



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en la
semirústica mampuesto, Trujillo, La Libertad”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Acosta Viera, Orlando (ORCID: 0000-0001-9715-2331)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a dios por darme salud a lo largo de toda la investigación; a mis padres Wilder y Zildia, a mis hermanos Wilder, Anival, Rene, Álvaro y Roger, a mis hijos Zildia Isabella y Orlando Di Stefano, y toda mi familia que fueron la motivación para lograr este objetivo.

AGRADECIMIENTO

A los docentes asesores Mg. Marco Cerna y al Dr. Marcos Gutiérrez que me apoyaron con sus conocimientos en lograr culminar este trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Cátula	i
Página del jurado Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
Índice	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
REALIDAD	1
PROBLEMÁTICA	1
Problema general	1
Problemas específicos	2
Formulación de objetivos	2
Justificación del problema	3
Objetivos	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	4
Hipótesis	4
Marco Teórico	4
Trabajos Previos	5
Trabajos locales	6
Trabajos nacionales	6

Trabajos internacionales	7
Teorías relacionadas al tema	7
Diseño sísmico	7
Riesgo sísmico	7
Vulnerabilidad sísmica	7
Peligro sísmico	8
Densidad de muros	8
Densidad mínima de muros	8
Centro de masa	8
Centro de rigidez	9
Espectro de capacidad	9
Evaluación estructural	9
Configuración estructural	9
Reforzamiento de estructuras	9
Sistema aporticado	10
Sistema de albañilería confinada	10
Viviendas autoconstruidas	10
Marco Conceptual	10
Albañilería	11
Estructura	11
Refuerzo	13
Sismo	17
III.- METODO	
3.1.- Tipo y diseño de investigación	17
3.1.1.- Tipo de investigación	17

3.1.2 .- Diseño de investigación	17
3.2.- Variable y Operacionalización	18
3.3.- Población y Muestra	18
3.3.1.- Poblacion	19
3.3.2.- Muestra	20
3.3.3.- Muestreo	20
3.4 .-Técnicas e instrumentos de recolección de datos ,validez y confiabilidad	20
3.4.1.- Técnica	25
3.4.2 Instrumentos de investigación	26
3.4.3 Validez	26
3.4.4 Confiabilidad	30
3.5. Procedimientos	30
3.6 Método de análisis de datos	31
3.7. Aspectos éticos	
IV RESULTADOS	32
V DISCUSIÓN	41
VI CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIÓN	49
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Densidad muros	30
Tabla 1.2	Esfuerzos admisibles en muros	31
Tabla 1.3	Peso de la estructura	32
Tabla 1.4	Módulo de elasticidad	34
Tabla 1.5	Cálculo del centro de rigidez	35
Tabla 1.6	Cálculo del centro de masas	35
Tabla 1.7	Cálculo de momento de inercia	35
Tabla 1.8	Cálculo de incrementos de cortante	36
Tabla 1.9	Cortante de diseño	36
Tabla 1.10	Calculo de espectros de diseño	40
Tabla 2.1	valor de vulnerabilidad	47
Tabla 2.2	Parámetro para evaluar la vulnerabilidad sísmica	48
Tabla 2.3	Rango de valores de peligro sísmico	49
Tabla 2.4	Valores de los parámetros de peligro sísmico	49
Tabla 2.5	Rango de valores para riesgo sísmico	51
Tabla 2.6	Resumen de evaluación de todas las viviendas	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	Población en la semirustica mampuesto	30
Figura 4.1	Plano de albañilería de la vivienda	31
Figura 4.2	Espectro de desplazamiento en la vivienda 1	32
Figura 4.3	Características del distrito de Trujillo	34
Figura 4.4	Inclinación topografía plana	35
Figura 4.5	Perfil de elevación de la semirustica mampuesto	35
Figura 4.6	perfil de elevación de la semirustica mampuesto	35
Figura 4.7	Calicata 1	36
Figura 4.8	Calicata 2	36
Figura 4.9	Calicata 3	40
Figura 4.10	Densidad de muros	47
Figura 4.11	Estado actual de las viviendas	48
Figura 4.12	Vulnerabilidad de las viviendas	49
Figura 4.13	Análisis del peligro sísmico	49
Figura 4.14	Evaluación del peligro sísmico	51
Tabla 4.15	Evaluación del riesgo sísmico	52

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal lograr determinar el nivel del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirústica mampuesto, distrito de Trujillo, La Libertad. Se usó el método planteado por Mosqueira moreno (2012) . Se realizó un análisis cualitativo utilizando una ficha de inspección a las viviendas que describen características de construcción ,diseño y problemas observados , también se realizó un análisis cuantitativo usando hojas de cálculo para analizar el comportamiento sísmico de las viviendas ,calculando la cortante basal , cortante de diseño y el espectro de desplazamientos .La investigación es de tipo aplicada con un diseño no experimental descriptivo y una muestra de 24 viviendas de tipo albañilería confinada .Como resultados se obtuvieron que el 63% de las viviendas tienen na aceptable densidad de muros ,que el 72 % están en mal estado ,la capacidad portante del suelo en promedio es de 1.36kg/cm^2 , la topografía es plana con una inclinación menor al 10% . Se concluye que el 100% de las viviendas tienen un alto riesgo sísmico, el 58% tienen una alta vulnerabilidad sísmica y el 100% están en alto peligro sísmico.

Palabras clave: Riesgo, Vulnerabilidad, Peligro, Viviendas Autoconstruidas.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the level of seismic risk of self-built houses in the semi-rustic masonry, district of Trujillo, La Libertad. The method proposed by Mosqueira moreno (2012) was used. I did a qualitative analysis using a house inspection sheet that describes construction characteristics, design and observed problems, I also did a quantitative analysis using spreadsheets to analyze the seismic behavior of the calcendantes, design and the displacement spectrum. The research is of an applied type with a descriptive non-experimental design and a sample of 24 houses of confined masonry type. As results it was obtained that 63% of the houses have an acceptable density of walls, that 72% are in poor condition, the bearing capacity of the soil on average is 1.36kg / cm², the topography is flat with a slope of less than 10%. It is concluded that 100% of the houses have a high seismic risk, 58% have a high seismic vulnerability and 100% are in high seismic danger.

Keywords: Risk, Vulnerability, Danger, Self-Built Housing

INTRODUCCIÓN:

REALIDAD PROBLEMÁTICA.

A nivel mundial ocurren más de 1600 movimientos telúricos entre temblores, terremotos en todo el año y de diferente magnitud, destruyendo edificaciones, de los cuales en su gran mayoría a viviendas autoconstruidas dejando millones de damnificados.

Entre el 2000 y el 2020 se reportaron 15 sismos con una magnitud que van desde 6,0 en la escala de Richter, ocurrido en Colombia en el 2008 dejando un total de 10 000 viviendas con daños estructurales, hasta el sismo de 8,8 ocurrido en Chile el 2010 que dejó más de 2 000 000 de damnificados.

Perú es uno de los países más propensos a sufrir un sismo por encontrarse dentro del cinturón de fuego del pacífico , debido a este ha sufrido varios sismos de gran magnitud dejando varias viviendas destruidas, el último sismo registrado de gran magnitud fue el ocurrido en Cajamarca cuya magnitud fue de 8,0 escala de Richter dejando muchas viviendas destruidas que en su gran mayoría fueron autoconstruidas. Según el instituto geofísico del Perú ,dentro del territorio peruano la ciudad de Trujillo está considerado zona 4 es decir se considera como alto riesgo y se debería de tener mucho profesionalismo para hacer una construcción .Esta es una de las razones fundamentales por lo cual se deben hacer construcciones de viviendas con la ayuda de un profesional, ingeniero civil, para lograr que las viviendas tengan una respuesta eficiente ante un sismo para que sean lo más seguras posible y así salvaguardar la salud de los ocupantes de estas viviendas.

Las construcciones de viviendas en la ciudad de Trujillo están hechas sin un diseño sismo resistente ya que estas fueron construidas por maestros de obra, los cuales tienen conocimientos empíricos en la construcción es decir que por medio de la experiencia construyen muchas viviendas, pero no tienen un criterio técnico para realizar construcciones que sean lo más sismo resistentes posible. En tal sentido lo realizan sin la ayuda de un profesional y se pueden apreciar ya que casi todas tienen el mismo diseño arquitectónico y también tienen las mismas características en cuanto a su diseño estructural.

Las viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto son viviendas con un diseño de albañilería confinada que fueron construidas hace 20 años .Estas viviendas fueron construidas por maestros de obras con conocimiento empírico de las características estructurales que debe tener una construcción , en tal sentido las familias tienen la preocupación de que su vivienda pueda colapsar en cualquier momento debido a un sismo que pueda tener sus viviendas, ya que no saben cómo responderá su vivienda ante un eventual sismo severo. Además, hay un desconocimiento por parte de los pobladores del sistema de construcción de sus viviendas, ya que la gran mayoría es de tipo albañilería confinada, desconociendo la función de los muros portantes, que, en algunos casos, los pobladores suelen destruir para remodelar el espaciado, lo cual sería muy peligroso ya que estaría mucho más vulnerables ante un sismo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

Problema general

¿Cuál es el nivel del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad?

Problemas específicos

¿Cuánto es el nivel de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad?

¿Cuál es el nivel de peligro sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad?

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

Justificación Tecnológica:

Las viviendas en la semirustica mampuesto fueron construidas ,en su gran mayoría, por los mismos dueños ,albañiles o maestros de obra que utilizaron su

criterio basado en su experiencia sin tener en cuenta, lo establecido en la norma E-030, un diseño sismoresistente, haciendo el trazo del terreno en un papel y a mano alzada, es decir no utilizaron los programas tecnológicos para hacer el diseño bidimensional o tridimensional para luego hacer el análisis de vulnerabilidad en tal sentido en esta investigación vamos hacer uso de programa como el AutoCAD para hacer el análisis de riesgo sísmico de la vivienda y así calcular las estructuras que no están bien dimensionadas y luego en base a esos resultados hacer la propuesta de reforzamiento estructural.

Justificación Ambiental:

En estos últimos años han sucedido varios temblores que hacen vibrar de forma muy violenta las viviendas, ya que las viviendas al parecer tienen desperfectos en su estructura y esto ante un sismo puede colapsar generando derrumbes o incendios, todo esto puede generar un desorden ambiental y accidentes alrededor de las viviendas cambiando raudamente el medio ambiente en el cual rodea a las viviendas.

Justificación Social:

Por medio de esta investigación se podrá obtener información sísmica de las viviendas para que los pobladores tengan en cuenta al momento de construir su vivienda y también para que puedan hacer reforzamiento en sus viviendas; lo cual permitirá, todas las familias, tener un hogar seguro donde ellos podrán planificar una vida familiar estable contribuyendo al ordenamiento social.

Justificación Económica:

Las viviendas que están construidas sin un diseño en cualquier momento mostrarán sus desperfectos generando gastos que van desde mínimos hasta máximos que llegarían ser como la construcción de toda la residencia, pero al plantear un reforzamiento se ahorrarán dinero y podrán tener una vivienda más segura y con menos costo. Todo esto generará que la economía se dinamice.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el nivel del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad

Objetivos Específicos

-Calcular el nivel de vulnerabilidad de viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad.

-Calcular el nivel peligro sísmico de viviendas autoconstruidas en la semirustica mampuesto, Trujillo, La Libertad.

HIPÓTESIS

Según Sampieri “las hipótesis en estudios descriptivos, se usan para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observar” (Roberto, 2014 pág. 108)

Según el tipo de investigación, no tiene hipótesis, ya que no se estima un valor solo se describió cualidades de las viviendas.

MARCO TEÓRICO

TRABAJOS PREVIOS

Trabajos locales

En la tesis de pregrado formulado por el Ing. Oswaldo Valverde, denominada “Riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas del distrito de pueblo nuevo-Lambayeque en el 2017” , cuyo objetivo principal fue determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en el distrito de Pueblo Nuevo -Lambayeque en el 2017 , llegó a la conclusión que:

“Las viviendas del distrito de Pueblo Nuevo presentan un nivel alto de vulnerabilidad sísmica con un 72%, debido a su inadecuada densidad de muros en la mayoría de los casos, además de no contar con los materiales de calidad y de haber tenido una baja calidad en la mano de obra” (Valverde, 2017)

En la tesis de pregrado formulado por el Ing. Asencio Martínez Edwin Alex, denominada “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el p.j. primero de mayo sector I-nuevo Chimbote” , cuyo objetivo fue realizar el análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el p.j. primero de mayo sector I-nuevo Chimbote, llegó a la conclusión :

“Que el 12,3% de las viviendas estudiadas presentan una vulnerabilidad estructural alta ,esto se debió que las viviendas no cumplen con los requisitos básicos de la norma de construcción” (Alex, 2018)

Trabajos nacionales

En la tesis de pregrado formulado por el Ing. (Allant) denominada “Evaluación de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones en el A.H. San José ,distrito de San Martín de Porres”. cuyo objetivo general fue “determinar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”, llegó a concluir en:

“Los valores obtenidos de los cálculos de densidad de muros se encuentran mal distribuidos, esto generará el colapso de todas las edificaciones ante la ocurrencia de un sismo severo, al estimar el riesgo sísmico en rango alto y determinar valores excedentes de desplazamientos, según parámetros de diseño” (Allant, 2020)

En la tesis de pregrado formulado por el ing. (Quispe) denominada “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca con el 2017”, cuyo objetivo fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca, 2017. Llegó a la conclusión que:

“El 54% de viviendas autoconstruidas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica muy alto, el 38% presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alto y el 8% presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica moderado” (Quispe, 2019)

Trabajos internacionales

En la tesis de pregrado formulado por el Ing. Maskana denominada “Seismic vulnerability análisis of a two – story family dwelling in confined masonry in Cuenca, Ecuador” cuyo objetivo fue analizar el comportamiento de las viviendas con ante un sismo, llegó a la conclusión:

“The results demonstrate that the level of vulnerability highly depends on material characteristics, contrary to results of a previous large scale vulnerability analysis, where all masonry buildings were treated as similar with the same probability of collapse” (Maskana, 2017)

En la tesis de pregrado formulado por el Ing. Hilda Santos denominada “Análisis del riesgo sísmico de estructuras de uso esencial en Brasil” cuyo objetivo fue analizar el riesgo sísmico en territorio brasileño mediante una evaluación de la vulnerabilidad de las estructuras de concreto armado para luego saber qué zonas tienen mayor riesgo sísmico, llegó a la conclusión:

“Se puede afirmar la necesidad de aplicar la norma NBR15421: 2006 en el diseño de estructuras, pues por las menores aceleraciones del territorio, que no deberían causar ningún tipo de daño a las estructuras, están provocando. NBR-15421: 2006 no requiere ningún tipo de requisito de resistencia sísmica para estructuras ubicadas en la zona sísmica 0, es decir, solo el diseño estructural convencional es suficiente. En este análisis, por ejemplo, la Estructura IV presenta riesgo en la zona sísmica 0, por lo que es necesario revisar estos requisitos al menos para las estructuras de uso esencial, y solicitar análisis sísmicos más rigurosos, debido a la importancia de su funcionalidad en caso de una emergencia” (Santos, 2018)

TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

Diseño sísmico

Según la norma E-30 “Es importante hacer un diseño sismorresistente ya que el objetivo es evitar la pérdida de vidas humanas es decir asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños a la propiedad” (E-030, 2016)

Riesgo Sísmico

“Se llama riesgo sísmico a la expansión sísmica que combina el lance sísmico, con la vulnerabilidad y la expectación de que se produzcan en ella daños por movimientos sísmicos en una división de alguien” (Jica, 2018)

Por otro lado (Kuroiwa, 2015) define el riesgo sísmico “como una función de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, determinado en la siguiente expresión”

$$\text{Riesgo Sísmico} = 0.5 \times \text{Vulnerabilidad Sísmica} + 0.5 \times \text{Peligro Sísmico}$$

Según Ortega (2016) afirma que para calcular el valor del Riesgo sísmico ,se debe asignar un valor numérico tanto a la vulnerabilidad como al peligro sísmico.

Por otro lado Salgado Gálvez (2017) indica que “los modelos de riesgo sísmico a nivel urbano dan estimaciones que pueden resultar útiles para los tomadores de decisiones para diseñar planes de emergencia de planeación urbana y estrategias de protección”

Vulnerabilidad Sísmica

Según Rogelio, “La vulnerabilidad sísmica es el nivel de daños que pueden sufrir las edificaciones durante un sismo, la vulnerabilidad está relacionada a las características de diseño, la calidad de los materiales y de las técnicas de construcción ,para determinar el grado de vulnerabilidad (alta,media,baja) es importante conocer las características de las estructuras como un conjunto de parámetros que actúan de manera integrada” (2015)

Según Gustavo Chio Cho “La vulnerabilidad sísmica es una medida que permite clasificar a las estructuras de acuerdo con sus características y calidad estructural, dentro de un rango de nada vulnerable a muy vulnerable, ante la acción de un sismo” (2019)

Según (Gutiérrez, 2019) “Se entienden como vulnerabilidad a los posibles daños estructurales como las afectaciones a elementos netamente estructurales de una construcción ante la acción, intensidad y magnitud de un sismo, lo cual generan vibraciones en el suelo trasmitiéndolo directamente hacia la cimentación de la estructura como: vigas, columnas, muros, entre otros. Esta vulnerabilidad se radica específicamente en planta y elevación ya que son puntos débiles que provocan inestabilidad de la estructura”

Por otro lado Tinoco, Cotos y Remo (2018) “mencionan que la vulnerabilidad sísmica depende del índice de daños estructurales y no estructurales sumado a eso las posibles pérdidas económicas”.

