Análisis de la resistencia al corte, tracción, flexión y compresión en probetas de plástico reciclado.
- Fernandez Galindo, C., Martinez Olivarez, P., & Hernandez-Garcia, J. (2019). Gestión organizacional y prácticas sociales colaborativas en la construcción de habitabilidad de la vivienda informal.
- Orozco, H. (2017). Definición y diseño de investigación. [Diapositivas]. México: Universidad autónoma del Estado de México.
- Quispe, S. E. P. (2017). *Análisis experimental de muros de albañilería confinada en viviendas de baja altura en Lima, Perú* (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú-CENTRUM Católica (Peru)).
- Velázquez, A. P. (2017). Conceptos básicos de estadística. *Centro de Investigación en Geografía y Geomática*, 3.
- Rivadeneira Rodríguez, E. M. (2017). Lineamientos teóricos y metodológicos de la investigación cuantitativa en ciencias sociales.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Influencia de la Geomalla como Refuerzo Estructural en Muros de Albañilería Confinada, Nueva Esperanza - 2021

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Métodos	Técnicas	Instrumentos
<p>Problema General: - ¿De qué manera influye la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva Esperanza, 2021</p> <p>Problemas específicos: PE.1 ¿En qué estado se encuentra la estructura de las viviendas autoconstruidas? Nueva esperanza, 2021. PE.2 ¿Qué beneficio estructural aporta la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva esperanza, 2021. PE.3 ¿De qué manera interviene los costos de la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada? Nueva esperanza, 2021</p>	<p>Objetivo General: - Determinar de qué manera influye la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.</p> <p>Objetivos Específicos: OE.1 Evaluar el estado de la estructura en la que se encuentra en las viviendas autoconstruidas mediante el uso de la ficha indeci; Nueva esperanza, 2021 OE.2 Determinar los beneficios estructurales de la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021. OE.3 Determinar el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.</p>	<p>Hipótesis General: - La geomalla biaxial influye como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.</p> <p>Hipótesis específicas: HE.1 Las estructuras de las viviendas autoconstruidas son sismorresistente; Nueva esperanza, 2021. HE.2 Beneficiaria la geomalla como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021. HE.3 Es viable el costo de la geomalla biaxial como refuerzo estructural en los muros de albañilería confinada; Nueva esperanza, 2021.</p>	<p>Variable Dependiente: Refuerzo estructural</p>	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades Desplazamientos Módulo de Corte 	<ul style="list-style-type: none"> Deformabilidad de la estructura Fuerzas horizontales Resistencia a la tensión 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo de Investigación: Es aplicada.</p> <p>Diseño de la Investigación: Experimental</p> <p>Población de Estudio: 20 viviendas de la calle las magnolias Urb Nueva Esperanza</p> <p>Muestra: Viviendas con daños estructurales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Observación Revisión y análisis de investigaciones anteriores" 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha técnica de recolección de datos. Fotografías Software de Ingeniería
			<p>Variable Independiente: Geomalla</p>	<ul style="list-style-type: none"> Costos Propiedades Material 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de la geomalla Resistencia a la tracción Resistencia a la compresión Durabilidad Polimérica 			

Anexo 2: Operacionalización de las Variables

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente (X) Geomalla	Los diseños de muros de albañilería confinada son muy relevantes ya que depende según su diseño la funcionalidad. Por ello, según Quispe, “El diseño de viviendas de albañilería confinada está compuesto al dentado de paredes y columnas siendo clave estas características. Es un proceso constructivo en la cual crea conexión entre sus elementos ya que es muy predominante en nuestro país” (2017, p.6).	Se usará la geomalla como principal refuerzo en los muros de albañilería confinada de las viviendas con daños estructurales.	Costos	Costos de la geomalla	Ficha de recolección de datos
			Propiedades	Resistencia a la tracción Resistencia a la compresión Durabilidad	
			Material	Polimérica	
Variable Dependiente (Y) Refuerzo estructural	Es de suma relevancia ya que depende mucho la resistencia al corte, la capacidad de soportar cargas y la permanencia(estabilidad). Por ello, Gonzales & Figueroa aseguran que, “la finalidad de la resistencia al corte es demostrar mediante fuerzas externas. Según la dirección de la fuerza externa se obtendrá cortadura o desgajamiento” (2017, p.83).	Se realizará ensayos usando la geomalla para poder ver comparar el refuerzo que se genera usando la geomalla.	Propiedades	Deformabilidad de la estructura	Nominal
			Desplazamientos	Fuerzas horizontales	
			Módulo de Corte	Resistencia a la tensión	

FICHA INDECI VIVIENDA N°1

Ficha N° 000001

Pág. 1 de 1

**DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO
FICHA DE VERIFICACION**

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. UBICACION GEOGRAFICA			2. UBICACION CENSAL (Urban. INEI)			3. FECHA y HORA		
1 Departamento	LIMA		1 Zona N°			di	me	aa
2 Provincia	LIMA		2 Manzana N°			hora		
3 Distrito	NINA MARIA DEL ROSARIO		3 Lote N°					

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA											
1 Avenida ()		2 Jirón ()		3 Pasaje ()		4 Carretera ()		5 Otro ()			
Nombre de la Calle, Av. Jr, etc.											
CALLE LAS HAGOYAS						Puerta N°	Interior	Piso	Mz	Lote	Km
									386	10	
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano / Asoc. de vivienda / otros											
UNA NUEVA ESPERANZA											
Referencia											

5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)		6. DNI	
Apellido Paterno	DIEZ		
Apellido Materno	VIRAS		
Nombres	JUAN		

B.- INFORMACION DEL INMUEBLE POR OBSERVACION DIRECTA

1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE:		2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA ...	
1 En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante	()	1 Habitada	(X)
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante	()	2 No habitada	()
3 No muestra precariedad	(X)	3 Habitada, pero sin ocupantes	()
4 No fue posible observar el estado general de la vivienda	()		

En caso la respuesta correspondiente a La Vivienda se encuentre NO habitada se deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACION

C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE		2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO		3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas)	
1 SI cuenta con puerta de calle	(X)	1 Multifamiliar horizontal	()	1 De la vivienda	5
2 NO es parte de un complejo multifamiliar	()	2 Multifamiliar vertical	()	2 Del complejo multifamiliar (apartamentos)	
		3 No Aplica	()		

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)		1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	3
2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)		2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)	
3 No aplica por ser vivienda multifamiliar	(X)	3 No aplica por ser vivienda unifamiliar	

6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":	
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar	(X)
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos	(X)
3 Otro	()
4 Otro	()
5 No aplica	()

De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones existentes.

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Los trabajos de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estos trabajos deberán ser asesorados por profesionales de la materia. Las consultas podrán ser atendidas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción. Mayor información en www.indeci.gob.pe

Impresión por cortesía del Proyecto INDECI-PINUJ-FCNO "Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao"

INDECI

Scanned by TapScanner



Instituto Nacional de Defensa Civil

1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Acero		6	Acero reforzado		8	Albañilería confinada		9	Concreto Armado	
2	Quincha		7	Albañilería	3			2	10	Acero	1
3	Mampostería	4									
4	Madera										
5	Otros										

2. LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	No	4	2	Solo Construcción	3	3	Solo Diseño	3	4	Si, totalmente	1

3. ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Menor de 50 años	4	2	De 20 a 49 años	3	3	De 3 a 19 años	2	4	De 0 a 2 años	1

4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Rollizos		4	Deposito de suelos finos		6	Granular fino y arcillosos		7	Suelos rocosos	
2	Depositos marinos				3			2			1
3	Pantanosos, turba	4									
			5	Arena de gran espesor							

5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plano o Ligero		Valor
1	Mayor a 45%	4	2	Entre 45% a 20%	3	3	Entre 20% a 10%	2	4	Hasta 10%	1

6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plano o Ligero		Valor
1	Mayor a 45%	4	2	Entre 45% a 20%	3	3	Entre 20% a 10%	2	4	Hasta 10%	1

7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Irregular	4	2	Regular	1	1	Irregular	4	2	Regular	1

9. AJUSTES DE DILATACION SIMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	No / No Existen	4	2	Si	1	1	Superiores	4	2	Intermedios	1

11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA															
11.1 No existen Pasos				11.2 Deletres y/o humedad				11.3 Regular estado				11.4 Buen estado			
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	
1	Cemento		1	Cemento		1	Cemento		1	Cemento		1	Cemento		
2	Columnas		2	Columnas		2	Columnas		2	Columnas		2	Columnas		
3	Muros portantes	4	3	Muros portantes	3	3	Muros portantes	2	3	Muros portantes	1	3	Muros portantes		
4	Vigas		4	Vigas		4	Vigas		4	Vigas		4	Vigas		
5	Techos		5	Techos		5	Techos		5	Techos		5	Techos		

12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Humedad	4	4	Debilitamiento por modificaciones		6	Densidad de muros inadecuada		8	No otros	
2	Cargas laterales		5	Debilitamiento por sobrecarga	4			4			0
3	Colapso elementos de entono										

Σ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	-------

MUY ALTO	Entre 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación; requiere cambios drásticos en la estructura.



Calificación viene de la sección "E"		
Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones Generales para caso de SISMOS (*)	Calificación (Puntaje 0-10)
MUY ALTO	<p>La Vivienda NO DEBE SER HABITADA</p> <p>Muy importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Si el Nivel de Vulnerabilidad responde a factores inherentes al Tipo de Suelo, Ubicación y/o normas vigentes, la restricción del uso del terreno es Definitiva * Si el Nivel de Vulnerabilidad corresponde a elementos estructurales de la vivienda considerar reconstrucción si el uso del terreno es adecuado. 	()
ALTO	<p>En caso de Sismo se debe EVACUAR la edificación en forma inmediata;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>Reforzar los elementos de la vía de evacuación, en caso de ser factible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	()
MODERADO	<p>Determinar y/o REFORZAR la potencial Zona de Seguridad Interna;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>REFORZAR la vía de evacuación;</p> <p>Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	(X)
BAJO	<p>Determinar la Zona de Seguridad Interna;</p> <p>Determinar la vía de evacuación;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	()

Otras recomendaciones:

* Para viviendas cercanas al mar, tener en cuenta las recomendaciones para caso de tsunamis

El Nivel de Vulnerabilidad viene de la sección "E"		
Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones para la ZONA DE SEGURIDAD y/o VIA DE EVACUACION	
AL/Y ALTO	NO aplica, la Vivienda NO ES HABITABLE	
ALTO	<p>NO aplica recomendar zona de seguridad interna</p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p> <p>REFORZAR potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:</p>	
MODERADO	<p>Área aproximada: <u>1808</u> m² Total de ocupantes: <u>3</u> Zona de Seguridad para <u>3</u> personas aprox.</p> <p><i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente para la cantidad de personas que la ocupan, para el uso de esta área se deberá dar prioridad a las personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Adulto Gestante y Personas con capacidades diferentes).</i></p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p>	
BAJO	<p>Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:</p> <p>Área aproximada: _____ m² Total de ocupantes: _____ Zona de Seguridad para _____ personas aprox.</p> <p><i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta área se deberá priorizar a personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Adulto Gestante y Personas con capacidades diferentes).</i></p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p>	

FICHA INDECI VIVIENDA N°2

Ficha N° 000001
 Pág. 1 de 2



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO

FICHA DE VERIFICACION

A - UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA		2. UBICACIÓN CENSAL (Vivienda única)		3. FECHA Y HORA		
1 Departamento	LIMA	1 Zona N°		di	mes	as
2 Provincia	LIMA	2 Manzana N°		Hora	:	min
3 Distrito	VILLA MARIA DEL TRIUNFO	3 Lote N°				

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA		1 Avenida ()		2 Jrón ()		3 Pasaje ()		4 Carretera ()		5 Otro ()	
Nombre de la Calle, Av. Jr, etc.		Puerta N°		Interior		Piso		Mz		Lote	
Calle las Magnolias								386		3	
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano (Asoc. de vivienda loteros)											
URB. NUEVA ESPERANZA											
Referencia											

5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)		6. DNI	
Apellido Paterno	Molina		
Apellido Materno	Cubas		
Nombres	Jaime	4112244111	

B - INFORMACION DEL INMUEBLE POR OBSERVACION DIRECTA

1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE:		2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA:	
1. En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante	()	1. Habitada	(X)
2. Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante	()	2. No habitada	()
3. No muestra precariedad	()	3. Habitada, pero sin ocupantes	()
4. No fue posible observar el estado general de la vivienda	()		

En caso la respuesta correspondiente a La Vivienda se encuentra NO habitada se deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACION

C - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE		2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO		3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas)	
1. SI cuenta con puerta de calle	(X)	1. Multifamiliar horizontal	()	1. De la vivienda	10
2. NO es parte de un complejo multifamiliar	()	2. Multifamiliar vertical	()	2. Del complejo multifamiliar	
		3. No Aplica	()		

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	
1. Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	1	1. Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	
2. Cantidad de niveles inferiores (sótanos)		2. Cantidad de niveles inferiores (sótanos)	
3. No aplica por ser vivienda multifamiliar		3. No aplica por ser vivienda unifamiliar	

6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":	
1. El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar	(X)
2. Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos	(X)
3. Otro:	()
4. Otro:	()
5. No aplica	()

De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes.

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Los labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estos tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia. Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en www.indeci.gob.pe

Impresión por cortesía del Proyecto INDECI-PMOD-ECHO "Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao"

FD-001INDECI-2010.03.29
INDECI



MATERIA PRECEDENTE DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Acero		6	Aluminio		8	Aluminio conforado	X	1	Concreto Armado	
2	Quilts		7	Aluminio		9			2	10 Acero	
3	Marmómar	4			3						1
4	Madera										
5	Otro										

2. LA EDIFICACION CONTO CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION												
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	
1	No	X	4	2	Solo Construcción		3	Solo diseño		4	El total	1

3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Más de 50 años		4	2	De 20 a 49 años	X	3	5	De 3 a 19 años		2
									4	De 0 a 2 años	1

4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Relativo		4	Tapado de suelo fino		8	Gravilla fina y gruesa		7	Suelos rocosos	
2	Duplicado marino	4			3			2			1
3	Pantanosos, turba										

5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plano o Ligero		Valor
1	Más de 40%		4	2	Entre 40% a 20%		3	3	Entre 20% a 10%		2
									4	Hasta 10%	1

6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plano o Ligero		Valor
1	Más de 40%		4	2	Entre 40% a 20%		3	3	Entre 20% a 10%		2
									4	Hasta 10%	1

7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION							
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor		
1	Irregular	X	4	2	Regular		1	Irregular		4	2	Regular	1

9. JUNTAS DE DILATACION SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. SI EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES							
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor		
1	No / No Existen	X	4	2	Si		1	Suavemente		4	2	Intenso	1

11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE OBSERVA											
11.1 Tipo de Material		Valor	11.2 Estado y Humedad		Valor	11.3 Regular estado		Valor	11.4 Buen estado		Valor
1	Cemento		1	Cemento		1	Cemento		1	Cemento	
2	Columnas		2	Columnas	X	2	Columnas		2	Columnas	
3	Muros portantes	4	3	Muros portantes		3	Muros portantes	2	3	Muros portantes	1
4	Vigas		4	Vigas		4	Vigas		4	Vigas	
5	Techos		5	Techos		5	Techos		5	Techos	

12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VALNERABILIDAD POR												
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	
1	Humedad	X	4	4	Debilitamiento por modificaciones		8	Densidad de muros intermedios		8	No aplica	
2	Cargas laterales				4			4			0	
3	Cargas elementos del entorno											



En la columna 12, el valor 10 se debe considerar cuando el estado de regularidad de los muros intermedios es bueno.
 En las características 1 y 4 NO se puede considerar una zona de riesgo sísmico dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.



Calificación viene de la sección "E"		
Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones Generales para caso de SISMOS (*)	Calificación (ver 2.1.2)
MUY ALTO	<p>La Vivienda NO DEBE SER HABITADA</p> <p>Muy importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Si el Nivel de Vulnerabilidad responde a factores inherentes al Tipo de Suelo, Ubicación y/o normas vigentes, la restricción del uso del terreno es Definitiva * Si el Nivel de Vulnerabilidad corresponde a elementos estructurales de la vivienda considerar reconstrucción si el uso del terreno es adecuado 	()
ALTO	<p>En caso de Sismo se debe EVACUAR la edificación en forma inmediata;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>Reforzar los elementos de la vía de evacuación, en caso de ser factible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	()
MODERADO	<p>Determinar y/o REFORZAR la potencial Zona de Seguridad Interna;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>REFORZAR la vía de evacuación;</p> <p>Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	(X)
BAJO	<p>Determinar la Zona de Seguridad Interna;</p> <p>Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos;</p> <p>Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible;</p> <p>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</p> <p>Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.</p>	()

Otras recomendaciones:

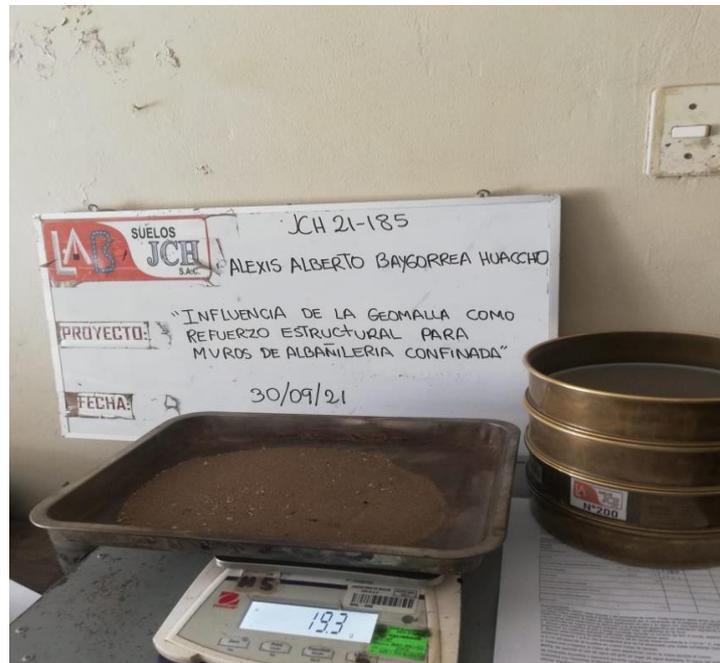
* Para viviendas cercanas al mar, tener en cuenta las recomendaciones para caso de tsunamis

G. RECOMENDACION REPERTIDA Y LA POTENCIAL ZONA DE SEGURIDAD INTERNA EN CASO DE SISMOS

El Nivel de Vulnerabilidad viene de la sección "E"

Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones para la ZONA DE SEGURIDAD y/o VIA DE EVACUACION
MUY ALTO	NO aplica, la Vivienda NO ES HABITABLE
ALTO	<p>NO aplica recomendar zona de seguridad interna</p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p>
MODERADO	<p>REFORZAR potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:</p> <p>Área aproximada: 160 m² Total de ocupantes: 10 Zona de Seguridad para personas aptas</p> <p>Si la Zona de Seguridad no es suficiente para la cantidad de personas que la requieren, para el uso de esta área se deberá dar prioridad a las personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes).</p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p>
BAJO	<p>Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:</p> <p>Área aproximada: m² Total de ocupantes: Zona de Seguridad para personas aptas</p> <p>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta área se deberá priorizar a personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes).</p> <p>Vía de evacuación recomendada:</p> <p>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</p>

RESULTADO DE ESTUDIOS DE LABORATORIO DE SUELOS







INFORME : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHÓ
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2021

CALICATA : C-1
Prof(m). : 3,00
Nivel Freático : NP

Profundidad (m)	Tipo Excavación	Muestra	Simbología	Descripción	Clasificación SUCS
0.00	Tipo Excavación	M-1	▲▲▲▲▲	Material arena pobremente gradada, color marrón-beige, TM 3/6", plasticidad no presenta, humedad de 2,7% y en estado suelto.	SP
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193887

	FORMULARIO	Código : D-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 3-3

INFORME N° : JCH 21-185
 SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
 ENTIDAD : -
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
 UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Datos de la Muestra:
 Cartera : -
 Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof. (m) : 3,00
 Progresiva : -
 Coordenadas : -

Fecha de Recepción : 29/09/2021
 Fecha de Ejecución : 30/09/2021
 Fecha de Emisión : 04/10/2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422 / MTC-E167