Peligro sísmico

Según Leyton , Ruiz y Sepulveda (2016) menciona que “el peligro sísmico como la probabilidad de exceder un cierto parámetro sísmico (como intensidad de Mercalli modificada o aceleración horizontal máxima, PGA) durante un lapso de vida útil para una zona definida”

Según Rogelio (2016) define que “El peligro sísmico es la probabilidad de ocurrencia de un movimiento sísmico de cierta intensidad durante un periodo de tiempo definido, independientemente de lo que se construya sobre dicha ubicación”.

El enfoque de Mescua y Giambiagi (2016) menciona que “El peligro sísmico se puede evitar estableciendo zonas de seguridad y zonas alrededor de fallas en las que no se permiten construcciones para la ocupación humana y sobre todo construir a partir de una reglamentación sismoresistente, este enfoque se ha aplicado en varias regiones del mundo como California, Costa Rica ,China entre otros”.

Densidad de muros

“Este procedimiento es sumamente sencillo y consiste encontrar la densidad de muros de cada tierra , la cual se define como la proporción del área de los muros en relación al área en de la planta que se estudiará” (Arias, 2016)

Por otro lado la Ingeniero Dina Cotrado Flores (2020) menciona que la construcción con muros portantes se deben emplear ladrillos que se clasifiquen como unidades sólidas ,las cuales deben tener una densidad mínima luego de aplicar la fórmula de la norma E-070.

Densidad Mínima de Muros

La densidad mínima de muros portantes (Reglamento nacional de edificaciones ,E-070, 2016) a asegurar en cada dirección de la estructura se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Área de Cortes de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum Lt}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E0.70, 2016.

Donde: “Z, U y S corresponden a los factores de zona sísmica, importancia de la edificación y del suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismo resistente, Además N corresponde al número de niveles de la vivienda es la longitud total del muro (incluyendo columnas, sí existiesen); y, t es el espesor efectivo del muro, de no cumplirse podrá cambiarse el espesor de algunos de los muros, o agregarse placas de concreto armado, en cuyo caso, para hacer uso de la fórmula, deberá amplificarse el espesor real de la placa por la relación E_c/E_m , donde E_c y E_m son los módulos de elasticidad del concreto y de la albañilería, respectivamente” (Reglamento nacional de edificaciones, E-070, 2016).

Centro de Masa

“El centro de masa o centro de gravedad, es un concepto muy importante cuando se diseñan estructuras y máquinas ya que de su situación dependerá que éstas sean estables y no pierdan su posición de trabajo, en él suponemos que está concentrada toda la masa del objeto, pero sólo de forma virtual, ya que la masa de un objeto se encuentra repartida por todo él” (Bartolome, 2012)

- La posición del centro de gravedad de un objeto depende de su forma.
- La posición del centro de gravedad también depende de la distribución de masas en él.

$$X_g = \frac{\sum P_i * y_i}{\sum P_i}$$

$$Y_g = \frac{\sum P_i * x_i}{\sum P_i}$$

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E0.30, 2016.

Centro de Rigidez

“Es el punto con respecto al cual el edificio se mueve desplazándose como un todo, es el punto donde se pueden considerar concentradas las rigideces de todos los pórticos. Si el edificio presenta rotaciones estas serán con respecto a este punto. Existe línea de rigidez en el sentido X y línea de rigidez en el sentido Y, la intersección de ellas representa el centro de rigidez. Las líneas de rigidez representan la línea de acción de la resultante de las rigideces en cada sentido asumiendo que las rigideces de cada pórtico fueran fuerzas” (Bartolome, 2012)

$$K = \frac{Em*t}{4\left(\frac{h}{l}\right)^3 + 3\left(\frac{h}{l}\right)}$$

$$X_r = \sum R_{xi} \cdot dy / R_{xi}$$

$$Y_r = \sum R_{yi} \cdot dx / R_{yi}$$

Evaluación Estructural

Para esta investigación se define que “Una evaluación estructural consiste en hacer un análisis matemático de la construcción sometida ante cargas gravitacionales y cargas sísmicas para evaluar las características existentes” (Gonzales, 2015)

Configuración estructural de las viviendas de albañilería

En construcción, “es el nombre que recibe la totalidad de fundamentos, unidos, ensamblados, conectados ente si, que tienen la orden de tomar cargas, soportar esfuerzos y transmitir esas cargas al suelo, garantizando el nivel estático resistente en la construcción” (Crespo, 2019) .

El Reforzamiento de estructuras

“Está enderezado a incrementar la capacidad de carga y función de una estructura, se realiza cuando existen nuevas solicitudes como errores en el plano defectuosa mano de obra durante la construcción” (Sarmiento Soto, 2019).

Sistema Aporticado

“Son aquellos sistemas que están contruidos con estructuras de manifiesto armado con la misma dosificación entre columnas ,vigas peraltadas o chatas unidas en zonas donde forman ángulos de 90 grados” (Colemenarez, 2017).

Sistema de Albañilería Confinada

“Es la técnica de obra que se emplea normalmente para la construcción de una casa. En esta edificación se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras” (ACEROS AREQUIPA, 2018).

Según la revista (conceptos estructurales :diseño sismo resistente de edificios, 2016) “La albañilería confinada es un material estructural compuesto por unidades asentadas con mortero y reforzada con elementos de confinamiento de concreto armado verticales y horizontales”.

Según Rogelio Flores “Los muros confinados son los elementos de las viviendas que resisten las fuerzas horizontales que producen los sismo, a mayor cantidad de muros contruidos paralelos y perpendiculares a la fachada, entonces será mejor el comportamiento de las viviendas ante un sismo. Las cargas verticales son soportadas por los muros confinados, quienes trasmiten las cargas provenientes a las losas hasta la cimentación” (2015).

Viviendas Autoconstruidas

El ingeniero Arévalo (2018) define que las viviendas autoconstruidas son las construcciones de las viviendas hechas por los mismo propietarios o en su mayoría asesorados por un albañil o un maestro de obra con los conocimientos empíricos del desarrollo y alcance del proceso constructivo.

Según (Santos, 2017)“Las viviendas son construcciones habitables por personas, y la actividad auto constructiva se pronuncia cuando no presenta los requisitos necesarios para su construcción, requerimientos que deben cumplir con normas básicas constructivas y legales, con el fin de evitar daños y peligros en el futuro ante la ocurrencia de un fenómeno natural. Por lo tanto, las viviendas autoconstruidas son construcciones que no cumplen con los requerimientos necesarios, y como consecuencia, presentan deficiencias estructurales, arquitectónicas y constructivas, y que a largo plazo pueden generar pérdidas humanas, económicas y de materiales, ante un fenómeno natural”.

Marco conceptual

Albañilería.-“Técnica para cultivar edificios y otras obras en las que se usan piedras, ladrillos, arena y materiales semejantes” (Bartolome, 2012).

Estructura .- “En edificación, es el nombre que se le da al sistema de medios, unidos, ensamblados o conectados entre sí, que reciben cargas, conformarse esfuerzos para transmitir esas cargas al suelo, garantizando así la esteticidad de la estructura” (Crespo, 2017).

Refuerzo .-“Es el hecho y la consecuencia de reforzar, acorazar, enarbolar o revenirse” (Porto, 2016).

Sismo. – “Es una serie de vibraciones en la superficie terrenal, causada por el escape súbito de energía entre placas tectónicas o en fallas geológicas” (FOPAE, 2005).

III.- MÉTODO

3.1. Tipo y Diseño de investigación.

3.1.1 Tipo de estudio

(Sanchez, 2004) “Afirma que la investigación aplicada contiene conocimientos científicos nuevos”.

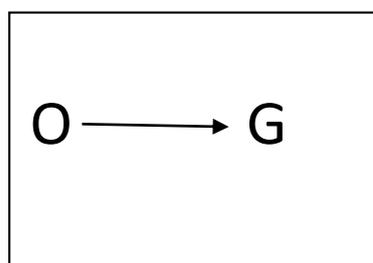
En esta investigación es de **tipo aplicada**.

3.1.2 Diseño de investigación

“Una investigación consiste en indagar respecto un tema determinado, no centrándose únicamente en los datos que nos aporta el estudio sino estudiando de manera detallada todas las situaciones que rodean un hecho” (Hernandez, 2010).

En esta investigación se utilizará un **diseño no experimental descriptivo**.

Esquema:



O : Observación ,medición , prueba

G: Grupo de sujetos o muestra

3.2 . - Variables y Operacionalización

3.2.1 Variable 1: Riesgo Sísmico

3.2.1.1 Definición conceptual

Se llama riesgo sísmico a la expansión sísmica que combina , la vulnerabilidad y el peligro ,de forma general se puede expresar como Riesgo sísmico = Vulnerabilidad x Peligro” (Jica, 2018).

3.2.1.2 Definición operacional

(Kuroiwa, 2015) define el riesgo sísmico “como una función de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, determinado en la siguiente expresión”

Riesgo Sísmico = 0.5 x Vulnerabilidad Sísmica + 0.5 x Peligro Sísmico

3.2.1.2.1 Dimensiones

Vulnerabilidad Sísmica: depende del análisis de la vivienda, sus características estructurales, su comportamiento sísmico.

Peligro sísmico: Depende de la zona en la cual está ubicada la vivienda, el tipo de suelo y la topografía.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .

3.3.1. POBLACIÓN

Figura 3.1 Población en la semirustica mampuesto

Título SEMIRUSTICA MAMAPUESTO				
Área Geográfica La Libertad				
Universo Viviendas Particulares				
Filtro Vivienda.ENCAREA=1				
Crosstab de V: Tipo de material predominante en las paredes exteriores por V: Tipo de material predominante en las paredes exteriores				
AREA # 130101		La Libertad, Trujillo, distrito: Trujillo		
V: Tipo de material predominante en las paredes exteriores		V: Tipo de material predominante en las paredes exteriores		
		Material noble	Material de adobe o tapia	Material precario
Material noble		90,19%	-	- 90,19%
Material de adobe o tapia		-	9,34%	- 9,34%
Material precario		-	-	0,47% 0,47%
Total		90,19%	9,34%	0,47%100,00%

Fuente: INEI (2017)

La población estuvo conformada por las 224 viviendas autoconstruidas con las características propias de un sistema de albañilería confinada, todas ellas están ubicadas en la semirustica mampuesto.

3.3.2. MUESTRA

Para esta investigación nuestra muestra estará conformada 24 viviendas

3.3.3. MUESTREO

Muestreo Aleatorio Simple

Según (Naghi, 2015), todos los elementos de la población pueden ser seleccionados.

Se determinó el tamaño de la muestra por la siguiente fórmula.

$$n = \frac{(p*q)*Z^2*N}{(EE)^2*(N-1)+(p*q)Z^2}$$

N = 224

Z = 1.65

E = 7%

p = 95%

n = 24 viviendas, lo cual será nuestra muestra y están seleccionadas en las diferentes manzanas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

3.4.1 Técnica

En esta investigación se aplicarán las observaciones directas, donde se realizarán visitas para inspeccionar las viviendas ubicadas en la semirústica mampuesto.

3.4.2. Instrumentos de investigación

Se utilizarán fichas para recolectar datos.

3.4.3. Validez

El instrumento se validó por juicio a experto

Los resultados de validaron con el programa Excel.

3.4.3.4 Confiabilidad

Se utilizará los gráficos de espectros para verificar los resultados obtenidos.

3.5. Procedimientos

Se realizó la inspección de las viviendas seleccionadas en nuestra muestra, se idealizaron las viviendas en AutoCAD, luego se evaluó el desempeño de los muros portantes y muros de tabiquería usando el programa Microsoft Excel, con todo lo antes mencionado se calculó la vulnerabilidad de la vivienda. Para el cálculo del peligro sísmico se realizaron el estudio de la sismicidad, suelos y topografía para calcular el peligro sísmico. Finalmente, con los datos de la vulnerabilidad y el peligro sísmico se realizó la evaluación del riesgo sísmico que tienen las viviendas.

3.6. Método de análisis de datos

Se aplicó el método planteado por Mosqueira Moreno (2012), para calcular el nivel del riesgo sísmico, lo cual está en función de la vulnerabilidad y el peligro sísmico.

3.7 Aspectos éticos

La investigación utilizo referencia nacionales e internaciones, respetando la autoría de cada concepto y definición de acuerdo a las normas establecidas, además la investigación fue pasada por la plataforma del turnitin y se obtuvo un 5 % de plagio lo cual hace que el 95% de esta investigación es mi aporte al trabajo de investigación. Además, se respeta toda postura diferente a lo referido a mi investigación. Los planos presentados son referenciales debido a la negatividad de los propietarios para ingresar a sus viviendas por motivo de la emergencia sanitaria producto de la pandemia vivida COVID-19.

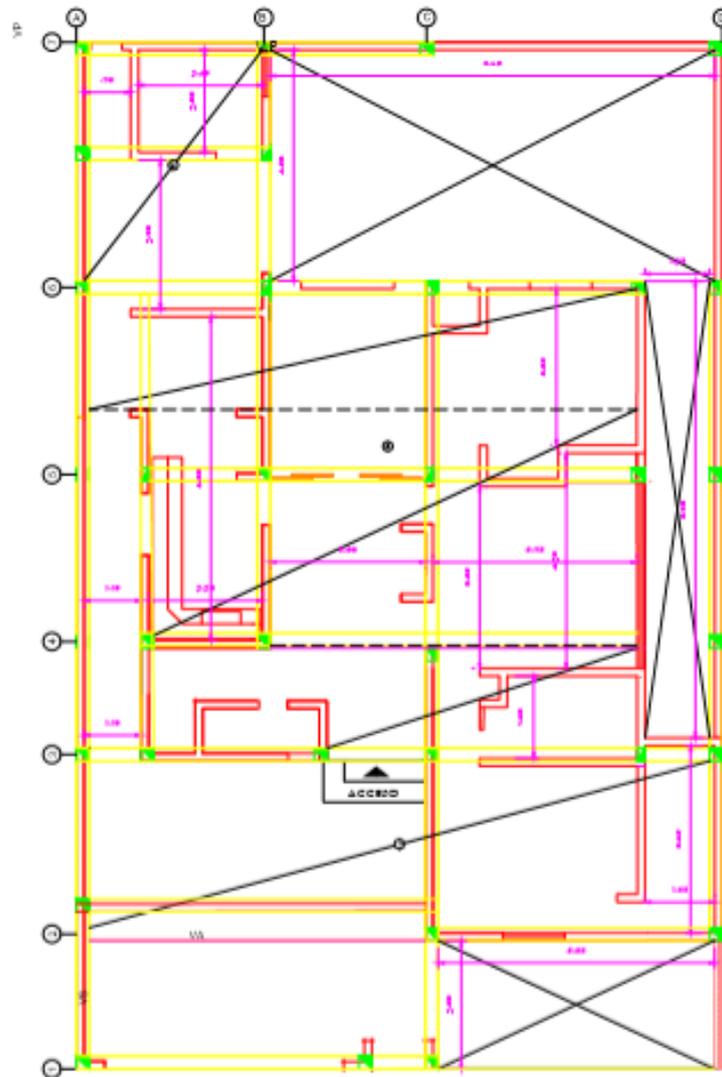
IV. RESULTADOS

4. 1.- ANALISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.