Peso Global (seco) (g) 560,3

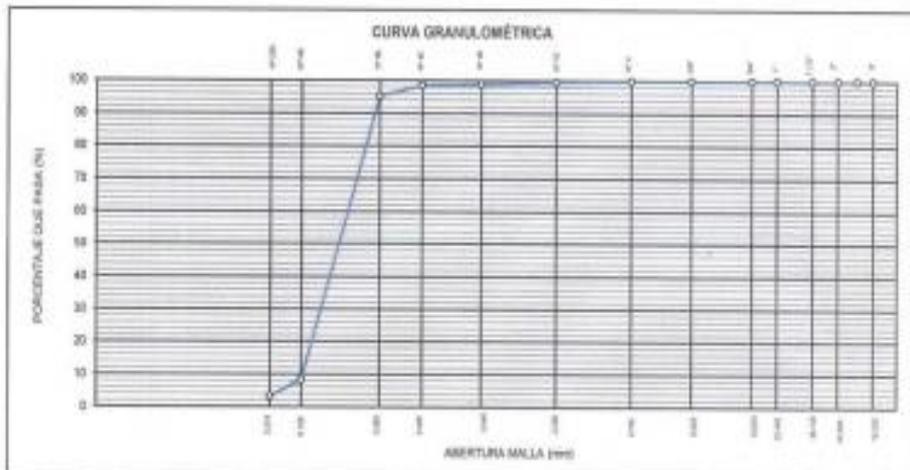
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g)	RET. (%)	PASA (%)
3"	76,20	-	-	100,0
2"	50,80	-	-	100,0
1 1/2"	38,10	-	-	100,0
1"	25,40	-	-	100,0
3/4"	19,05	-	-	100,0
5/8"	15,88	-	-	100,0
N° 4	4,750	0,7	0,1	99,9
N° 10	2,000	2,5	0,5	99,4
N° 20	0,840	2,9	0,5	99,5
N° 40	0,425	2,5	0,4	99,5
N° 60	0,250	19,3	3,3	96,7
N° 100	0,150	504,6	87,0	13,0
N° 200	0,075	20,5	3,5	96,5
-200		18,2	3,1	96,9

% Grava (N° 4 + 1 = 3")	0,1
% Arena (N° 200 + 1 = N° 4)	99,8
% Fines (< N° 200)	3,1

LIMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido (%) ASTM D4318-05	---
Límite Plástico (%) ASTM D4318-05	NP
Índice de Plasticidad (%) ASTM D4318-05	NP

Contenido de Humedad ASTM D 2216-05	
Humedad (%)	2,7

CLASIFICACIÓN	
CLASIFICACIÓN SUCS ASTM D 2487-05	SP
CLASIFICACIÓN AASHTO ASTM D 2002-04	A-3(0)
Descripción de la muestra :	ARENA PORRAMENTE GRADADA



Observación : El uso de esta información es exclusiva del solicitante.
 Realizado por : Tec. JCH
 Equipos Usados :
 - Bal-TA4001-NP1
 - Net-G1-jch
 - Equipo de Casagrande ELE
 - Bal-50402F-NP2



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193867

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : D-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 2-3

**ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D2216, MTC E 108**

INFORME N° : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
ENTIDAD : -
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

DATOS DE LA MUESTRA

Cantera	:	-	Fecha de Recepción	:	29/09/21
Calicata	:	C-1	Fecha de Ejecución	:	30/09/21
Muestra	:	M-1	Fecha de Emisión	:	04/10/21
Prof. (m)	:	3,00			
Progresiva	:	-			
Coordenadas	:	-			

Recipiente N°		1	2
Peso de suelo humedo + tara	g	421,5	436,4
Peso de suelo seco + tara	g	412,5	426,8
Peso de tara	g	78,4	81,6
Peso de agua	g	9,0	9,6
Peso de suelo seco	g	334,1	345,2
Contenido de agua	%	2,7	2,8
Contenido de Humedad (%)		2,7	

Observacion : El uso de esta información es exclusiva del solicitante
 Realizado por : Tec. JCH

Equipos Usados
 Bal-TAJ4001-N°1
 Hor-01-jch




**JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO**
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193867

	FORMULARIO	Código : D-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1-3

**ENSAYO DE LÍMITE DE CONSISTENCIA
ASTM D4318, MTC E 110 - E 111**

INFORME N° : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
ENTIDAD : -
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Datos de la Muestra

Cantera	: -	Fecha de Recepción	: 29/09/21
Calicata	: C-1	Fecha de Ejecución	: 30/09/21
Muestra	: M-1	Fecha de Emisión	: 04/10/21
Prof. (m)	: 3,00		
Progresiva	: -		
Coordenadas	: -		

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
ENSAYO No.		
NÚMERO DE GOLPES		
PESO DE LA LATA (gr)		
PESO LATA + SUELO HÚMEDO (g)		
PESO LATA + SUELO SECO (g)		
PESO AGUA (g)		
PESO SUELO SECO (g)		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		



LÍMITE LÍQUIDO (%)	—
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

Pasante de la malla N°40

Observación : El uso de esta información es exclusiva del solicitante.
Realizado por Tec. J.CH

Equipos Usados
 - Bal-SE402F-N°2
 - Hor-01-jch
 - Vidrio esmerilado
 - Equipo de Casagrande ELE




**JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO**
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : D-13
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 2
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA Y MINIMA

INFORME N° : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
ENTIDAD : -
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VI LLA MARIA DEL TRIUNFO
FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

Cantera : -
 Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof. (m.) : 3,00

MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°4

DENSIDAD MAXIMA NLT-205

Densidad máxima (gr/cm³) : 1,660

DENSIDAD MINIMA NLT-204

Densidad mínima (gr/cm³) : 1,437

Nota - La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecutado por : Tec. D.CA

Equipos Usados

- Bal-TA4001-N°1
- Hor-01-jch




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : 0-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Norma ASTM D-3080 - NTP 330.171 - MTC E 123-2000

Nº INFORME	: JCH 21-188	Fecha de Recepción	: 23/09/21
SOLICITANTE	: ALEJO ALBERTO BAYDORREA HUACCHO	Fecha de Ejecución	: 30/09/21
PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"	Fecha de Emisión	: 04/10/21
UBICACIÓN	: CALL. LAS MAGNOLIAS, URU. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO		

Carga	: 0.1	Clasificación SUCS muestra global	: SP
Muestra	: M-1		
Prof.(m)	: 3.00		

ESFUERZO NORMAL = 1 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte [kg/cm ²]
0	0
0,25	0,1234
0,50	0,2295
0,75	0,2737
1,00	0,3091
1,25	0,3357
1,50	0,3623
1,75	0,3799
2,00	0,3887
2,25	0,4064
2,50	0,4241
2,75	0,4329
3,00	0,4418
3,25	0,4506
3,50	0,4595
3,75	0,4683
4,00	0,4772
4,25	0,4860
4,50	0,4949
4,75	0,4949
5,00	0,5037
5,25	0,5037
5,50	0,5126
5,75	0,5126
6,00	0,5214
6,25	0,5303
6,50	0,5303
6,75	0,5303
7,00	0,5303
7,25	0,5391
7,50	0,5391
7,75	0,5479
8,00	0,5479
8,25	0,5479
8,50	0,5479
8,75	0,5568
9,00	0,5568
9,25	0,5656
9,50	0,5656
9,75	0,5656
10,00	0,5745

ESFUERZO NORMAL = 2 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte [kg/cm ²]
0	0
0,25	0,3366
0,50	0,4963
0,75	0,5920
1,00	0,6666
1,25	0,7398
1,50	0,7624
1,75	0,8049
2,00	0,8369
2,25	0,8582
2,50	0,8794
2,75	0,9007
3,00	0,9220
3,25	0,9433
3,50	0,9646
3,75	0,9859
4,00	0,9965
4,25	1,0072
4,50	1,0178
4,75	1,0301
5,00	1,0408
5,25	1,0604
5,50	1,0710
5,75	1,0817
6,00	1,1136
6,25	1,1030
6,50	1,1136
6,75	1,1243
7,00	1,1349
7,25	1,1562
7,50	1,1562
7,75	1,1668
8,00	1,1668
8,25	1,1668
8,50	1,1668
8,75	1,1668
9,00	1,1668
9,25	1,1668
9,50	1,1668
9,75	1,1668
10,00	1,1668

ESFUERZO NORMAL = 4 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte [kg/cm ²]
0	0
0,25	1,0238
0,50	1,3761
0,75	1,5685
1,00	1,7135
1,25	1,8295
1,50	1,8961
1,75	1,9483
2,00	2,0052
2,25	2,0471
2,50	2,0891
2,75	2,1342
3,00	2,1394
3,25	2,1645
3,50	2,1813
3,75	2,1981
4,00	2,2149
4,25	2,2400
4,50	2,2484
4,75	2,2652
5,00	2,2736
5,25	2,2820
5,50	2,2904
5,75	2,2988
6,00	2,3071
6,25	2,3071
6,50	2,3071
6,75	2,3155
7,00	2,3155
7,25	2,3155
7,50	2,3155
7,75	2,3155
8,00	2,3155
8,25	2,3155
8,50	2,3155
8,75	2,3155
9,00	2,3239
9,25	2,3239
9,50	2,3239
9,75	2,3239
10,00	2,3239

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%

Realizado : Téc. JCH




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

Equipo usados
So- R31P30-NF3
So- TA1000-NF1
So- 01-JCH
Mas. C.B. GJ (DSH)

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 Norma ASTM D-3080 - NTP 308.171 - MTC E 123-2000

N° Informe : JCH 21-188
 SOLICITANTE : ALEJIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
 PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA"
 UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Fecha de Recpción : 29/09/21
 Fecha de Ejecución : 30/09/21
 Fecha de Emisión : 04/10/21

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof.(m) : 3,00

	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 1	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 2	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 3
Lado	100,00 mm	100,00 mm	100,00 mm
Area	10000 mm ²	10000 mm ²	10000 mm ²
Altura	20,00 mm	20,00 mm	20,00 mm
Densidad húmeda	1,591 gr/cm ³	1,591 gr/cm ³	1,591 gr/cm ³
Densidad seca	1,539 gr/cm ³	1,542 gr/cm ³	1,524 gr/cm ³
Humedad	3,41 %	3,21 %	4,43 %
Estado	Remoldeado (Matrial N°3)	Remoldeado (Matrial N°4)	Remoldeado (Matrial N°4)
Condición	Sumergido	Sumergido	Sumergido
	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO NORMAL
Carga total	10 kg	20 kg	40 kg
Esfuerzo de corte normal	1 kg/cm ²	2 kg/cm ²	4 kg/cm ²
	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN
Altura final de consolidación	19,488 mm	19,036 mm	18,820 mm
	ETAPA DE CORTE	ETAPA DE CORTE	ETAPA DE CORTE
Velocidad de corte	0,41 mm/min	0,42 mm/min	0,43 mm/min
Altura final	19,304 mm	18,602 mm	18,674 mm
Humedad final	22,42 %	21,51 %	21,27 %
Densidad húmeda final	1,951 gr/cm ³	2,004 gr/cm ³	1,979 gr/cm ³
Densidad seca final	1,594 gr/cm ³	1,649 gr/cm ³	1,632 gr/cm ³
Esfuerzo de corte maximo	0,5745 kg/cm ²	1,1668 kg/cm ²	2,3209 kg/cm ²
Clasificación SUCS de muestra global	SP		