4.1.1.- Comprobación de la densidad de muros

Se tomó como ejemplo para el análisis de datos la Vivienda inspeccionada N°1, ubicada en Mz “c” lote 3 semirustica mampuesto en la que se determinó el área mínima de muros con la siguiente relación

Figura 4.1 Plano de albañilería de la vivienda 1



Fuente: Elaboración propia

1. CALCULO DE ESPESOR EFECTIVO DE MURO PORTANTE

$$h = 2.6 \text{ m} \quad t = \frac{h}{20}$$

$$t = 0.13$$

tomamos **t = 0.13**

2. CALCULO DE LA DENSIDAD DE MUROS

MUROS	DIRECCIÓN X		MUROS	DIRECCIÓN Y	
	t=0.23	t=0.13		t=0.23	t=0.13
1X	1.5		1Y	20	
2X	2.9		2Y	4	
3X	3.91		3Y	1.63	
4X	3.05		4Y	2.15	
5X	1.5		5Y	2.4	
6X	2.2		6Y	4.05	
7X	3.05		7Y	1.24	
8X	1.67		8Y	5.7	
9X	1.37		9Y	4	
10X	2.55		10Y	4.55	
11X	1.8		11Y	3.91	
12X	1.65				
13X	11.62				
TOTAL	38.77			53.63	

DATOS

Z= 0.35
 U= 1
 S= 1.05
 N= 2
 Ap= 178.52
 S/C= 200 Kg/m²

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

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

$$\frac{\text{AreadeCortedelosMurosReforzados}}{\text{AreadelaPlantaTípica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

DIRECCIÓN X

Dx= 0.05 > 0.013125 **ADECUADO**

DIRECCIÓN Y

Dy= 0.069 > 0.013125 **ADECUADO**

DATOS:

Nº PISOS= 2
 ALT PARAP. 1.7
 e ALIG= 0.3 PESO ALIGERADO= 420
 h= 4.8
 f'm= 35 kg/cm²

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L.t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

3. CÁLCULO DE ESFUERZOS ADMISIBLES EN MUROS

MURO	ESPEJOR	A. TRIBUT	PESO PROPIO	PESO ALIG.	PESO PARAP.	TOT. C. MUERTA	TOT. C. VIVA	ESF. ACT. C.M	ESF ACT C.V.	ESF A. TOTAL	Fa	0.15f'm	VERIFICACIÓN
1X	0.13	1.76	2246.4	1478.4	397.8	4122.6	352	3.17	0.27	3.44	-0.79	5.25	INESTABLE
2X	0.13	1.95	2246.4	1638	397.8	4282.2	390	3.29	0.30	3.59	-0.79	5.25	INESTABLE
3X	0.13	1.09	2246.4	915.6	397.8	3559.8	218	2.74	0.17	2.91	-0.79	5.25	INESTABLE
4X	0.13	0.87	2246.4	730.8	397.8	3375	174	2.60	0.13	2.73	-0.79	5.25	INESTABLE
5X	0.13	0	2246.4	0	397.8	2644.2	0	2.03	0.00	2.03	-0.79	5.25	INESTABLE
6X	0.23	3.22	3974.4	2704.8	703.8	7383	644	3.21	0.28	3.49	4.51	5.25	ESTABLE
7X	0.13	2.17	2246.4	1822.8	397.8	4467	434	3.44	0.33	3.77	-0.79	5.25	INESTABLE
8X	0.13	1.84	2246.4	1545.6	397.8	4189.8	368	3.22	0.28	3.51	-0.79	5.25	INESTABLE
9X	0.13	1.59	2246.4	1335.6	397.8	3979.8	318	3.06	0.24	3.31	-0.79	5.25	INESTABLE
10X	0.13	1.52	2246.4	1276.8	397.8	3921	304	3.02	0.23	3.25	-0.79	5.25	INESTABLE
11X	0.13	0	2246.4	0	397.8	2644.2	0	2.03	0.00	2.03	-0.79	5.25	INESTABLE
12X	0.13	1.07	2246.4	898.8	397.8	3543	214	2.73	0.16	2.89	-0.79	5.25	INESTABLE
13X	0.13	1.07	2246.4	898.8	397.8	3543	214	2.73	0.16	2.89	-0.79	5.25	INESTABLE

MURO	ESPEJOR	A. TRIBUT	PESO PROPIO	PESO ALIG.	PESO PARAP.	TOT. C. MUERTA	TOT. C. VIVA	ESF. ACT. C.M	ESF ACT C.V.	ESF A. TOTAL	Fa	0.15f'm	VERIFICACIÓN
1Y	0.23	0.78	3974.4	655.2	703.8	5333.4	156	2.32	0.067826	2.39	4.51	5.25	ESTABLE
2Y	0.23	1.88	3974.4	1579.2	703.8	6257.4	376	2.72	0.163478	2.88	4.51	5.25	ESTABLE
3Y	0.23	1.88	3974.4	1579.2	703.8	6257.4	376	2.72	0.163478	2.88	4.51	5.25	ESTABLE
4Y	0.23	1.88	3974.4	1579.2	703.8	6257.4	376	2.72	0.163478	2.88	4.51	5.25	ESTABLE
5Y	0.23	2.83	3974.4	2377.2	703.8	7055.4	566	3.07	0.246087	3.31	4.51	5.25	ESTABLE
6Y	0.23	2.83	3974.4	2377.2	703.8	7055.4	566	3.07	0.246087	3.31	4.51	5.25	ESTABLE
7Y	0.23	2.83	3974.4	2377.2	703.8	7055.4	566	3.07	0.246087	3.31	4.51	5.25	ESTABLE
8Y	0.23	6.16	3974.4	5174.4	703.8	9852.6	1232	4.28	0.535652	4.82	4.51	5.25	INESTABLE
9Y	0.23	3.71	3974.4	3116.4	703.8	7794.6	742	3.39	0.322609	3.71	4.51	5.25	ESTABLE
10Y	0.23	3.59	3974.4	3015.6	703.8	7693.8	718	3.35	0.312174	3.66	4.51	5.25	ESTABLE
11Y	0.23	2.91	3974.4	2444.4	703.8	7122.6	582	3.10	0.253043	3.35	4.51	5.25	ESTABLE
12Y	0.23	2.91	3974.4	2444.4	703.8	7122.6	582	3.10	0.253043	3.35	4.51	5.25	ESTABLE

4. PESO DE LA ESTRUCTURA

LONGITUD DE MUROS NO PORTANTES= 6.53

LONGITUD DE ALFEIZAR= 7.38

LONGITUD DE PARAPETO= 50

Nº PISO	PESO MUROS PORTANTES	PESO DE MUROS NO PORTANTES	PESO ALIGERADO	PESO PISO TERMINADO			PESO ALFEIZAR	PESO PARAPETOS	TOTAL CARGA MUERTA	TOTAL CARGA VIVA	TOTAL CARGA
1	183617	7334.496	74978.4	17852			1726.92	0	285509.1	35704	321213.096
2	183617	7334.496	74978.4	17852			1726.92	0	285509.1	35704	321213.096

TOTAL	367235	14668.99	149956.8	35704			3453.84	0	571018.2	71408	642426.192
--------------	---------------	-----------------	-----------------	--------------	--	--	----------------	----------	-----------------	--------------	-------------------

DATOS: $= \left(\frac{ZUCS}{p} \right) p$

Z= 0.45

U= 1

C= 2.5

S= 1.05

R= 3

V= 252955.3131

6. CÁLCULO DE FUERZAS EN ALTURA

Nº PISO	PESO (Pi)	hi	Pi*hi	α			F	V
2	321213	5.6	1798793.3	0.666666667			168636.8754	168636.875
1	321213	2.8	899396.67	0.333333333			84318.4377	252955.313
	642426		2698190	1			252955.313	

7. CÁLCULO DE LA RIGIDEZ DE LOS MUROS

$$K = \frac{Em * t}{\left(\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right)^3 \left(\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right)}$$

t= Dimensión del muro perpendicular a la dirección analizada

l= longitud del muro

Em= módulo de elasticidad de la albañilería

Em= módulo de elasticidad de la albañilería

RIGIDEZ DIRECCIÓN X

MURO	t	h	l	Kx/Em	(K/Em)/(ΣK/EM)	V piso	Vtras	%V
1X	0.13	2.6	2.47	0.016617033	0.09656805	252955.3131	24427.40147	9.66%
2X	0.13	2.6	2.15	0.012147375	0.07059313	252955.3131	17856.90665	7.06%
3X	0.13	2.6	7.05	0.099462844	0.57801732	252955.3131	146212.5511	57.80%
4X	0.13	2.6	3.28	0.029745792	0.17286438	252955.3131	43726.96347	17.29%
5X	0.13	2.6	1.39	0.004089406	0.02376513	252955.3131	6011.515532	2.38%
6X	0.13	2.6	1.93	0.009406141	0.05466275	252955.3131	13827.23233	5.47%
1Y	6.75	2.6	0.13	0.000210543	0.00122355	252955.3131	309.5024121	0.12%
2Y	2.5	2.6	0.13	7.79788E-05	0.00045317	252955.3131	114.630523	0.05%
3Y	1.44	2.6	0.13	4.49158E-05	0.00026102	252955.3131	66.02718126	0.03%
4Y	2.55	2.6	0.13	7.95384E-05	0.00046223	252955.3131	116.9231335	0.05%
5Y	2.23	2.6	0.13	6.95571E-05	0.00040422	252955.3131	102.2504265	0.04%
6Y	4	2.6	0.13	0.000124766	0.00072506	252955.3131	183.4088368	0.07%
				0.172075889				100%

RIGIDEZ DIRECCIÓN Y

MURO	t	h	l	Ky/Em	(K/Em)/(ΣK/EM)	V piso	Vtras	%V
1X	2.47	2.6	0.13	7.7043E-05	0.00040611	252955.3131	102.7272616	0.04%
2X	2.15	2.6	0.13	6.70618E-05	0.0003535	252955.3131	89.41846658	0.04%
3X	7.05	2.6	0.13	0.0002199	0.00115914	252955.3131	293.2093904	0.12%
4X	3.28	2.6	0.13	0.000102308	0.00053929	252955.3131	136.415149	0.05%
5X	1.39	2.6	0.13	4.33562E-05	0.00022854	252955.3131	57.81007839	0.02%
6X	1.93	2.6	0.13	6.01996E-05	0.00031732	252955.3131	80.26867	0.03%
1Y	0.13	2.6	6.75	0.093920348	0.49507177	252955.3131	125231.0346	49.51%
2Y	0.13	2.6	2.5	0.017061585	0.08993482	252955.3131	22749.48989	8.99%
3Y	0.13	2.6	1.44	0.004488744	0.02366101	252955.3131	5985.17793	2.37%
4Y	0.13	2.6	2.55	0.017811241	0.09388639	252955.3131	23749.06199	9.39%
5Y	0.13	2.6	2.23	0.01321486	0.06965801	252955.3131	17620.36277	6.97%
6Y	0.13	2.6	4	0.042643923	0.22478412	252955.3131	56860.33696	22.48%
				0.18971057				100%

CÁLCULO DEL CENTRO DE RIGIDEZ

MURO	x	y	Kx/Em	Ky/Em	y.Kx/Em	x*Ky/Em
1X	1.24	4.73	0.016617	7.7043E-05	0.07859857	9.55334E-05
2X	2.63	5.55	0.0121474	6.70618E-05	0.06741793	0.000176372
3X	3.45	7.93	0.0994628	0.0002199	0.78874035	0.000758656
4X	10.85	7.93	0.0297458	0.000102308	0.23588413	0.001110044
5X	10.85	5.02	0.0040894	4.33562E-05	0.02052882	0.000470415
6X	5.59	5.03	0.0094061	6.01996E-05	0.04731289	0.000336516
1Y	0.075	3.37	0.0002105	0.093920348	0.00070953	0.007044026
2Y	3.63	6.75	7.798E-05	0.017061585	0.00052636	0.061933555
3Y	6.98	6.25	4.492E-05	0.004488744	0.00028072	0.03133143
4Y	3.63	2.83	7.954E-05	0.017811241	0.00022509	0.064654806
5Y	9.28	1.18	6.956E-05	0.01321486	8.2077E-05	0.122633902
6Y	12.43	5.98	0.0001248	0.042643923	0.0007461	0.530063966
			0.1720759	0.18971057	1.24105257	0.82060922

$$X_{cr} = \frac{(K_{iy} * x_i)}{\sum K_i} \quad X_{cr} = 4.325585119$$

$$Y_{cr} = \frac{(K_{ix} * y_i)}{\sum K_{ix}} \quad Y_{cr} = 7.212239734$$

CALCULO DEL CENTRO DE MASAS

MURO	L	h	t	γ_{alb}	Peso muro	x	y	P*x	P*y
1X	2.47	2.6	0.13	1800	1502.748	1.24	4.73	1863.40752	7107.998
2X	2.15	2.6	0.13	1800	1308.06	2.63	5.55	3440.1978	7259.733
3X	7.05	2.6	0.13	1800	4289.22	3.45	7.93	14797.809	34013.51
4X	3.28	2.6	0.13	1800	1995.552	10.85	7.93	21651.7392	15824.73
5X	1.39	2.6	0.13	1800	845.676	10.85	5.02	9175.5846	4245.294
6X	1.93	2.6	0.13	1800	1174.212	5.59	5.03	6563.84508	5906.286
1Y	6.75	2.6	0.13	1800	4106.7	0.075	3.37	308.0025	13839.58
2Y	2.5	2.6	0.13	1800	1521	3.63	6.75	5521.23	10266.75
3Y	1.44	2.6	0.13	1800	876.096	6.98	6.25	6115.15008	5475.6
4Y	2.55	2.6	0.13	1800	1551.42	3.63	2.83	5631.6546	4390.519
5Y	2.23	2.6	0.13	1800	1356.732	9.28	1.18	12590.473	1600.944
6Y	4	2.6	0.13	1800	2433.6	12.43	5.98	30249.648	14552.93
					22961.016			117908.741	124483.9

$$X_{cm} = \frac{(\sum P * x_i)}{\sum P} \quad X_{cm} = 5.13517091$$

$$Y_{cm} = \frac{(\sum P * y_i)}{\sum P} \quad Y_{cm} = 5.42153153$$

CALCULO DEL MOMENTO TORSOR $M_t = V_n * e$

SISMO EN EL SENTIDO X $M_{t1x} = V_{nx}(|e_y| + e_{acy})$ $\Delta_{1x} = \frac{t1x(\frac{K}{E_m})}{E_m}$ $y = y_{cg} - y_{cr}$

$M_{t2x} = V_{nx}(|e_y| - e_{acy})$ $= \frac{t2(\frac{K}{E_m})}{E_m}$

SISMO EN EL SENTIDO Y $M_{t1y} = V_{ny}(|e_x| + e_{accx})$ $\Delta_{1y} = \frac{t1y(\frac{K}{E_m})}{E_m}$ $x = x_{cg} - x_{cr}$

$M_{t2y} = V_{ny}(|e_x| - e_{accx})$ $= \frac{t2(\frac{K}{E_m})}{E_m}$

$J = \sum \left(\frac{K}{E_m} \right) * y^2 + \left(\frac{K}{E_m} \right) * x^2$

V1=	252955.31	V1=	252955.313
ey=	1.7907082	ex=	0.80958579
eacc=	0.42	eaccx=	0.625

Mt1x=	559210.39	Mt1y=	362886.097
Mt2x=	346727.92	Mt2y=	46691.9556

CALCULO DEL MOMENTO POLAR DE INERCIA

MURO	Y	Ycr	y	y^2	Kix/Em	(Kix/Em)*y^2	X	Xcr	x	x^2	Kiy/Em	(Kiy/Em)*x^2	J
1X	4.73	7.2122397	-2.48224	6.161514098	0.01661703	0.102386084	1.24	4.32558512	-3.08559	9.52083553	7.7043E-05	0.00073351	0.103119598
2X	5.55	7.2122397	-1.66224	2.763040934	0.01214738	0.033563695	2.63	4.32558512	-1.69559	2.8750089	6.70618E-05	0.0001928	0.033756498
3X	7.93	7.2122397	0.7177603	0.515179799	0.09946284	0.051241248	3.45	4.32558512	-0.87559	0.7666493	0.0002199	0.00016859	0.051409834
4X	7.93	7.2122397	0.7177603	0.515179799	0.02974579	0.015324431	10.85	4.32558512	6.524415	42.5679895	0.000102308	0.00435505	0.019679484
5X	5.02	7.2122397	-2.19224	4.805915053	0.00408941	0.019653336	10.85	4.32558512	6.524415	42.5679895	4.33562E-05	0.00184559	0.021498923
6X	5.03	7.2122397	-2.18224	4.762170258	0.00940614	0.044793644	5.59	4.32558512	1.264415	1.59874499	6.01996E-05	9.6244E-05	0.044889888
1Y	3.37	7.2122397	-3.84224	14.76280618	0.00021054	0.003108202	0.075	4.32558512	-4.25059	18.0674739	0.093920348	1.69690343	1.70001163
2Y	6.75	7.2122397	-0.46224	0.213665572	7.7979E-05	1.66614E-05	3.63	4.32558512	-0.69559	0.48383866	0.017061585	0.00825505	0.008271716
3Y	6.25	7.2122397	-0.96224	0.925905306	4.4916E-05	4.15878E-05	6.98	4.32558512	2.654415	7.04591836	0.004488744	0.03162732	0.031668908
4Y	2.83	7.2122397	-4.38224	19.20402509	7.9538E-05	0.001527457	3.63	4.32558512	-0.69559	0.48383866	0.017811241	0.00861777	0.010145224
5Y	1.18	7.2122397	-6.03224	36.38791621	6.9557E-05	0.002531037	9.28	4.32558512	4.954415	24.5462268	0.01321486	0.32437495	0.32690599
6Y	5.98	7.2122397	-1.23224	1.518414763	0.00012477	0.000189447	12.43	4.32558512	8.104415	65.6815406	0.042643923	2.80091857	2.801108021
													5.152465715