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%
 Realizado : Téc. JCH

Equipo usados
Ital-R3173D-N13
Ital-TA14001-N11
Ital-05-JCH
MMA, C. D. ILLI (2014)

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

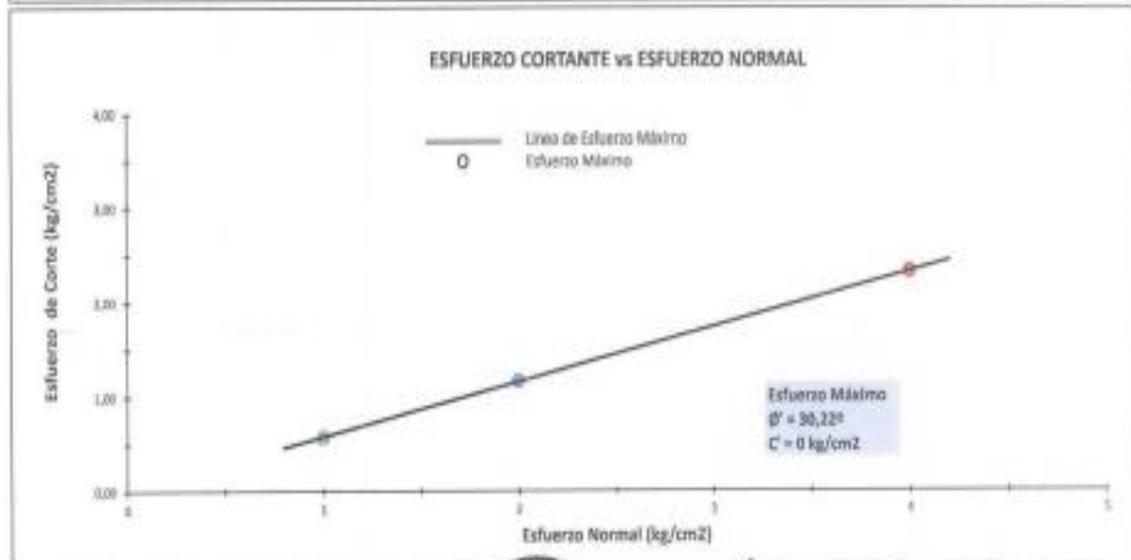
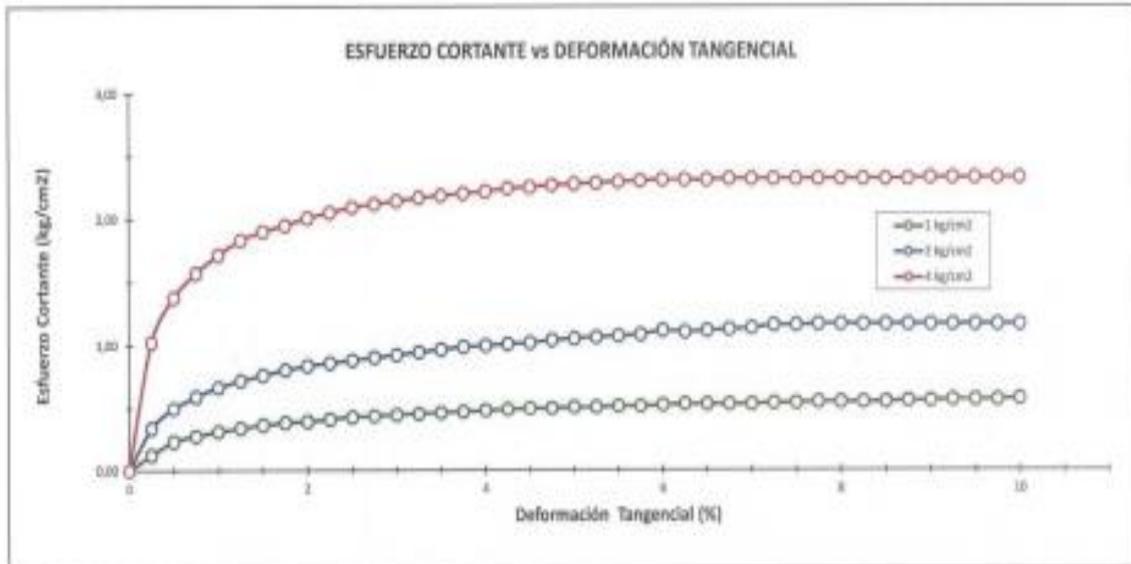
Norma ASTM D-3080 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000

N° Informe : JCH 21-188
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Fecha de Recepción : 29/09/21
Fecha de Ejecución : 30/09/21
Fecha de Emisión : 04/10/21

Calicote : C-1
Muestra : M-1
Prof.(m) : 3.00

Clasificación SUCS muestra global : SP



Realizado : 1 Téc. JCH



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. GIP N° 193087

Equipo usado
Sol-331P30-NP3
NP-TAM001-NP1
MP-01-JCH
Mód. C.B. 111 (2001)

	FORMATO	Código	Q1-Q2-Q3
	ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS, ROCAS Y AGUA	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Informe : JCH 21-185

Solicitante : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO

Proyecto : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"

Ubicación : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Fecha : SETIEMBRE DEL 2021

Datos de la muestra

Calicata	: C-1	Fecha de Recepción :	29/09/2021
Muestra	: M-1	Fecha de Ejecución :	02/10/2021
Profundidad (mts)	: 3,00		
Cantera	: -		

SALES SOLUBLES TOTALES	1030 p.p.m.
NORMA BS 1377-Part. 3 - NTP 339.152	0.164 %

SULFATOS SOLUBLES	276 p.p.m.
NORMA AASHTO T290 - NTP 335.175	0.028 %

CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	160 p.p.m.
NORMA AASHTO T201 - NTP 333.177	0.016 %

Ejecutado Por : D.Crepe

OBSERVACIONES:

* Según procedimiento de ensayo se fraccionó el suelo por el tamiz N°10

* -

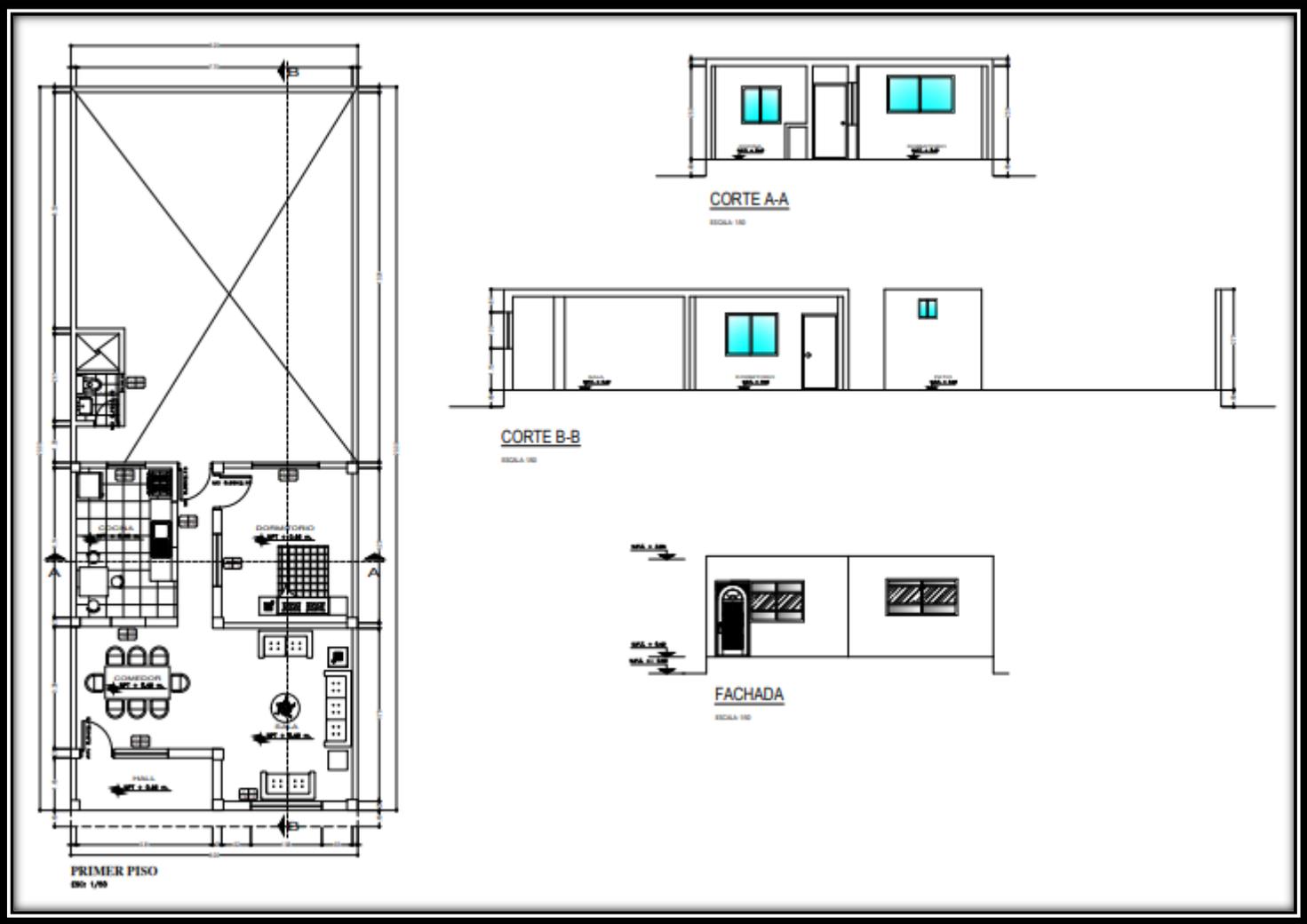
* -

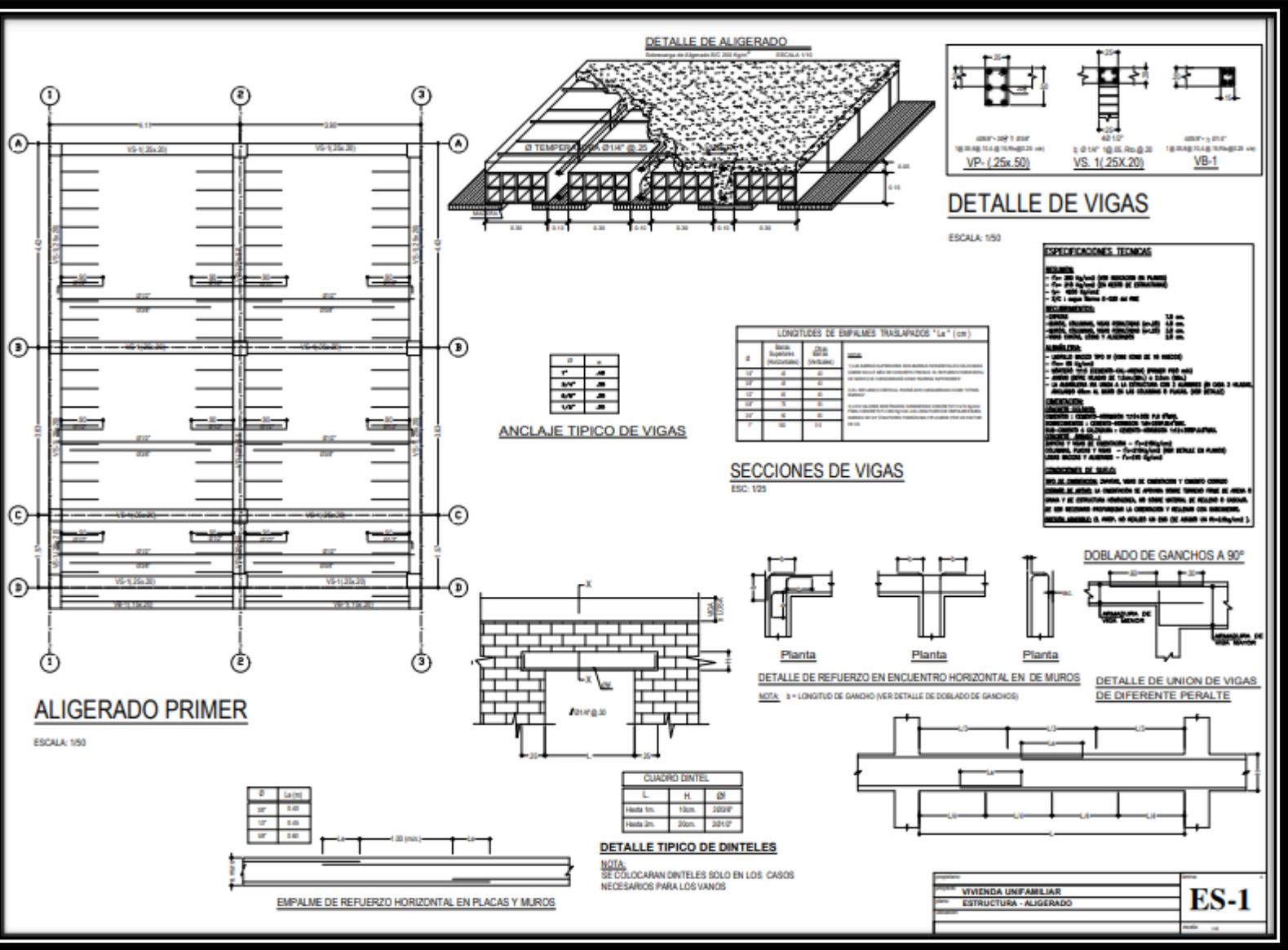
Equipos Usados
Bal-TAJ001-NP1
Bal-PX224E-NP4
Hor-01-JCH
PH-01-JCH
DH-WF21 PSS (M/6)



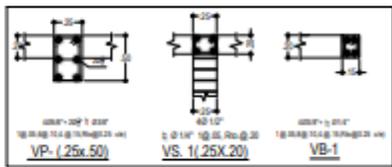
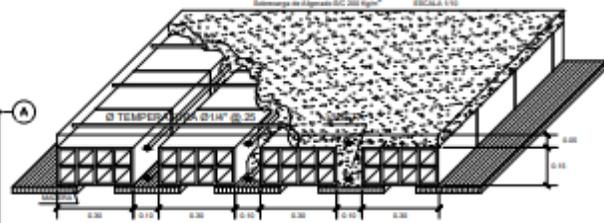
Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

PLANOS DE LA VIVIENDA N°1





DETALLE DE ALIGERADO



DETALLE DE VIGAS

ESCALA: 100

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACEROS:

- Para Ø14#1 (en sección de PLACA)
- Para Ø14#1 (en sección de VIGAS)
- Para Ø14#1
- Ø14#1 según norma S-100 de Chile

CONCRETO:

- Clase: 20
- Para 20#1
- Para 20#1
- Para 20#1
- Para 20#1

REINFORZAMIENTO:

- Longitud de ganchos: 30d

CONEXIONES:

- Unión de vigas: 30d

CONDICIONES DE SERVICIO:

- Temperatura ambiente: 20°C
- Humedad relativa: 60%
- Exposición: exterior
- Tipo de estructura: vivienda unifamiliar

LONGITUDES DE EMPALMES TRASLAPADOS "L_a" (cm)

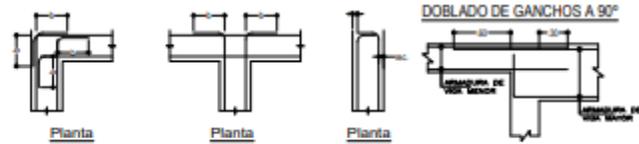
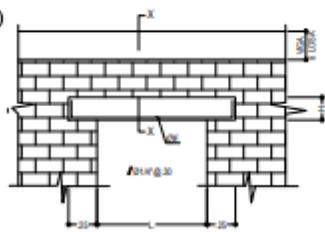
d	Clase de Acero	Longitud (cm)
14	Ø14#1	30d
16	Ø16#1	30d
18	Ø18#1	30d
20	Ø20#1	30d
22	Ø22#1	30d
25	Ø25#1	30d
28	Ø28#1	30d
32	Ø32#1	30d

ANCLAJE TÍPICO DE VIGAS

d	L _a (cm)
14	30d
16	30d
18	30d
20	30d
22	30d
25	30d
28	30d
32	30d

SECCIONES DE VIGAS

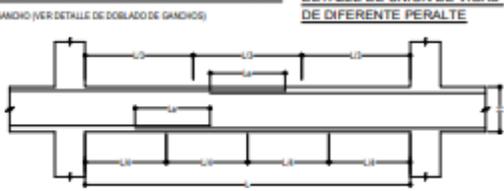
ESC: 100



DETALLE DE REFORZO EN ENCUENTRO HORIZONTAL EN DE MUROS

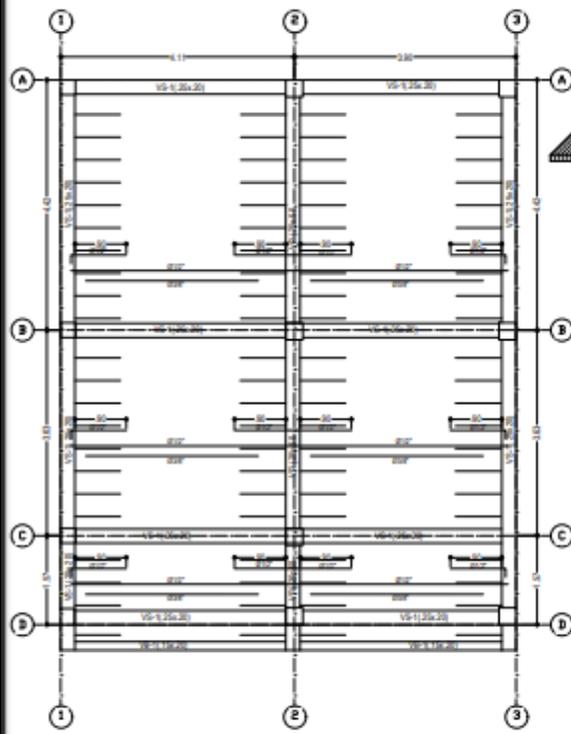
NOTA: d = LONGITUD DE GANCHO (VER DETALLE DE DOBLADO DE GANCHOS)