$\Delta_{1x} = \frac{t1x(\frac{K}{E_m})}{E_m} = \frac{t2(\frac{K}{E_m})}{E_m} \quad \Delta_{1y} = \frac{t1y(\frac{K}{E_m})}{E_m} = \frac{t2(\frac{K}{E_m})}{E_m}$

CALCULO DE INCREMENTOS DE CORTANTE

MURO	Mt1x	Mt2x	Mt1y	Mt2y	Kx/Em	Ky/Em	x	y	J	Δ_{1x}	Δ_{2x}	Δ_{1y}	Δ_{2y}
1X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.01661703	7.7043E-05	-3.085585119	-2.4822397	5.152466	-4476.69316	-2775.689721	-16.7427266	-2.154259021
2X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.01214738	6.70618E-05	-1.695585119	-1.6622397	5.152466	-2191.4735	-1358.782083	-8.00847377	-1.030437112
3X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.09946284	0.0002199	-0.875585119	0.71776027	5.152466	7748.1925	4804.121596	-13.5606089	-1.74482118
4X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.02974579	0.000102308	6.524414881	0.71776027	5.152466	2317.20825	1436.741565	47.0118254	6.048934042
5X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.00408941	4.33562E-05	6.524414881	-2.1922397	5.152466	-972.989947	-603.2841875	19.9226943	2.563420219
6X	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.00940614	6.01996E-05	1.264414881	-2.1822397	5.152466	-2227.78899	-1381.298827	5.36091114	0.689779595
1Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.00021054	0.093920348	-4.250585119	-3.8422397	5.152466	-87.7980422	-54.43753113	-28116.6535	-3617.723437
2Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	7.7979E-05	0.017061585	-0.695585119	-0.4622397	5.152466	-3.91204537	-2.425590441	-835.843344	-107.5465846
3Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	4.4916E-05	0.004488744	2.654414881	-0.9622397	5.152466	-4.69075099	-2.908412266	839.167803	107.9743372
4Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	7.9538E-05	0.017811241	-0.695585119	-4.3822397	5.152466	-37.8297013	-23.45559757	-872.568813	-112.2719901
5Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	6.9557E-05	0.01321486	4.954414881	-6.0322397	5.152466	-45.53864	-28.23538052	4611.15966	593.3103092
6Y	559210	346727.92	362886.1	46691.95564	0.00012477	0.042643923	8.104414881	-1.2322397	5.152466	-16.6859831	-10.34583122	24340.7546	3131.884749

CORTANTE DE DISEÑO**DIRECCION X**

MURO	Vtras	Δ_{1x}	Δ_{2x}	$\Delta_{ASUMIDO}$	$V_{DISEÑO}$
1X	24427.4	-1512.328	-937.6907	0	24427.40
2X	17856.9	-740.3293	-459.0273	0	17856.91
3X	146213	2617.5145	1622.9408	2617.514506	148830.07
4X	43727	782.80531	485.36377	782.8053084	44509.77
5X	6011.52	-328.698	-203.803	0	6011.52
6X	13827.2	-752.5975	-466.634	0	13827.23
1Y	309.502	-29.66016	18	18	327.50
2Y	114.631	-1.321577	-0.819419	0	114.63
3Y	66.0272	-1.584642	-0.982527	0	66.03
4Y	116.923	-12.77973	-7.923831	0	116.92
5Y	102.25	-15.38398	-9.53855	0	102.25
6Y	183.409	-5.636902	-3.495056	0	183.41

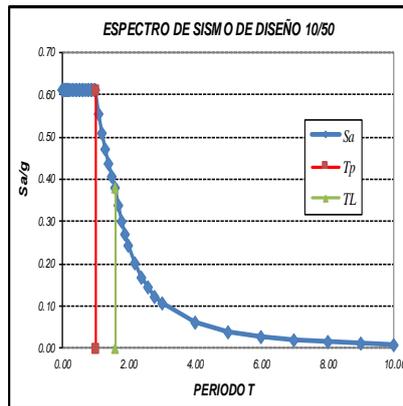
DIRECCION Y

MURO	Vtras	Δ_{1x}	Δ_{2x}	$\Delta_{ASUMIDO}$	$V_{DISEÑO}$
1X	34.7036	-5.656071	-0.727757	0	34.7035902
2X	30.2076	-2.705443	-0.348105	0	30.2075785
3X	99.0528	-4.58108	-0.58944	0	99.0527575
4X	46.0841	15.881657	2.0434666	15.8816569	61.9657767
5X	19.5296	6.7303363	0.8659813	6.730336309	26.2598871
6X	27.1166	1.8110369	0.2330231	1.811036919	28.9276074
1Y	42305.9	-9498.441	-1222.149	0	42305.8732
2Y	7685.29	-282.3668	-36.33167	0	7685.29173
3Y	2021.93	283.48985	36.476171	283.4898456	2305.41819
4Y	8022.97	-294.7735	-37.92802	0	8022.96978
5Y	5952.56	1557.7539	200.43363	1557.753928	7510.31062

ALCULO DEL ESPECTRO DE CAPACIDAD

9 Cálculo y Gráfico del Espectro de Pseudoaceleraciones del Sismo de Diseño (E.030/26.2)

C	T (s)	Sa/g
2.50	0.00	0.611
2.50	0.02	0.611
2.50	0.04	0.611
2.50	0.06	0.611
2.50	0.08	0.611
2.50	0.10	0.611
2.50	0.12	0.611
2.50	0.14	0.611
2.50	0.16	0.611
2.50	0.18	0.611
2.50	0.20	0.611
2.50	0.25	0.611
2.50	0.30	0.611
2.50	0.35	0.611
2.50	0.40	0.611
2.50	0.45	0.611
2.50	0.50	0.611
2.50	0.55	0.611
2.50	0.60	0.611
2.50	0.65	0.611
2.50	0.70	0.611
2.50	0.75	0.611
2.50	0.80	0.611
2.50	0.85	0.611
2.50	0.90	0.611
2.50	0.95	0.611
2.50	1.00	0.611
2.27	1.10	0.556
2.08	1.20	0.509
1.92	1.30	0.470
1.79	1.40	0.437
1.67	1.50	0.407
1.56	1.60	0.382
1.38	1.70	0.338
1.23	1.80	0.302
1.11	1.90	0.271
1.00	2.00	0.244
0.83	2.20	0.202
0.69	2.40	0.170
0.59	2.60	0.145
0.51	2.80	0.125
0.44	3.00	0.109
0.25	4.00	0.061
0.16	5.00	0.039
0.11	6.00	0.027
0.08	7.00	0.020
0.06	8.00	0.015
0.05	9.00	0.012
0.04	10.00	0.010



Para graficar T_p y T_L		
0.000	1.000	T_p
0.611	1.000	
0.000	1.600	T_L
0.382	1.600	

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

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

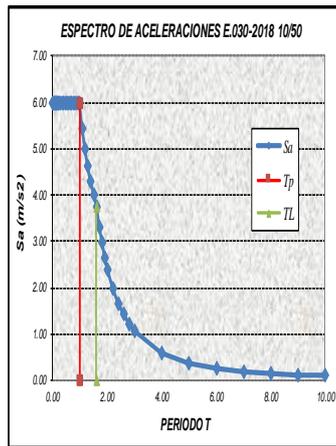
$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$



copiar todos los valores de T_p y T_L y pegar como valores simultáneos en un mismo cuadro y guardar como texto delimitado por tabulaciones, así podrá importar el espectro de diseño en programas de cálculo como el Etabs y Sap2000. Ya que los valores de las aceleraciones no incluyen el valor de la aceleración de la gravedad, el factor de escala en el programa deberá ser igual a 9.81. El Sismo Considerado Máximo se obtiene multiplicando todas las amplitudes por 1.5.

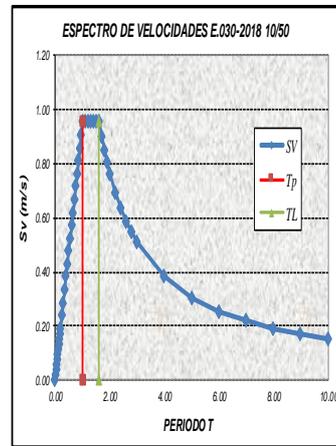
10 Cálculo y Gráfico de los Espectros de Pseudoaceleraciones, Pseudovelocidades y Desplazamientos

Sa (m/s ²)	Sv (m/s)	Sd (m)
6.00	0.000	0.000
6.00	0.019	0.000
6.00	0.038	0.000
6.00	0.057	0.001
6.00	0.076	0.001
6.00	0.095	0.002
6.00	0.114	0.002
6.00	0.134	0.003
6.00	0.153	0.004
6.00	0.172	0.005
6.00	0.191	0.006
6.00	0.239	0.009
6.00	0.286	0.014
6.00	0.334	0.019
6.00	0.382	0.024
6.00	0.429	0.031
6.00	0.477	0.038
6.00	0.525	0.046
6.00	0.572	0.055
6.00	0.620	0.064
6.00	0.668	0.074
6.00	0.716	0.085
6.00	0.763	0.097
6.00	0.811	0.110
6.00	0.859	0.123
6.00	0.906	0.137
6.00	0.954	0.152
5.45	0.954	0.167
5.00	0.954	0.182
4.61	0.954	0.197
4.28	0.954	0.213
4.00	0.954	0.228
3.75	0.954	0.243
3.32	0.898	0.243
2.96	0.848	0.243
2.66	0.803	0.243
2.40	0.763	0.243
198	0.694	0.243
167	0.636	0.243
142	0.587	0.243
122	0.545	0.243
107	0.509	0.243
0.60	0.382	0.243
0.38	0.305	0.243
0.27	0.254	0.243
0.20	0.218	0.243
0.15	0.191	0.243
0.12	0.170	0.243
0.10	0.153	0.243

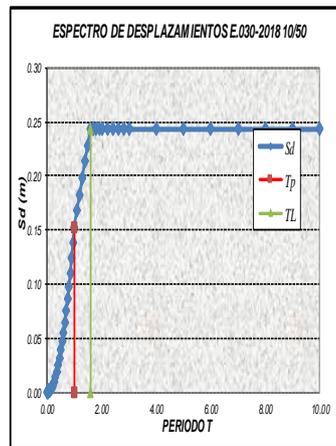


Para graficar Tp y Tl, Sa		
0.000	1.000	Tp
5.995	1.000	
0.000	1.600	Tl
3.747	1.600	

Para graficar Tp y Tl, Sv		
0.000	0.000	Tp
0.954	6.283	
0.000	0.000	Tl
0.954	3.927	



Para graficar Tp y Tl, Sd		
0.000	0.000	Tp
0.152	6.283	
0.000	0.000	Tl
0.243	3.927	



4.1.2 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Ltoe 3	Número de vivienda :	1
-------------	-------------	----------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Pisos construidos	2
-------------------	---

Antigüedad	10 años
------------	---------

Topografía	Plana
------------	-------

Suelo	Blando
-------	--------

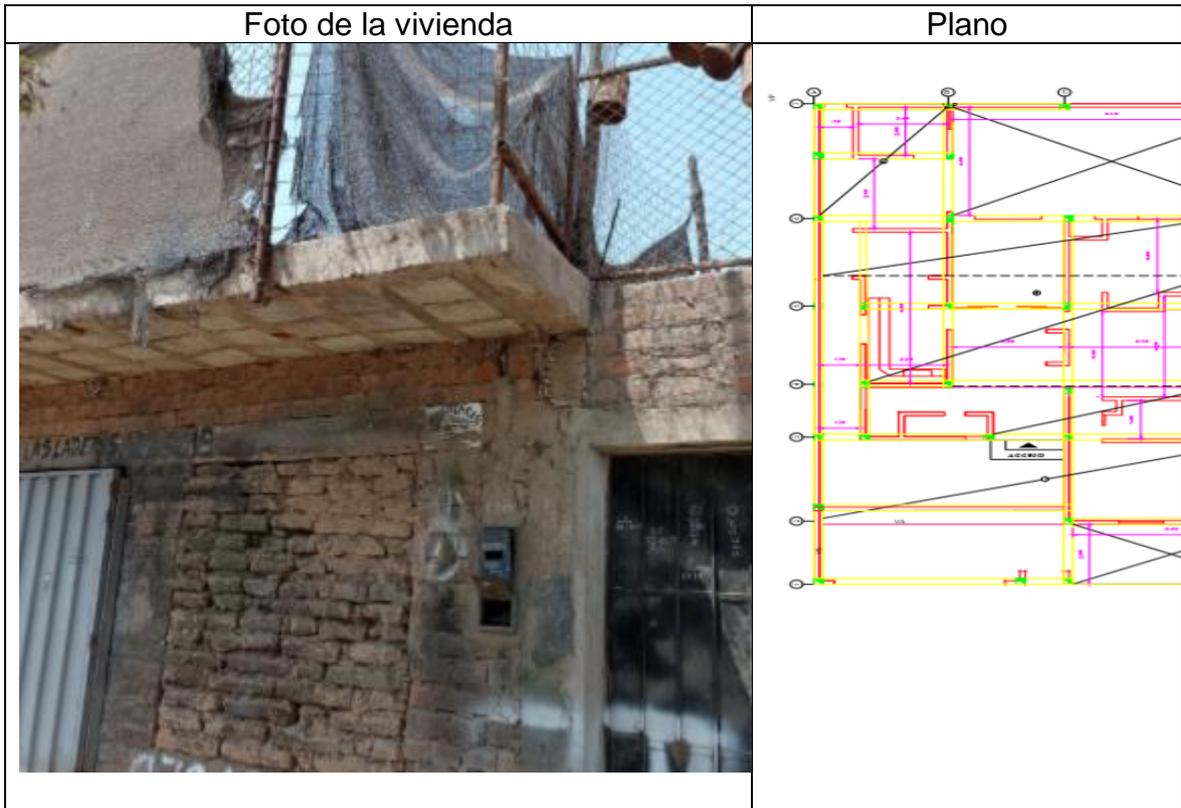
Mano de obra	Mala
--------------	------

Tiene planos	NO
--------------	----

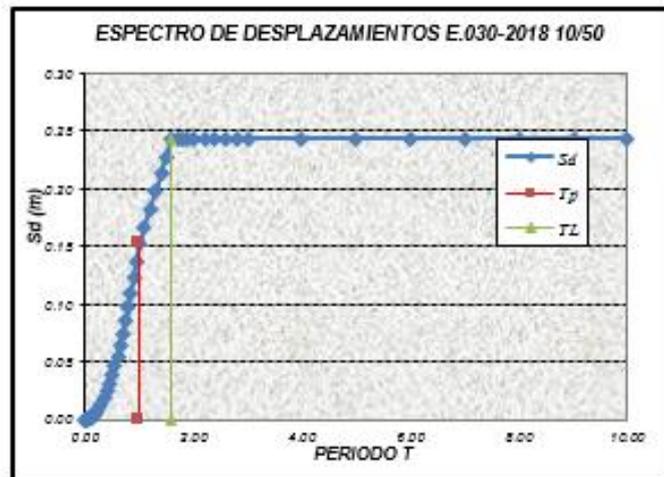
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas , columnas con acero expuesto y en desnivel
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

Figura 4.2 Espectro de desplazamiento en la vivienda 1



Espectro de capacidad-según E-30-2018



Se observó que los desplazamientos son de 25cm

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD

-La vulnerabilidad está dado por el desempeño de la vivienda, es decir depende de la estructura analizada. Para esta investigación utilizamos las tablas de Mosqueira, quien establece que la vulnerabilidad de una vivienda está en función de la densidad de muros mano de obra, tabiques y parapetos.

-Rangos de vulnerabilidad sísmica

Tabla 2.1 numérico para evaluación de vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad sísmica	Rango
Baja	1 a 1.4
Media	1.5 a 2.1
Alta	2.2 a 3

Fuente: (Mosqueira Moreno,2012)

Tabla 2.2 Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad-vivienda 1					
Densidad - 60%		Mano de obra y materiales – 30%		Tabiques y parapetos – 10%	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todas inestables	3

Fuente: (Mosqueira Moreno,2012)

Por lo tanto, se obtuvo que el rango de vulnerabilidad es $= 2*0.6+2*0.3+2*0.1= 2$, se llegó a la conclusión que la vivienda tiene una **vulnerabilidad sísmica media**.

4.2. ANÁLISIS DE PELIGRO SÍSMICO

4.2.1 Ubicación geográfica

La semirustica mampuesto es un sector que está al límite entre el distrito de Trujillo y el distrito de Florencia de Mora, en la Región La Libertad. Cuyas coordenadas geográficas están determinadas por $-8^{\circ}5'23.934''W$ y $-79^{\circ}0'56.97''S$ - ver anexo

4.2.2 Recopilación de información

Se realizó la inspección de las 24 viviendas par así determinar las características estructurales de construcción, si cuentan con planos de ejecución y con ello se determinó si cumplieron con las planteado en las normas técnicas del Perú.

4.2.3 Topografía

De acuerdo a lo desarrollado en el plan acción denominado preparación para la respuesta y recuperación temprana ante sismos elaborado por SIRAD, se concluyó en lo siguiente:

La provincia de Trujillo presenta una topografía variable. En la zona urbano podemos distinguir dos sectores bien diferenciados; Alto Trujillo (La esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora y El centro poblado El Milagro) que presentan una topografía importante y bajo Trujillo (Mampuesto, distritos de Trujillo y Víctor Larco) presenta una topografía plana que varia entre 0° y 15° .

Figura 4.3 Características del distrito de Trujillo

CODIGO	ALB10
NOMBRE DE LUGAR	Estadio Unión Trujillo
DIRECCION	Ca. Puno cdra. 4
DISTRITO	Trujillo
PROVINCIA	Trujillo
SITUACION DEL TERRENO	Potencial
POBLADO MAS CERCANO	Urb. Aranjuez
DISTANCIA DEL POBLADO (km)	0.01
TENENCIA	Público
PROPIETARIO DEL TERRENO	IPD
USO ACTUAL	Deportivo
ALTITUD (m)	47
LONGITUD	718712.08862023
LATITUD	9103435.14079514
SUPERFICIE (Ha)	1.13
PERIMETRO (ml)	431.96
TIPO DE ZONA	Residencial
NUMERO VIAS ACCESO	1
ANCHO VIA PRINCIPAL (m)	14
ESTADO VIA PRINCIPAL	Bueno
RECUBRIMIENTO DE VIA	Asfaltado
ACCESIBILIDAD	Buena
VALOR DE ACCESIBILIDAD	80.63
PENDIENTE	Terreno plano
TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	Césped
NIVEL DE PELIGRO	Medio
DISTANCIA DEL RIO (m)	3190.00
AGUA CERCANA	Si
ELECTRECIDAD CERCANA	Si
ALCANTARILLADO CERCANO	Si
APTITUD GLOBAL ZONA	Recomendable
VALOR APTITUD GLOBAL	71.13
COBERTURA DE AGUA	Muy buena
ACCESO AL AGUA	Red pública mayoritaria
COBERTURA ALIMENTOS	Buena
COBERTURA MEDICA	Relativamente buena
COBERTURA TANQUES DE GAS	Buena
COBERTURA MAQUINARIA	Relativamente mala
APTITUD Y COBERTURA	Muy buena



Fuente:(SIRAD, 2015)

Según (Chavarría Lanzas, D.; Gomez Pizano, D., 2015) ,La topografía plana es aquella cuya ángulo de inclinación es menor que 10° .

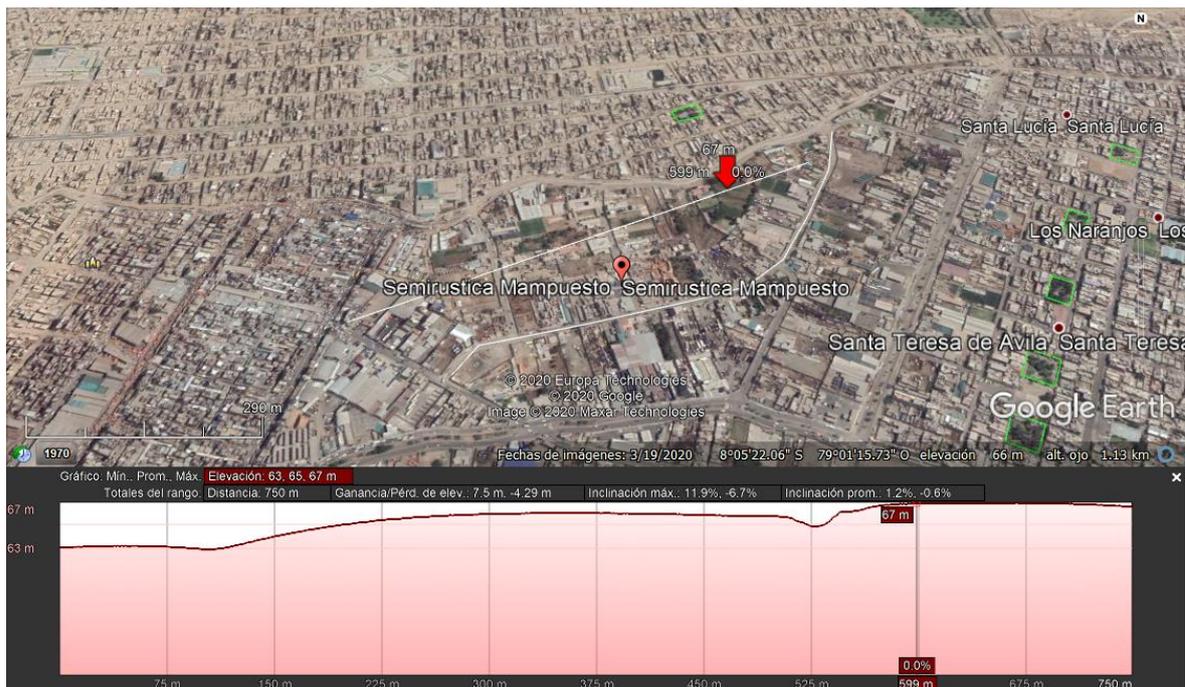
Figura 4.4 Inclinación topografía plana



Fuente: (Chavarría Lanzas,2015)

Se analizó la topografía utilizando el programa google earth se observó que la topografía de la semirustica mampuesto tiene las siguientes características

Figura 4.5 Perfil de elevación de la semirustica mampuesto

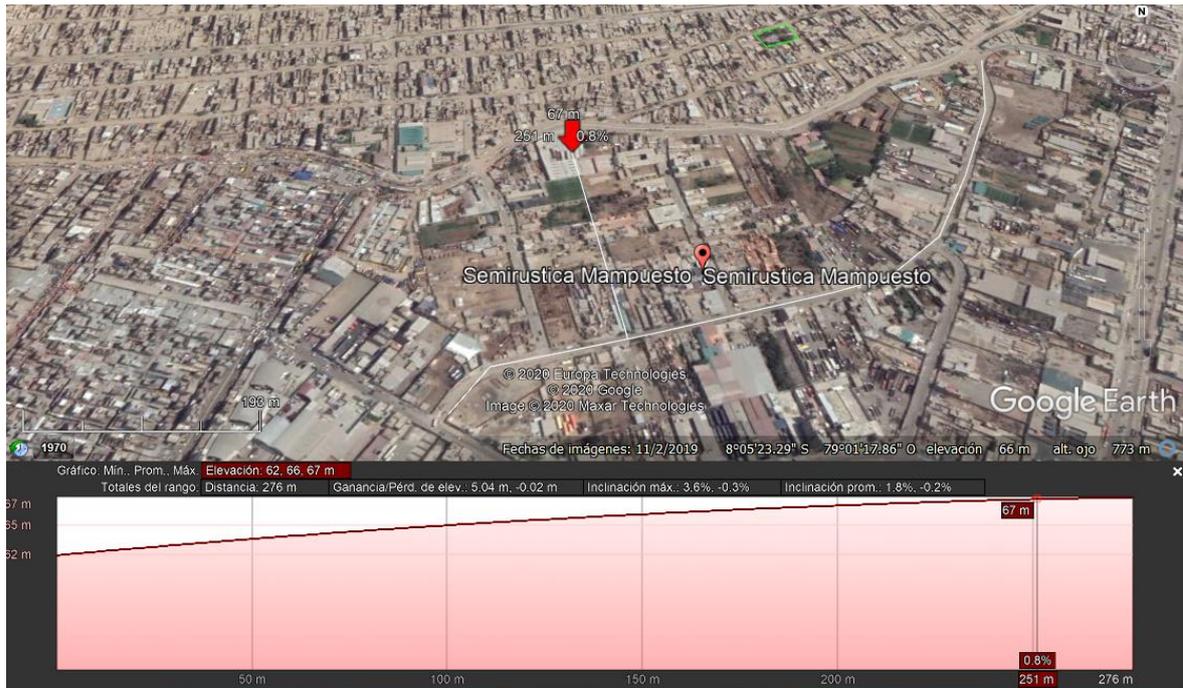


Fuente : Google earth

Concluyendo que la semirustica tiene un ángulo de $0^\circ 22' 55.08''$

-En el segundo trazo, se realizó en dirección a la subida al distrito de Florencia de Mora

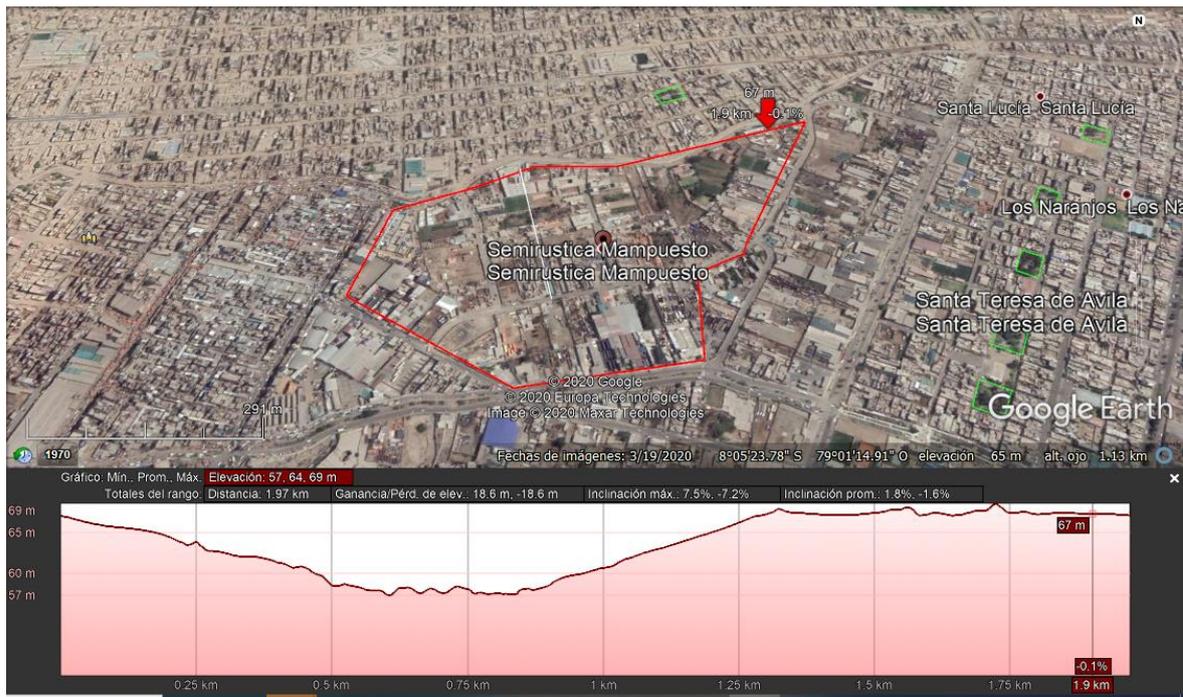
Figura 4.6 perfil de elevación de la semirustica mampuesto



Fuente: Google earth

-Vista de la ruta de la semirustica mampuesto

Figura 4.6 Perfil de elevación de toda la ruta de la semirustica mampuesto



-La inclinación máxima es del 7.5% , es decir 0° 4'30''

Según el proyecto de INDECI-PNUD PER /02/051, menciona que la elevación topográfica es clasificada en función de la pendiente, considerándose plana si la pendiente es menor a 15°, media si la pendiente es mayor a 15° pero menor a 50° y pronunciada si la pendiente es mayor que 50°.

-La semirústica mampuesto tiene una **topografía plana**.

4.2.3. Ensayos de laboratorio

En la investigación se realizó el estudio de mecánica de suelos, por medio de tres calicatas distribuidas en puntos estratégicos, de acuerdo a todos los parámetros establecidos, los cuales fueron realizados por el laboratorio, INGEOMA SAC, empresa que tiene mucha experiencia en el estudio de mecánica de suelos.

a.- Calicata N° 1

La extracción de la calicata se hizo a 2.50 m de profundidad en una vivienda ubicada en el pasaje España 220, ubicada en la semirústica mampuesto con coordenadas latitud: -8.09396833 y longitud: -79.0205900

-El resultado del estudio de mecánica de suelos dio como resultado que el suelo tiene una capacidad portante 1.38 kg/cm²

-Según la clasificación SUCS el estrato está compuesto por arenas limpias mal graduada, con contenidos de gravas SP.

- Para el análisis sísmico se considera un tipo de suelo S3, es decir un suelo blando

figura 4.7: Calicata 1



Fuente: Elaboración propia

b.- Calicata N° 2

La extracción de la calicata se hizo a 2.50 m de profundidad en Av. Los Laureles, ubicada en la semirustica mampuesto con coordenadas Latitud: -8.09283333 y Longitud: -79.02093667

-El resultado del estudio de mecánica de suelos dio como resultado que el suelo tiene una capacidad portante 1.36 kg/cm^2 -Según la clasificación SUCS el estrato está compuesto por arenas limpias mal graduada, con contenidos de gravas SP.

- Para el análisis sísmico se considera un tipo de suelo S3, es decir un suelo blando

figura 4.8: Calicata 1



Fuente: Elaboración propia

c.- Calicata N° 3

-La extracción de la calicata se hizo a 2.50 m de profundidad en la vivienda ubicada en calle las laderas, Mz "c" 13 semirústica mampuesto con coordenadas de latitud: -8.08729000 y longitud: -79.01769333

-Para el análisis sísmico se considera un tipo de suelo S3, es decir un suelo blando.

-El resultado del estudio de mecánica de suelos dio como resultado que el suelo tiene una capacidad portante 1.40 kg/cm^2

-Según la clasificación SUCS el estrato está compuesto por arenas limpias mal graduada, con contenidos de gravas SP.

-Según el informe de mecánica de suelos e recomienda cimentaciones cuadradas

Figura 4.9: calicata 3



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 CÁLCULO DEL RANGO DEL PELIGRO SÍSMICO

El peligro sísmico está basado en el análisis de las características del suelo en el cual está la vivienda.

Tabla 2.3 Rango de valores para estimar el peligro sísmico

Sismicidad	Peligro sísmico	Rango
Alta	Baja	1.8
	Media	2 a 2.4
	Alta	2.6 a 3
Media	Baja	1.4 a 1.6
	Media	1.8 a 2.4
	Alta	2.6
Baja	Baja	1 a 1.6
	Media	1.8 a 2
	Alta	2.2

Fuente: (Mosqueira Moreno,2012)

Tabla 2.4 valores de los parámetros de peligro sísmico

PELIGRO SÍSMICO – VIVIENDA 1					
Estructural				No estructural	
Sismicidad-40%		Suelo-40%		Topografía – 20%	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	flexible	3	Pronunciada	3

Fuente: (Mosqueira Moreno,2012)

Para la vivienda 1:

Sismicidad =3

Suelo = 3

Topografía =1

Peligro sísmico = $0.4*3 + 0.4*3+0.2*1=2.6$

El peligro sísmico es de **nivel Alto**

4.3 EVALUACIÓN DE RIESGO SÍSMICO

Para el cálculo del riesgo sísmico tenemos que evaluar los resultados de la vulnerabilidad y el peligro sísmico, respetando el esquema de la siguiente tabla propuesta por Mosqueira.

Tabla 2.5 Rango de valores para el riesgo sísmico

Riesgo sísmico				
Vulnerabilidad \ Peligro		Riesgo		
		Bajo	Medio	Alto
Peligro		1	2	3
Bajo	1	1	1.5	2
Medio	2	1.5	2	2.5
Alto	3	2	2.5	3

Fuente: Mosqueira,2012

-Se observó que la vivienda tiene un índice de 2.5, lo cual indica que tiene un riesgo sísmico de **NIVEL ALTO**.