DETALLE DE UNIÓN DE VIGAS DE DIFERENTE PERALTE



ALIGERADO PRIMER

ESCALA: 100



d	L _a (cm)
14	30d
16	30d
18	30d
20	30d
22	30d
25	30d
28	30d
32	30d



EMPALME DE REFORZO HORIZONTAL EN PLACAS Y MUROS

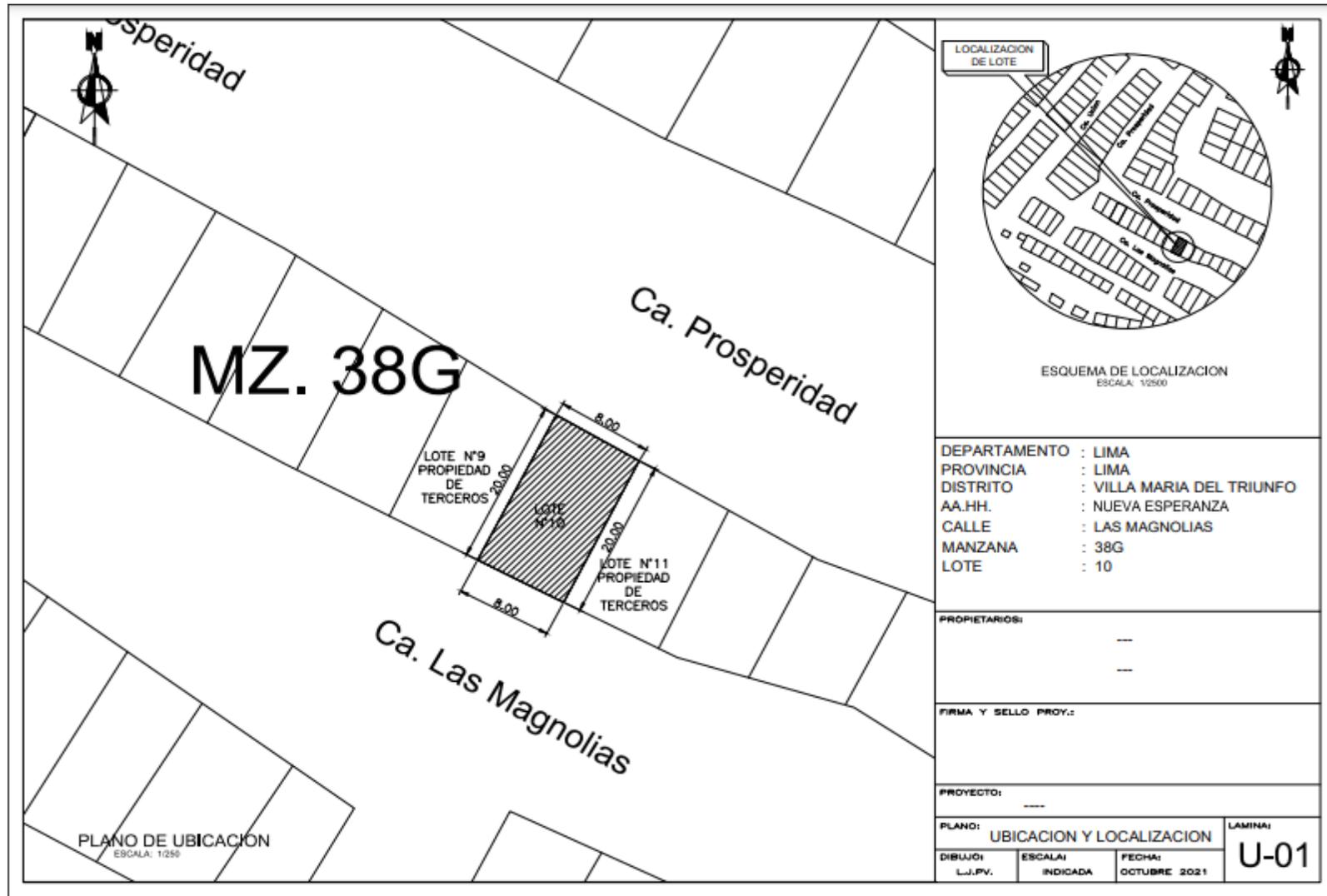
CUADRO DINTEL

L	H	Ø
Hasta 1m	15cm	20Ø12
Hasta 2m	20cm	20Ø12

DETALLE TÍPICO DE DINTELES

NOTA: SE COLOCARAN DINTELES SOLO EN LOS CASOS NECESARIOS PARA LOS VANDOS

PLANO DE UBICACION DE LA VIVIENDA N°1

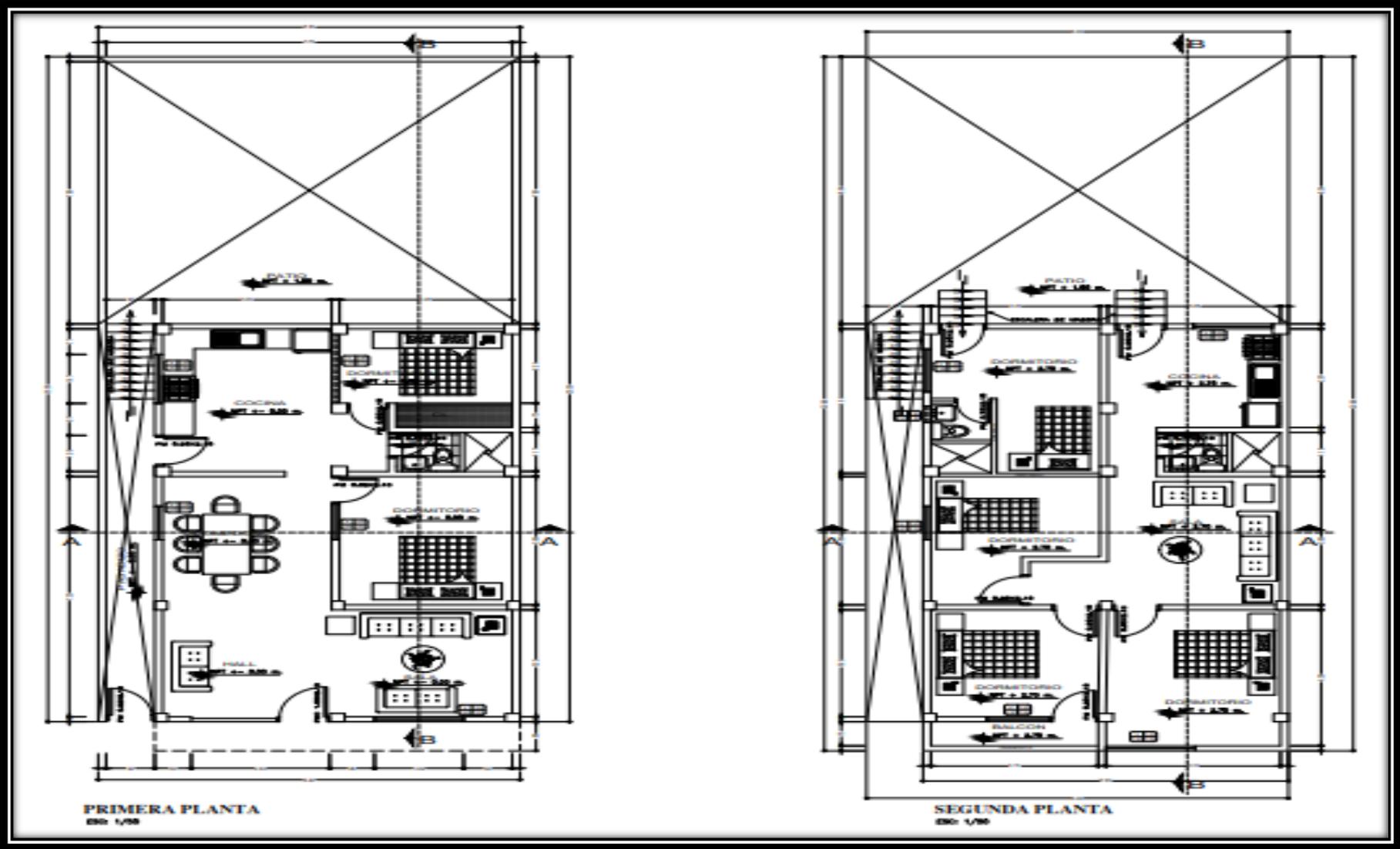


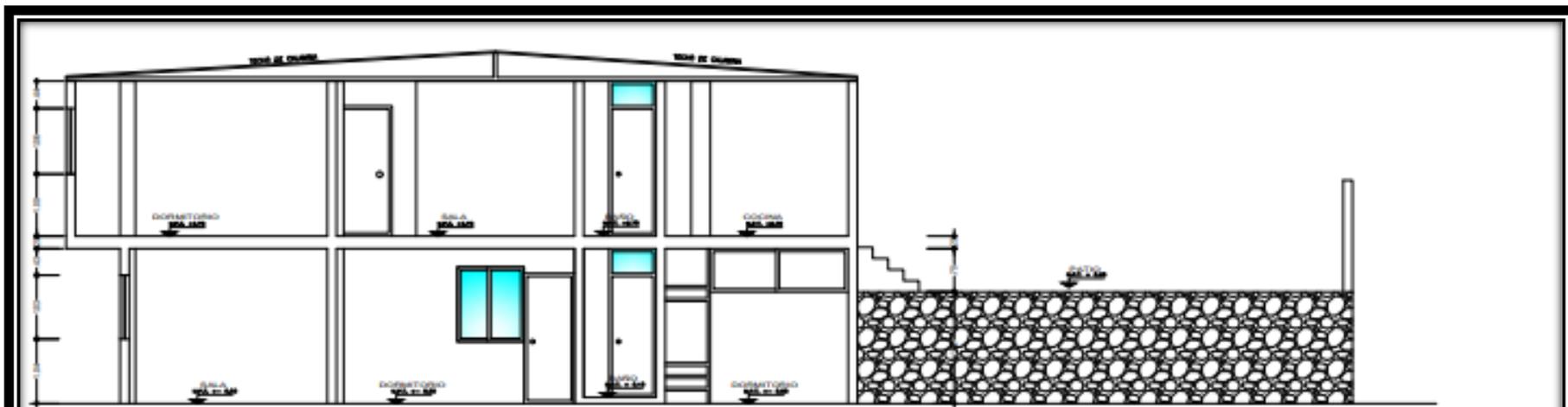
FOTOS DE LA VIVIENDA N°1





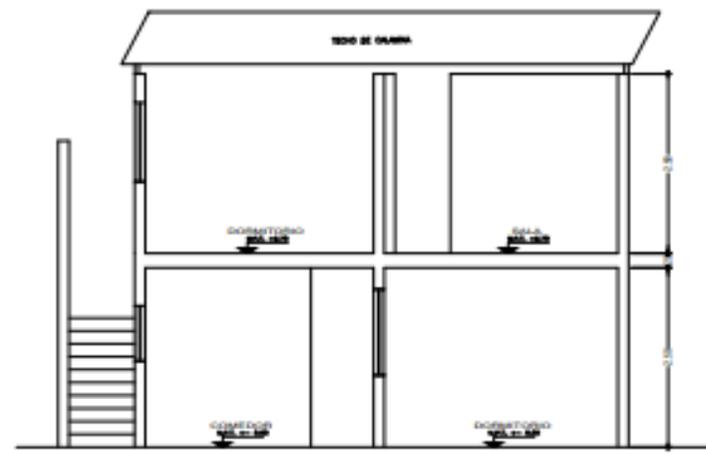
PLANOS DE LA VIVIENDA N°2





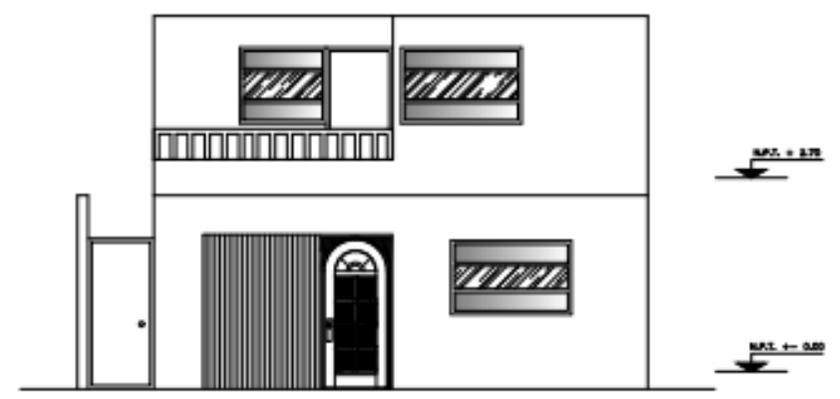
CORTE B-B

ESCALA: 1/50



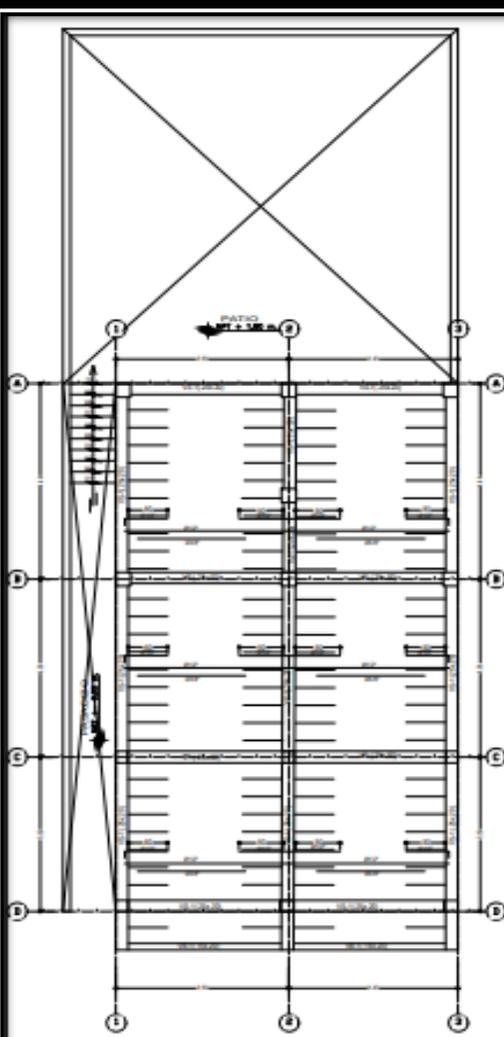
CORTE A-A

ESCALA: 1/50



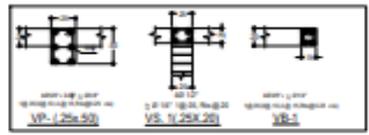
FACHADA

ESCALA: 1/50



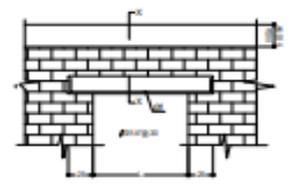
ALIGERADO PRIMER PISO

ESCALA 1/50



DETALLE DE VIGAS

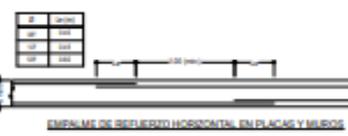
ESCALA 1/50



ANCLAJE TÍPICO DE VIGAS

CUADRO DETALLE	
1	Ø 12
2	Ø 12
3	Ø 12
4	Ø 12

DETALLE TÍPICO DE DIENTES
NOTA: SE COLOCARÁN DIENTES SOLO EN LOS CASOS NECESARIOS PARA LOS VIGAS

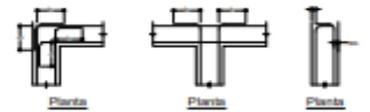


DETALLE DE BARRA DE REFORZO HORIZONTAL EN PLACAS Y VIGAS

CONDICIONES DE BARRAS REFORZADORAS (Ø 12) (CM)			
1	Barra	Ø 12	100