Tabla 2.7 CUADRO RESUMEN DE EVALUACIÓN DE RIESGO SISMICO DE LAS 24 VIVIENDAS

VIVIENDA	DIRECCIÓN	DENSIDAD DE MUROS	ESTADO ACTUAL	VULNERABILIDAD SÍSMICA	SISMICIDAD	SUELO	TOPOGRAFÍA	PEILGRO SÍSMICO	RIESGO SÍSMICO
VIVIENDA 1	Mz C ,Lote 3	Aceptable	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 2	Mz C ,Lote 4	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 3	Mz C ,Lote 18	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 4	Mz C ,Lote 15	Aceptable	Buena	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 5	Mz C ,Lote 19	Aceptable	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 6	Mz C ,Lote 8	Inadecuada	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 7	Mz C ,Lote 9	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 8	Mz C ,Lote 10	Inadecuada	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 9	Mz C ,Lote 11	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 10	Mz E ,Lote 14	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 11	Mz E ,Lote 15	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 12	Mz E ,Lote 16	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 13	Mz E ,Lote 17	Adecuada	Mala	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 14	Mz E ,Lote 18	Inadecuada	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 15	Mz E ,Lote 19	Adecuada	Mala	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 16	Mz B,Lote 13	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 17	Mz B,Lote 14	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 18	Mz B,Lote 15	Aceptable	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 19	Mz B,Lote 16	Adecuada	Mala	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 20	Mz B,Lote 17	Aceptable	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 21	Mz B,Lote 18	Aceptable	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 22	Mz k , Lote 20	Adecuada	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 23	Mz k , Lote 21	Inadecuada	Mala	ALTA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO
VIVIENDA 24	Mz k , Lote 22	Aceptable	Regular	MEDIA	Alta	Blando	Plana	ALTO	ALTO

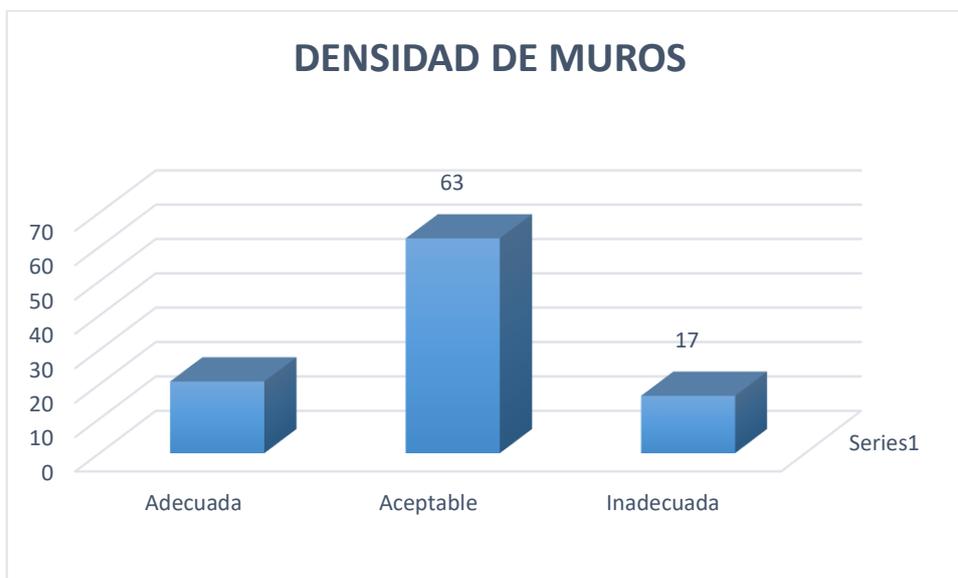
Fuente : Elaboración Propia

4.5.- Análisis de datos obtenidos

4.5.1 Densidad de muros

Luego de analizar los resultados de las respuestas de cada ficha se obtuvieron los siguientes datos:

Figura 4.10 Densidad de muros



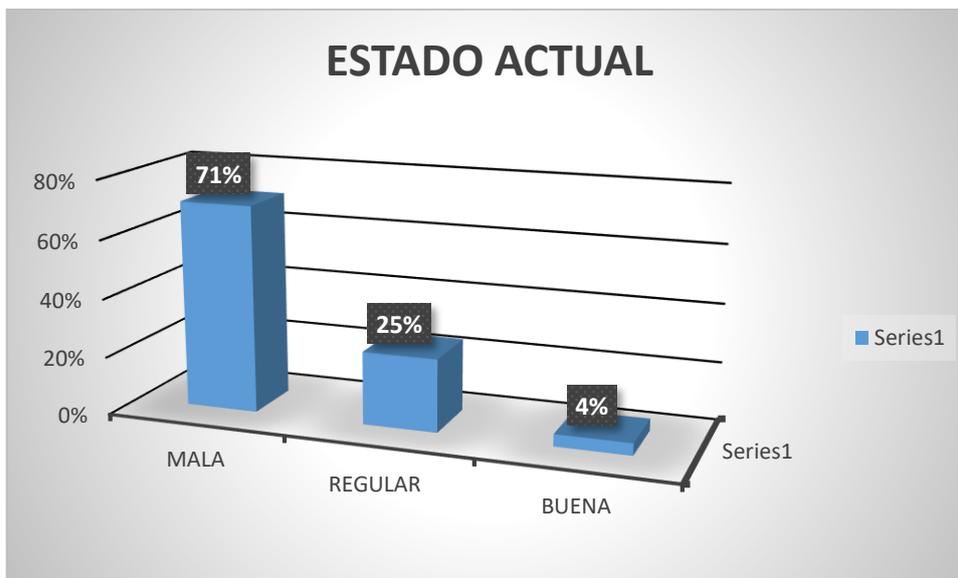
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación : como resultado del análisis de la densidad de muros ,se obtuvo como resultado que el 63% de las viviendas tienen la densidad de muros aceptable ,que el 20% tienen una densidad adecuada y solo el 17% inadecuada.

4.1.2 Estado de la vivienda

La siguiente imagen se aprecia que la mayoría de viviendas están en mal estado, y es debido en la mala conservación de las viviendas y en la escasa técnica constructiva.

Figura 4.11 Estado actual de las viviendas



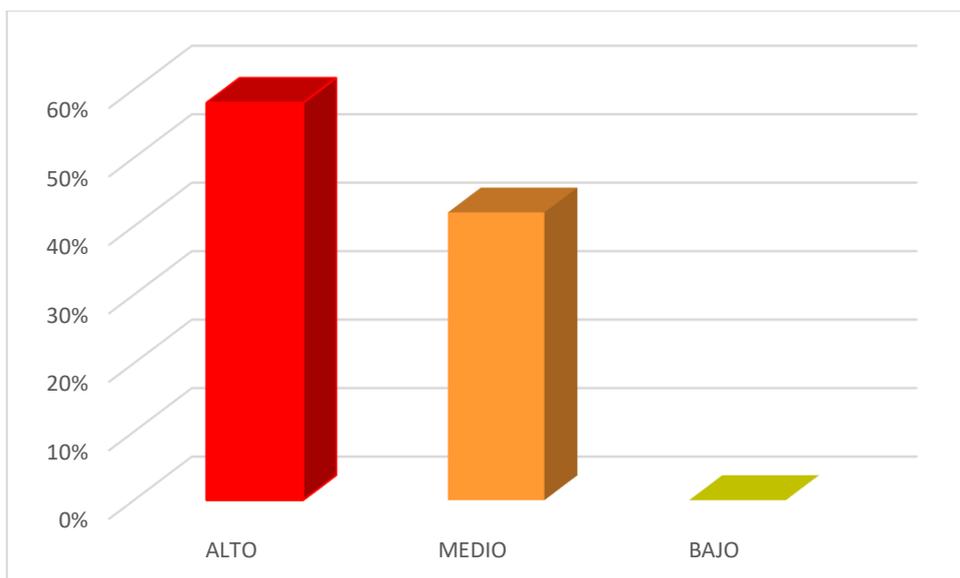
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: como resultado del análisis del estado actual de la vivienda se observó que el 71% están en condición de mal estado, el 25% están en condición de regular y solo el 4% están en buena condición.

4.1.2 Análisis de la vulnerabilidad Sísmica

Luego de analizar la densidad de muros y el estado actual de las viviendas se analizó y se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 4.12 Vulnerabilidad de las viviendas



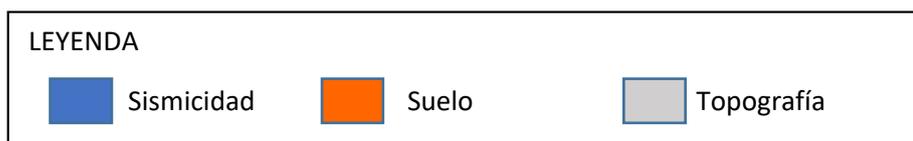
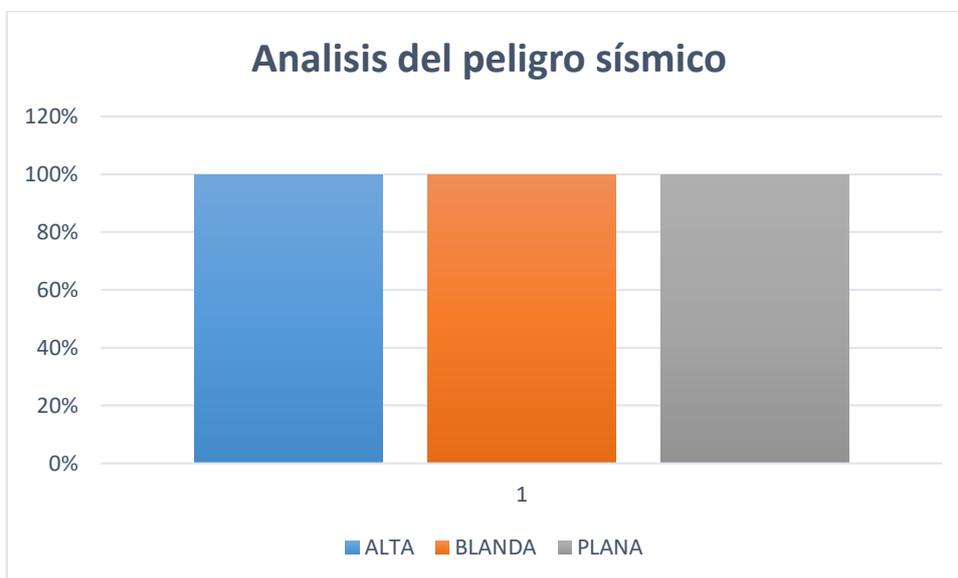
Fuente: Elaboración propia

Interpretación : se obtuvo que el 58% de las viviendas tienen una alta vulnerabilidad ,el 42% de las viviendas están en un rango de medio y el 0% tienen una vulnerabilidad baja.

4.1.3 Peligro Sísmico

Para el análisis del peligro sísmico se analizó la sismicidad, el tipo de suelo y la topografía de las 24 viviendas.

Figura 4.13 Análisis del peligro sísmico

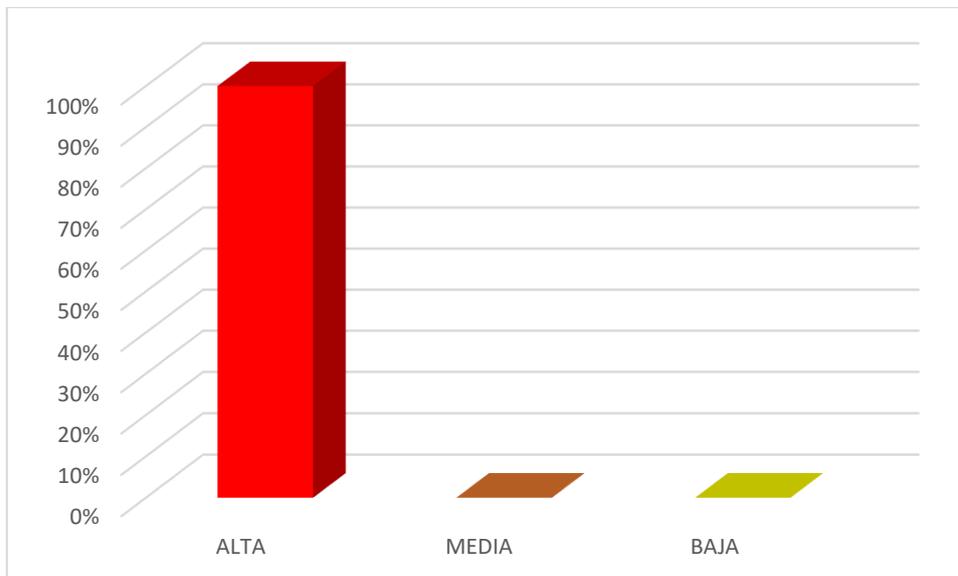


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: los resultados que se obtuvieron fueron que el 100% tienen una sismicidad alta, el 100% de las viviendas tienen un suelo blando y el 100% de las viviendas tienen topografía plana.

4.2 Análisis del peligro sísmico

Figura 4.14 Evaluación del peligro sísmico



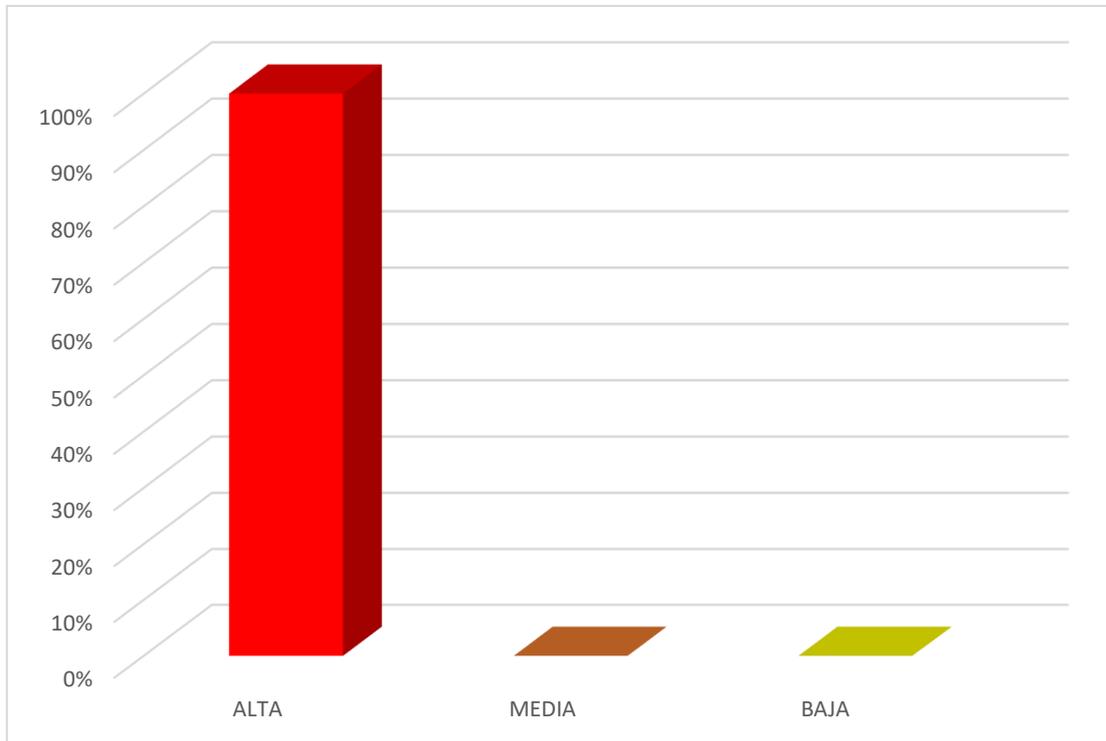
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El resultado que se obtuvo fueron que el 100% de las viviendas tienen un peligro sísmico Alto.

4.3. Evaluación del riesgo sísmico

Luego de obtener los resultados de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, se obtuvieron los siguientes resultados

Figura 4.15 Evaluación del riesgo sísmico



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 100% de las viviendas tienen un alto riesgo sísmico .

V.- DISCUSIÓN

- Se observa que el 100% de las viviendas autoconstruidas en la semirústica mampuesto, lo cual es una cantidad mayor al resultado encontrado por el ingeniero Oswaldo Valverde ya que obtuvo que el 72% de las viviendas de Pueblo Nuevo- Lambayeque tiene un alto riesgo sísmico y también es mayor al porcentaje encontrado en la investigación del ingeniero Rogelio, que en su investigación concluyó que el 56% de las viviendas autoconstruidas en Samegua-Moquegua tienen un alto riesgo sísmico.
- Se observó que 58% de las viviendas autoconstruidas tienen un índice de vulnerabilidad alto lo que es mayor en comparación con la investigación del Ingeniero Quispe que encontró que el 54% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad alta. En comparación con la investigación del ingeniero Oswaldo es menor ya que el porcentaje que calculó fue que el 72% de las viviendas autoconstruidas tienen una vulnerabilidad alta. La vulnerabilidad es menor con respecto al trabajo de investigación del ingeniero Asencio quien calculó que el 60% de las viviendas autoconstruidas en primero de mayo, nuevo Chimbote tienen una vulnerabilidad alta.
- El Peligro Sísmico hallado en la evaluación fue que el 100% de las viviendas tienen un peligro sísmico medio debido al tipo de suelo hallado en la zona de estudio, la sismicidad de la zona y a la topografía del terreno, lo cual coincide con la investigación del ingeniero Valverde que como resultado obtuvo que 100% de las viviendas autoconstruidas en Pueblo Nuevo tienen un alto peligro sísmico y es diferente al trabajo de investigación del ingeniero Rogelio quien obtuvo como resultado que el 100% de las viviendas autoconstruidas en primero de mayo de nuevo Chimbote tienen un peligro sísmico medio.