2	Barra	Ø 12	100
3	Barra	Ø 12	100
4	Barra	Ø 12	100

SECCIONES DE VIGAS

ESCALA 1/25

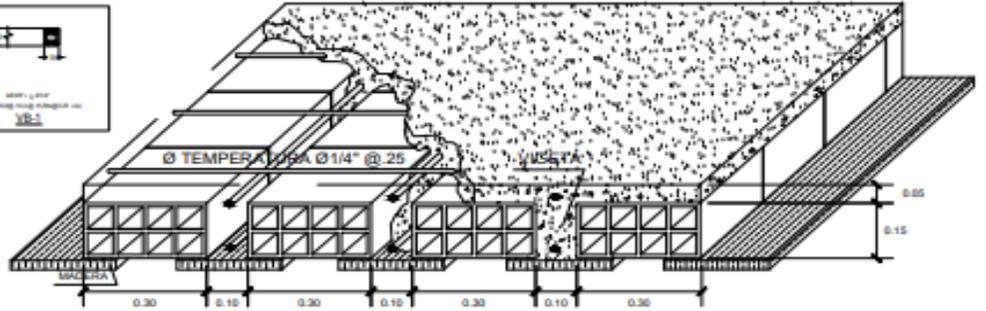


DETALLE DE SEGURIDAD EN ENCLAVADO HORIZONTAL EN DE BARRAS



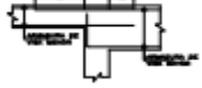
DETALLE DE ALIGERADO

Sobrecarga de Aligerado S/C 200 Kg/m² ESCALA 1/10



CONDICIONES BARRAS	
1	Ø 12
2	Ø 12
3	Ø 12
4	Ø 12
5	Ø 12
6	Ø 12
7	Ø 12
8	Ø 12
9	Ø 12
10	Ø 12
11	Ø 12
12	Ø 12
13	Ø 12
14	Ø 12
15	Ø 12
16	Ø 12
17	Ø 12
18	Ø 12
19	Ø 12
20	Ø 12
21	Ø 12
22	Ø 12
23	Ø 12
24	Ø 12
25	Ø 12
26	Ø 12
27	Ø 12
28	Ø 12
29	Ø 12
30	Ø 12
31	Ø 12
32	Ø 12
33	Ø 12
34	Ø 12
35	Ø 12
36	Ø 12
37	Ø 12
38	Ø 12
39	Ø 12
40	Ø 12
41	Ø 12
42	Ø 12
43	Ø 12
44	Ø 12
45	Ø 12
46	Ø 12
47	Ø 12
48	Ø 12
49	Ø 12
50	Ø 12

DOBLADO DE GANCHOS A 90°

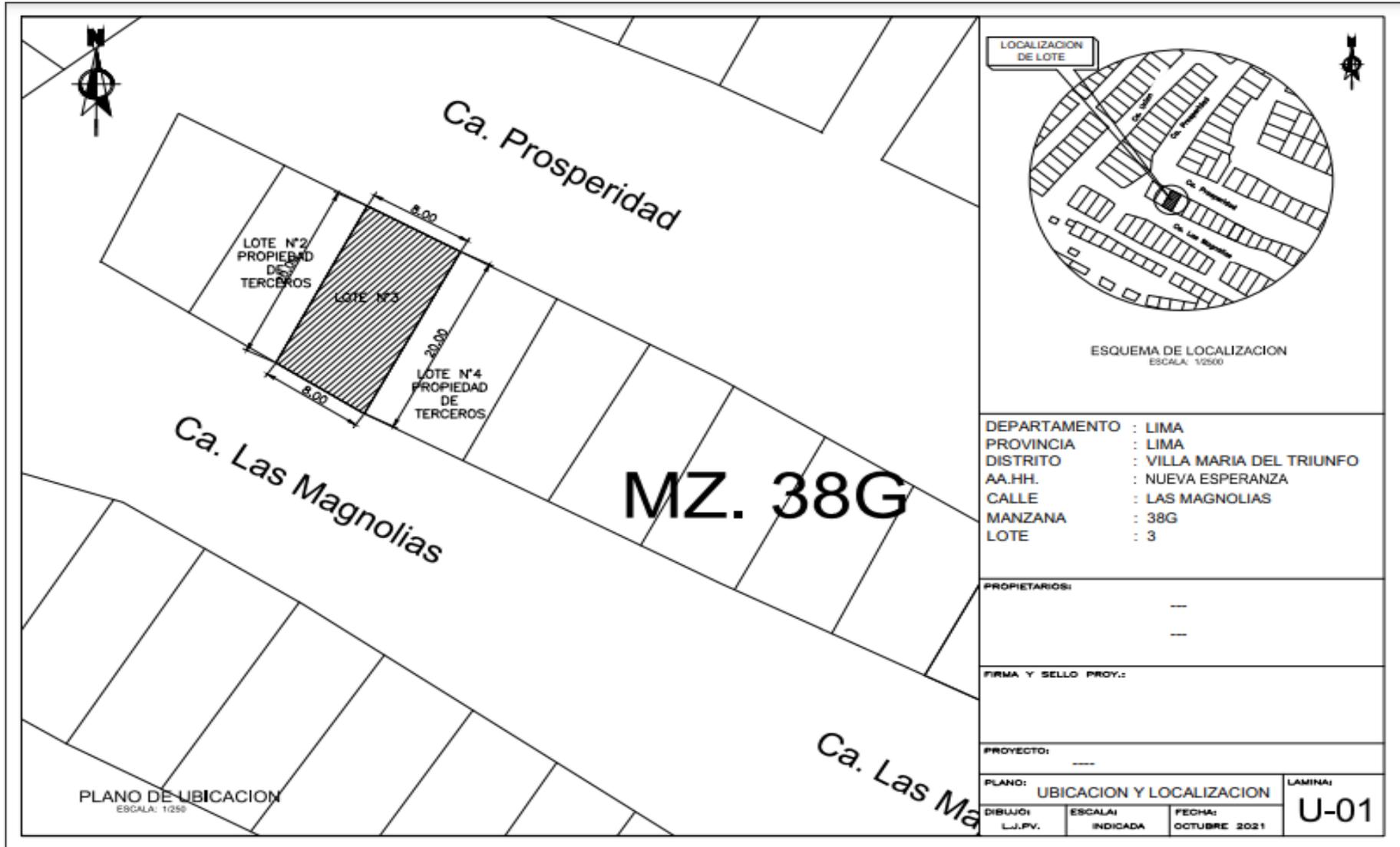


DETALLE DE UNIÓN DE VIGAS DE DIFERENTE PERALTE

PROYECTO	ES-1
FECHA	
ESCALA	
PROYECTISTA	
REVISOR	

ES-1

PLANO DE UBICACION DE LA VIVIENDA N°2



FOTOS DE LA VIVIENDA N°2





RESULTADOS DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : 1 de 1

INFORME : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VI LLA MARIA DEL TRIUNFO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2021

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

NTP 399.613

Ensayo: VARIACION DE DIMENSIONES

Precisión: 1 mm

Dim. Nominal

L: 230 mm.