VI. CONCLUSIONES

1. El 58% de las viviendas tienen una alta vulnerabilidad sísmica. debido que el 80% de las viviendas no tienen una densidad de muros adecuada, los esfuerzos admisibles en más del 50% de muros están inestables, los desplazamientos promedios son de 20cm además el 70% de las viviendas están en mal estado, debido a que tanto el diseño como la construcción, fueron hechos sin la guía de un profesional. Otros factores que influyen es que las juntas sísmicas son de 3cm a 5 cm, el 100% de las viviendas no tienen juntas sísmicas, una gran cantidad de viviendas tienen los aceros expuestos tanto de columnas como de vigas además que existen de fisuras los muros portantes.
2. Las viviendas tienen un índice de peligro sísmico alto debido a que, en el estudio de suelos, las tres calicatas mostraron que la semirústica mampuesto tiene un suelo blando, una capacidad portante de 1.38 kg/cm^2 además, su topografía mostró que el 100% de viviendas tienen una topografía plana y por la sismicidad alta debido a que la semirústica esta en zona 4 según la norma E-30.
3. El 100% de las viviendas tienen un alto riesgo sísmico, debido que el estudio de suelos dieron como resultado un suelo blando con una clasificación de suelos SUCS es un “**SP**”, y en el sistema de clasificación AASHTO es un A-1-b (0), con una humedad natural de 2.16%, Índice de plasticidad 0.00% y peso unitario seco igual a 1.746 gr/cm^3 , lo cual está generando que las viviendas tengan un alto peligro sísmico y por los problemas estructurales que generan una vulnerabilidad alta en las viviendas lo cual se verifica aceleraciones de más de 20 cm ,es decir las viviendas puedan colapsar ante un sismo severo.

RECOMENDACIONES

-Se recomienda a las autoridades generen un proyecto social, en el cual se ponga disposición ingenieros civiles de oficio, los cuales podrán orientar a los ciudadanos en las construcciones de las futuras viviendas ya que la mayoría de terrenos están aún sin construcción.

-Se recomienda reforzar las viviendas que tienen problemas en los muros portantes, ya que la mayoría de ciudadanos consideran que los muros solo están para hacer divisiones en la vivienda, desconociendo que hay muros que son portantes

-Se recomienda tener presente las fichas utilizadas para que la municipalidad haga un seguimiento y un plan de prevención frente a un posible sismo en la semirústica mampuesto.

-Se recomienda que los investigadores que sigan la línea de la presente investigación tengan un documento oficial por parte de la universidad, para que así los pobladores colaboren con la investigación, ya que a lo largo de la presente investigación la mayoría de pobladores

-Se recomienda utilizar cimentación cuadrada, la cual según el estudio de mecánica de suelos y criterio técnico nos brinda una capacidad de carga admisible igual a 1.38 kg/cm^2 , se usará este tipo de cimiento siempre que la profundidad de desplante de la cimentación no sea menor a 1.20 m. En el cálculo efectuado de asentamiento se ha obtenido un valor de 0.25 cm (no superior a 2.5 cm que es lo máximo aceptable según norma).

-En la zona de estudio los niveles de elementos químicos indican un grado de ataque por sulfatos en el suelo "MODERADO", por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo MS para las estructuras de concreto y del refuerzo en cimentaciones.

BIBLIOGRAFÍA

ACEROS AREQUIPA. 2018. *Mnual de Contrucción.* Ica : s.n., 2018.

Alex, Asencio Martinez Edwin. 2018. *Analisis de la vulnerabilidad sismica de las viviendas autoconstruidas en el p.j. primero de mayo sector I -Nuevo Chimbote.* Nuevo Chimbote : s.n., 2018.

Allant, Arevalo Casas. 2020. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones en el A.H. San José ,distrito de San Martín de Porres.* Lima : s.n., 2020.

Analisis estático no lineal de de estructura de concreto armado. **Gonzales Torres, Andres Camilo. 2016.** Valencia : FEMA, 2016.

Arias. 2016. *Comportamiento y diseño de albañilería.* Trujillo : s.n., 2016.

Assessment of functions seismic vulnerability of earth building . **Cho, Gustavo Chio. 2019.** 25, Bogota : Issm, 2019.

Bartolome, San. 2012. *Construcciones en Albañilería.* Lima : s.n., 2012.

Chavarria Lanzas, D.; Gomez Pizano, D;. 2015. *Estudio piloto de vilnerabilidad sismica de viviendas de 1 y 2 pisos del barrio de cañaveralejo.* Cali : s.n., 2015.

Colemenarez, Leonard. 2017. *Manual de construcciipon de estructuras.* Lima : s.n., 2017.

conceptos estructurales :diseño sismo resistente de edificios. **H., Gallegos. 2016.** Lima : s.n., 2016.

Crespo. 2017. *Introduccion a la construcción.* la habana : s.n., 2017.

Crespo, Aguado. 2019. *Introducción a la Construcción.* La Habana : s.n., 2019.

E-030, Norma. 2016. *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima : s.n., 2016.

Evaluation of the seismic vulnerability of the buildings in the urban area of the district Chiquian, using the ArcGIS model builder. **Tito Tinoco Meyhuay ,Javier Cotos Vera ,Remo Bayona Antunez. 2018.** Chiquian : s.n., 2018.

FOPAE. 2005. *Amenaza Sísmica.* Bogota : s.n., 2005.

Gonzales, Cecilia. 2015. *Respuesta de un edificio ante un terremoto artificial.* Lima : s.n., 2015.

Gutiérrez, Guillermo Marcillio. 2019. *Evaluación de vulnerabilidad sísmica basada en los métodos benedetti y petrini;dema del edificio carrera de ingeniería agropecuaria -UNESUM.* Manaí : s.n., 2019.

Hernandez. 2010. *Diseño de Investigación.* Lima : s.n., 2010.

Jica, P. 2018. *Estudio para la prevencion de desastres.* Bogota : s.n., 2018.

Kuroiwa, Julio. 2015. *Reduccion de desastres -viviendo en armonia con la naturaleza .* Arequipa : s.n., 2015.

- Maskana. 2017.** *Seismic vulnerability analysis of a two-story family dwelling in confined masonry in Cuenca, Ecuador.* Cuenca : s.n., 2017.
- Naghi, Namakforoosh Mohammad. 2015.** *Metodología de la investigación.* México : LIMUSA, 2015.
- Porto. 2016.** *Introducción a la Construcción de Edificaciones.* Lima : s.n., 2016.
- Probabilistic seismic risk assessment of Lorca through scenario simulations.* **Galvez, Salgado. 2017.** Barcelona : CIMNE, 2017.
- Proposal formula for the determination of the density of walls built with blockwork II.* **Contrado, Dina. 2020.** Tacna : Universidad Privada de Tacna, 2020.
- Quispe, Danny Junior Santos. 2019.** *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca con el 2017.* Huancayo : s.n., 2019.
- Reevaluación del peligro sísmico probabilístico en Chile central.* **Felipe Leyton, Sergio Ruiz, Sergio A. Sepulveda. 2016.** Santiago de Chile : Scielo, 2016.
- Reglamento nacional de edificaciones, E-070. edificaciones, Norma técnica de.* **2016.** Lima : s.n., 2016.
- Roberto, Hernandez Sampieri. 2014.** *Metodología de la investigación.* sexta edición. Mexico : s.n., 2014. pág. 108.
- Sanchez, Cegarra. 2004.** *Métodos y Diseño de Investigación.* Lima : s.n., 2004.
- Santos, Castillo Hilda. 2018.** *Análisis do risco sísmico para estruturas de uso essencial no Brasil.* Fortaleza : s.n., 2018.
- Santos, Danny. 2017.** *Análisis de vulnerabilidad de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca 2017.* Chilca : s.n., 2017.
- Sarmiento Soto, Juan. 2019.** *Manual para reforzamiento de albañilería confinada.* Lima : s.n., 2019.
- Seismic Risk due to Surface Rupture : Revisión of Legislations from different seismic Regions of the world and proposal for Mendoza.* **José Mescua, Laura Giambiagi. 2016.** Mendoza : Conicet, 2016.
- Valverde, Oswaldo. 2017.** *Riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas del distrito de pueblo nuevo - Lambayeque en el 2017.* Trujillo : s.n., 2017.
- Vulnerabilidad, Peligro y riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, Arequipa.* **Ortega, Rogelio Flores. 2015.** Arequipa : UNJOSEMA, 2015.
- Vulnerabilidad, Peligro y Riesgo Sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de Samegua, Región de Moquegua.* **Ortega, Rogelio Flores. 2016.** Samegua-Moquegua : Sencico, 2016, Vol. 1.
- Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el A.H San José, Lima.* **Arevalo. 2018.** San Martín : s.n., 2018.

ANEXO 3

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
RIESGO SÍSMICO	Se llama riesgo sísmico a la expansión sísmica que combina , la vulnerabilidad y el peligro ,de forma general se puede expresar como Riesgo sísmico = Vulnerabilidad x Peligro" (Jica, 2018).	(Kuroiwa, 2015) define el riesgo sísmico "como una función de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, determinado en la siguiente expresión" Riesgo Sísmico = 0.5 x Vulnerabilidad Sísmica + 0.5 x Peligro Sísmico	Vulnerabilidad Sísmica	Densidades en los muros	Adecuada Aceptable Inadecuada
				Estado actual	Buena calidad Regular calidad Mala calidad
			Peligro sísmico	Sismicidad	Baja Media Alta
				Topografía	Plana Media Pronunciada
				Evaluación de Suelo	Rígido Intermedio Flexible

ANEXO 4

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :		Número de vivienda :	
--------------------	--	-----------------------------	--

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Pisos construidos	
--------------------------	--

Antigüedad	
-------------------	--

Topografía	
-------------------	--

Suelo	
--------------	--

Mano de obra	
---------------------	--

Tiene planos	
---------------------	--

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	
Cimiento	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	
Ubicación	
Estructurales	
Constructivos	
Conservación	

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE
DESCRIBE “FICHA DE INSPECCIÓN DE VIVIENDAS AUTOCOSTRUIDAS EN
LA SEMIRUSTICA MAMPUETSO TRUJILLO, LA LIBERTAD”**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Vulnerabilidad Sísmica							
1	Asesoría en el diseño	X		X		X		
2	Asesoría en la construcción	X		X		X		
3	Pisos construidos	X		X		X		
4	Mano de obra	X		X		X		
5	Densidad de muros	X		X		X		
6	Descripción de aspectos técnicos	X		X		X		
7	Descripción problemas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Riesgo Sísmico							
1	TOPOGRAFIA	X		X		X		
2	SUELO	X		X		X		
3	SIMICIDAD	X		X		X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Terry Meza, Jorge Luis

DNI: 46696711

Especialidad del validador: Ingeniero Civil, Colegiado, Gerente general de importantes constructoras

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

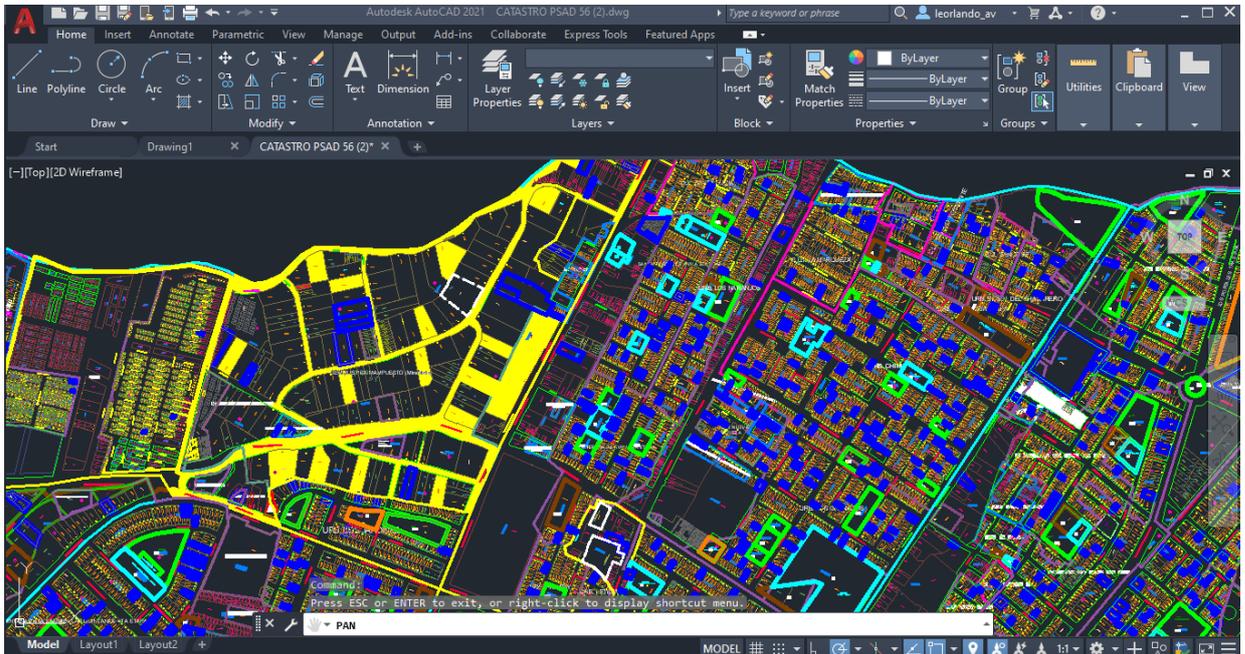
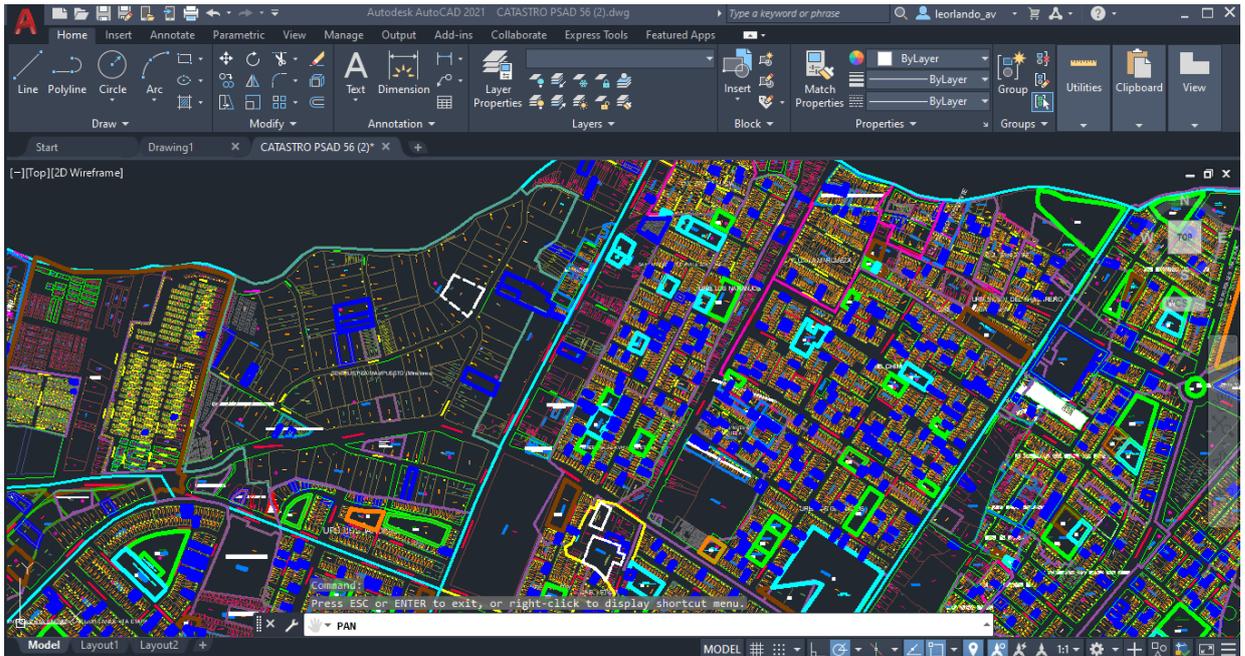
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CONSULTORIA MAS CONSTRUCCION DEL NORTE S.R.L.