A: 120 mm.

H: 90 mm.

Muestra: Patrón

Espécimen N°	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
KK-1	229	228	230	229	229	123	123	121	124	123	91	91	91	91	91
KK-2	230	230	229	228	229	123	122	117	117	120	91	90	93	93	92
KK-3	227	228	227	226	227	122	122	120	120	121	90	91	90	90	90
KK-4	228	228	226	228	227	122	122	120	117	121	94	93	92	93	93
KK-5	229	229	226	228	228	121	121	121	117	120	93	93	92	92	92
KK-6	228	228	230	227	228	118	118	119	118	118	91	92	91	92	91
KK-7	229	227	226	227	227	118	118	119	117	118	91	93	92	93	92
KK-8	227	228	226	228	227	121	120	119	119	120	92	90	90	91	91
KK-9	228	225	226	229	228	118	118	117	117	118	93	91	92	91	92
KK-10	230	229	229	228	229	118	118	119	117	118	91	92	91	92	92
Medida de Fabricante	L: 230					A: 120					H: 90				
Desviación estándar	σ: 1,01					σ: 1,62					σ: 0,62				
Medida promedio	Lp: 228,0					A: 119,5					H: 91,6				

Instrumento : Pie de Rey




 JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193067

RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-04
		Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 21-185
SOLICITANTE : ALEXIS ALBERTO BAYGÓRREA HUACCHO
PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA"
UBICACIÓN : CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VI LLA MARIA DEL TRIUNFO
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2021

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.613

Muestra : LADRILLO KK
Precisión : 2 Kg 0.1 gra y 1mm

Espécimen N°	Peso(gr)					Volumen (cm ³)	Densidad (gr/cm ³)	Absorción (%)		
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24 h (gr)	30 h (gr)					
KK-1	2636,2	2634,5	1499,5	2902,4		1402,9	1,76	10,17		
KK-2	2555,1	2552,8	1422,6	2855,1		1432,5	1,79	11,84		
KK-3	2824,8	2821,0	1553,5	3152,2		1598,7	1,82	11,74		
KK-4	2611,5	2609,3	1485,2	2875,1		1389,9	1,76	10,19		
KK-5	2784,4	2781,2	1545,6	3065,4		1519,8	1,80	10,22		
						Promedio		10,83		

Equipos Usados
 Bal-N°5
 Hoz-JCH-01




 JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193007

ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA

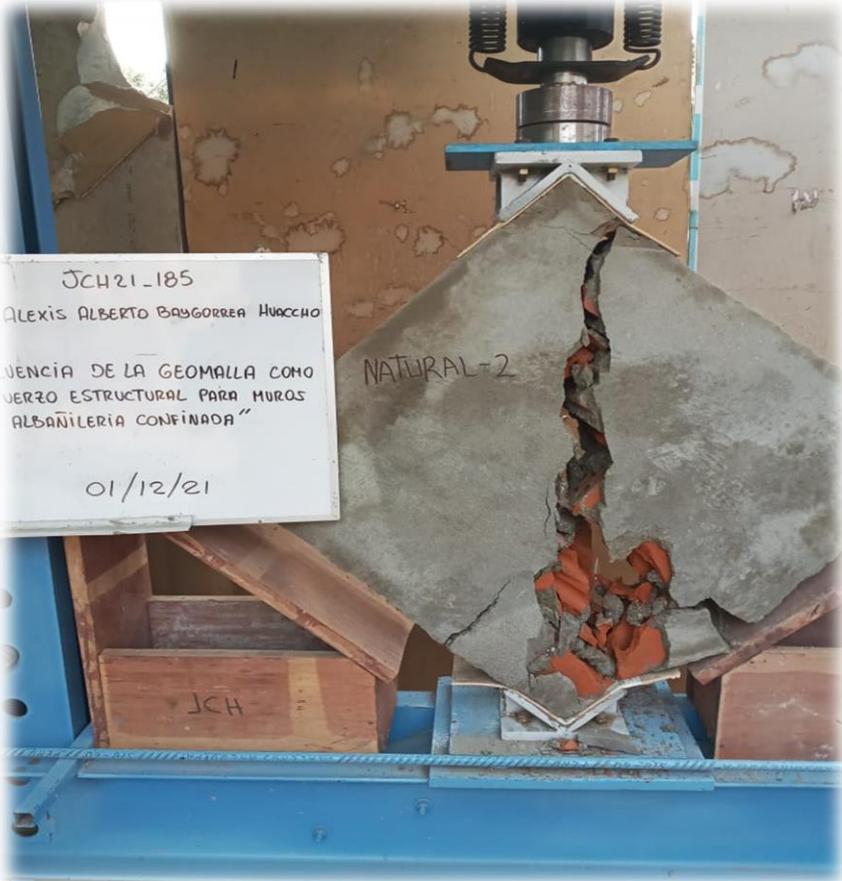




ENSAYO DEL MURETE N°1 SIN REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL



ENSAYO DEL MURETE N°2 SIN REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL



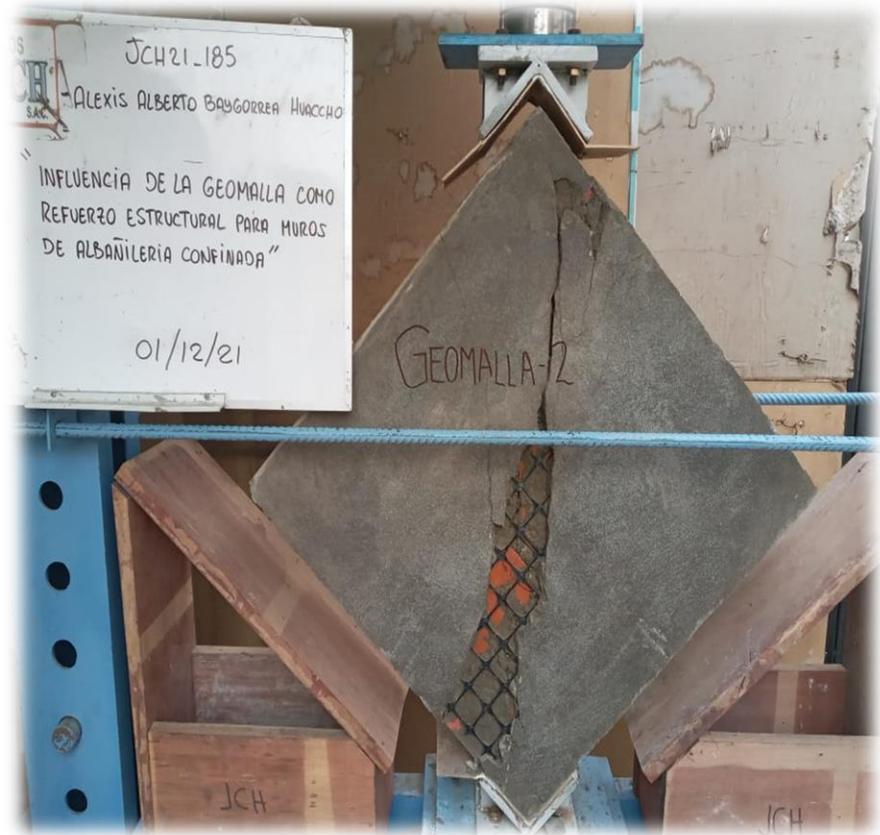
ENSAYO DEL MURETE N°3 SIN REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL



ENSAYO DEL MURETE N°1 CON EL REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL



ENSAYO DEL MURETE N°2 CON EL REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL



ENSAYO DEL MURETE N°3 CON EL REFUERZO DE LA GEOMALLA BIAIXIAL





RESULTADOS DEL ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA SIN REFUERZO

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 - ASTM E-447 - NTE E070

INFORME	:	JCH 21-188		
SOLICITANTE	:	ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO		
PROYECTO	:	"INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"		
UBICACIÓN	:	CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VI LLA MARIA DEL TRIUNFO		
Marca	:	Fortaleza	Fecha Fabricación :	03/11/2021
Juntas (cm)	:	1,5	Fecha Ensayo :	01/12/2021
Edad (días)	:	28	Fecha Emisión :	02/12/2021

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Pmáx (Ton)	Área (cm²)	V _m (Kg/cm²)
KK Natural-1	60,0	60,8	15,4	85,4	110,60	11271	11,2712	1315,43	8,568
KK Natural-2	60,5	60,9	15,2	85,2	97,15	9909	9,9093	1304,80	7,595
KK Natural-3	60,1	61,4	15,5	85,0	81,21	8283	8,2834	1331,65	6,220
Promedio :									7,46
VARIANZA :									1,39
DESV. _(a) :									1,18
PromV _m (Kg/cm ²)									6,28

Equipos Usados

Maquina Universal

Realizado por : GMN




 JAVIER FRANCISCO
 LILLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

RESULTADOS DEL ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA CON REFUERZO

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 - ASTM E-447 - NTE E070

INFORME	:	JCH 21-185		
SOLICITANTE	:	ALEXIS ALBERTO BAYGORREA HUACCHO		
PROYECTO	:	"INFLUENCIA DE LA GEOMALLA COMO REFUERZO ESTRUCTURAL PARA MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA"		
UBICACIÓN	:	CALL. LAS MAGNOLIAS, URB. NUEVA ESPERANZA, VI LLA MARIA DEL TRIUNFO		
Marca	:	Fortaleza	Fecha Fabricación :	03/11/2021
Juntas (cm)	:	1,5	Fecha Ensayo :	01/12/2021
Edad (días)	:	28	Fecha Emisión :	02/12/2021

ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Pmáx (Ton)	Área (cm²)	V _m (Kg/cm²)	
KK GEOMALLA-1	60,0	60,8	15,9	85,2	124,11	12648	12,6481	1358,14	9,313	
KK GEOMALLA-2	60,0	61,0	16,2	85,0	131,94	13458	13,4579	1386,06	9,709	
KK GEOMALLA-3	60,5	60,7	16,3	85,3	125,20	12770	12,7704	1396,92	9,142	
									Promedio :	9,39
									VARIANZA :	0,08
									DESV.(σ) :	0,29
									PromV _m (Kg/cm ²)	9,10

Equipos Usados
Máquina Universal

Realizado por : GMM




 JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. GIP N° 193657