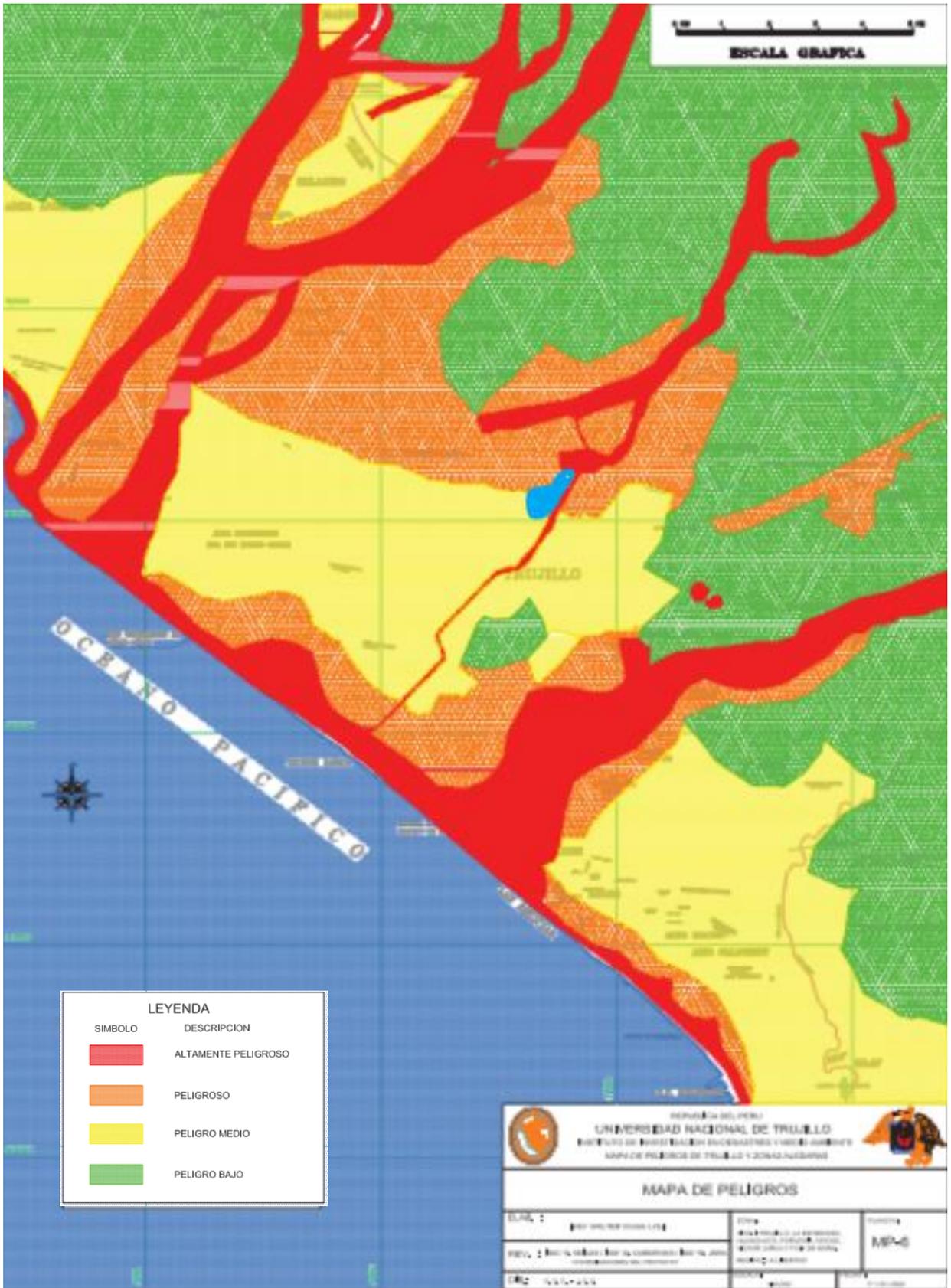
 Jorge Luis Terry Meza
 GERENTE GENERAL

Firma del Experto

PLANO CATASTRAL DE LA SEMIRUSICA MAMPUESTO



Fuente: Municipalidad de Trujillo



Fuente : Universidad Nacional de Trujillo (2020)

PLANO DE LAS VIVIENDAS SELECCIONADAS - SEMIRUSICA MAMAPUESTO



LEYENDA

-  Viviendas seleccionadas
-  Calicatas

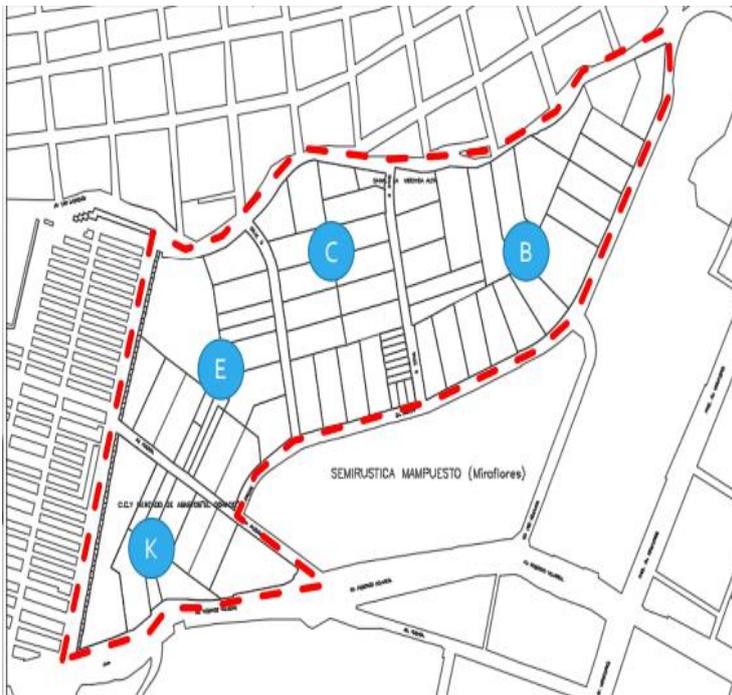
MAPA TOPOGRÁFICO DE TRUJILLO-SEMIRUSTICA MAMPUESTO



TOPOGRAFÍA	PENDIENTE
PRONUNCIADA	
MEDIA	
PLANA	

Fuente: OpenStreetMap(2020)

MAPAS DE LOTIZACIÓN DE LA SEMIRUSTICA MAMPUESTO



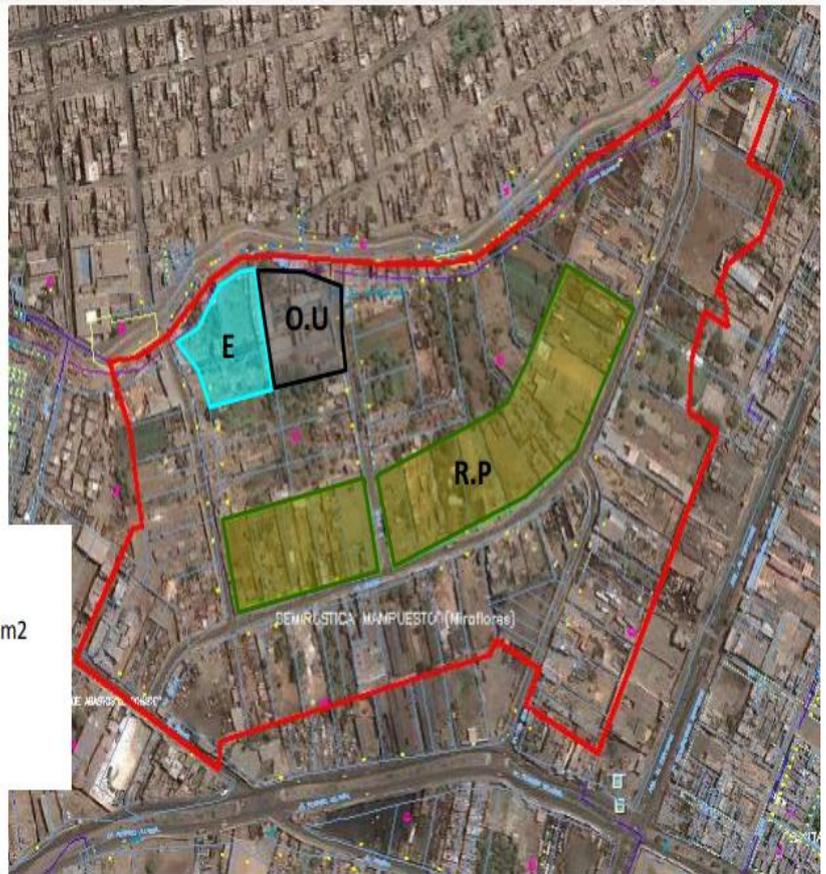
	LOTIZACION				TOTAL
Manzanas	B	C	E	K	04
Lotes	23	18	17	11	69
Matriz					

Plano Topográfico de la Semirustica Mampuesto

Aportes Reglamentarios R6

APORTES	%	AREA (m2)	HA
RP	15	36286.47	3.63
PZ	2	4838.20	0.48
E	3	7257.29	0.73
O.F	4	9676.39	0.97
TOTAL	24	58058.34	5.81

-  AREA BRUTA : **241 909.77** m2
-  AREA APORTES NORM.: 58 058.34 m2
-  AREA DE VIAS: 32 938.71m2
- AREA NETA: 150 912.72 m2



ZONIFICACION ACTUAL: R4/ZRE-PC ZONIFICACION PROPUESTA: ZRE-D

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRIUSTA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD			
SOLICITANTE:	ORLANDO ACOSTA VERA			
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP. N° 901231)			
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:		E1, E2, E3
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV. TRUJILLO		TRUJILLO
FECHA:	OCTUBRE	2020	DIST.	TRUJILLO-SEMIRIUSTA MAMPUESTO

PERFIL ESTRATIGRAFICO						
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
0.10	CALICATA N° 01	E1	Arena con aglomerante fino; 21.59% de finos que pasa la malla N°200, 0.17% de gravas y 77.94% de arenas, material de color beige.	SM	A-3-4 (0)	↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
0.20		E2	Arena limpia mal graduada; 3.25% de finos que pasa la malla N°200, 2.30% de gravas y 96.43% de arenas, material de color beige.	SP	A-1-b (0)	●●●●●●●●●●
0.30		E3	Arena limpia mal graduada, con contenido de gravas; 3.32% de finos que pasa la malla N°200, 42.01% de gravas y 54.67% de arenas, material de color beige. Asimismo se ha encontrado presencia de piedra de tamaño de 3" - 13" de diámetro aproximado.	SP	A-1-b (0)	●●●●●●●●●●
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						
3.10						
3.20						
3.30						

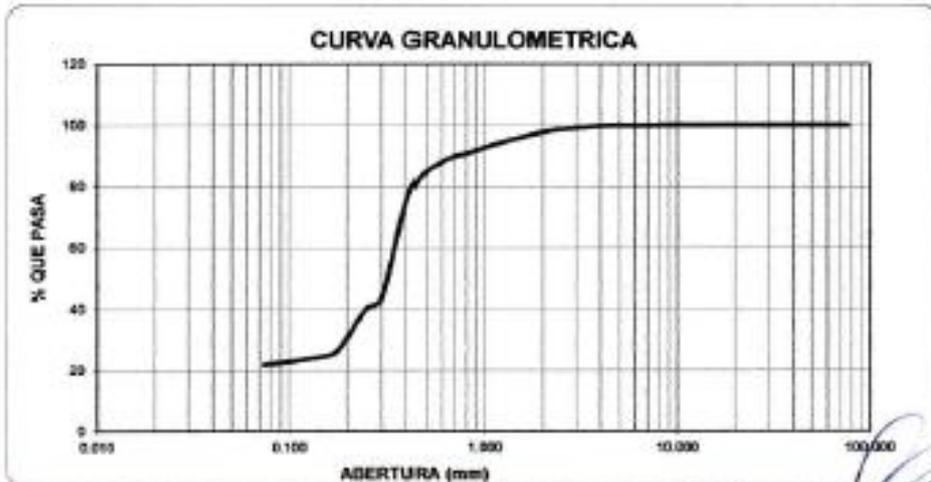
INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
N° CIP 181231

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO:		"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRÚSTICA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:		ORLANDO ACOSTA VIERA				
RESPONSABLE:		ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP N° 101231)				
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:	E-1	ESTRATO:	0.60	
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV.:	TRUJILLO			
FECHA:	OCTUBRE 2020	DIST.:	TRUJILLO			
DATOS DEL ENSAYO						
PESO SECO INICIAL (gr.)		2069.44				
PESO SECO LAVADO (gr.)		1616.47				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		452.97				
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 20.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 17.65
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 2.35
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	1.48	0.07	0.07	99.93	
N° 4	4.750	2.00	0.10	0.17	99.83	
8	2.360	26.88	1.30	1.47	98.53	PESO ENTARIO VOLUMÉTRICO
16	1.180	16.25	0.78	2.25	97.75	P. Densidad : 1.486
30	0.850	59.39	2.87	8.75	91.25	
60	0.600	85.35	3.16	11.91	88.09	CONTENIDO DE HUMEDAD
100	0.420	189.68	9.17	21.07	78.93	W(%): 2.41
200	0.300	733.03	35.42	56.49	43.51	
400	0.250	67.55	3.27	59.76	40.24	OBSERVACIONES
800	0.180	276.84	13.38	73.14	26.86	
1600	0.150	48.61	2.25	75.39	24.61	Arena con aglomerante limoso; 21.89% de finos que pasa la malla N°200, 0.17% de gravas y 77.94% de arenas, material de color beige.
< 200		452.97	21.89	100.00	0.00	
Total		2069.44				



INGEOMA

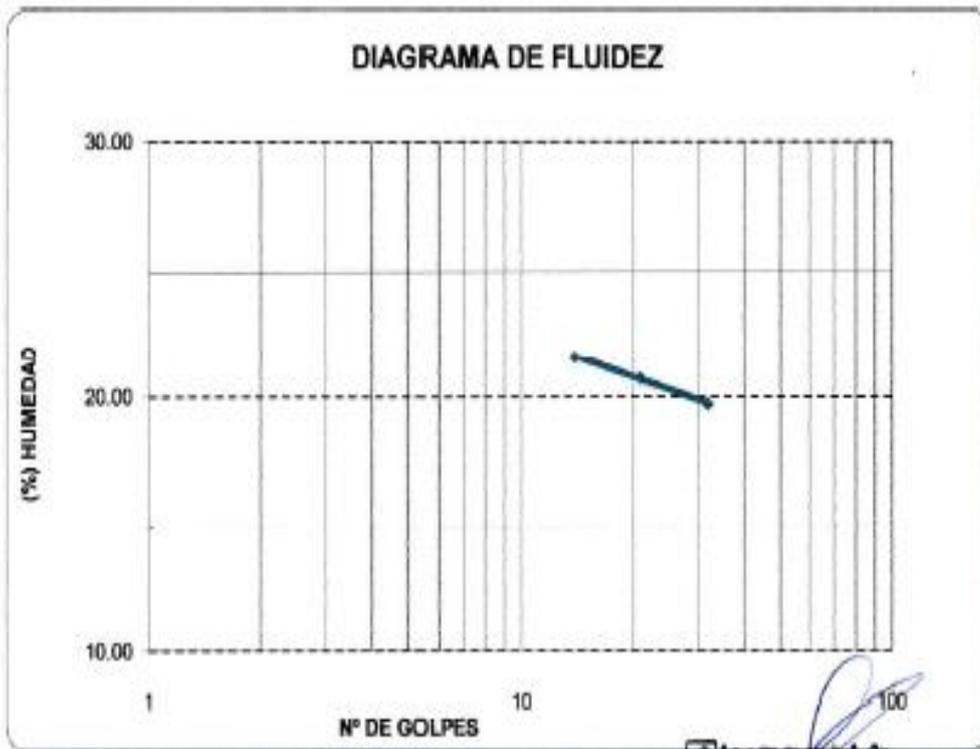
Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP N° 101231

TABLA 4

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-423/D-424					
PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:	ORLANDO ACOSTA VIERA				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP N° 101231)				
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:	E-1	ESTRATO:	0.6
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	TRUJILLO	
FECHA:	OCTUBRE	2020	DIST.	TRUJILLO	

DATOS DEL ENSAYO						
Descripción	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
N° de golpes	14	21	32	-	-	-
Peso tara (gr.)	19.03	19.41	19.98	13.78	13.67	
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	22.69	24.53	25.87	13.90	13.97	
Peso tara + suelo seco (gr.)	22.04	23.65	24.90	13.88	13.96	
Humedad %	21.59	20.75	19.72	17.65	17.65	
Límites	20.00			17.65		



INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP 101231

TABLA 5

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA MAMPUESTO. DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"					
SOLICITANTE:	ORLANDO ACOSTA VIERA					
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.CIP N° 101231)					
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:		E-1	ESTRATO:	0.60
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	TRUJILLO		
FECHA:	OCTUBRE	2020	DIST.	TRUJILLO		

CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D - 2216			
DESCRIPCIÓN			
PESO DE TARRO	(gr.)	39.06	38.35
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	208.43	191.99
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	202.25	188.59
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	163.19	150.24
PESO DE AGUA	(gr.)	4.18	3.40
% DE HUMEDAD		2.56	2.26
% DE HUMEDAD PROMEDIO		2.41	

PESO UNITARIO VOLUMETRICO	
ASTM-D-1587	
VOLUMEN DEL PICNÓMETRO	(cc) 500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.) 750.45
PESO DEL PICNÓMETRO	(gr.) 170.23
PESO DEL PICNÓMETRO + MUESTRA	(gr.) 920.68
PESO UNITARIO (hmedo)	(gr/cc) 1.501
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cc) 1.466

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 R. C. I. P. 101231

TABLA 6

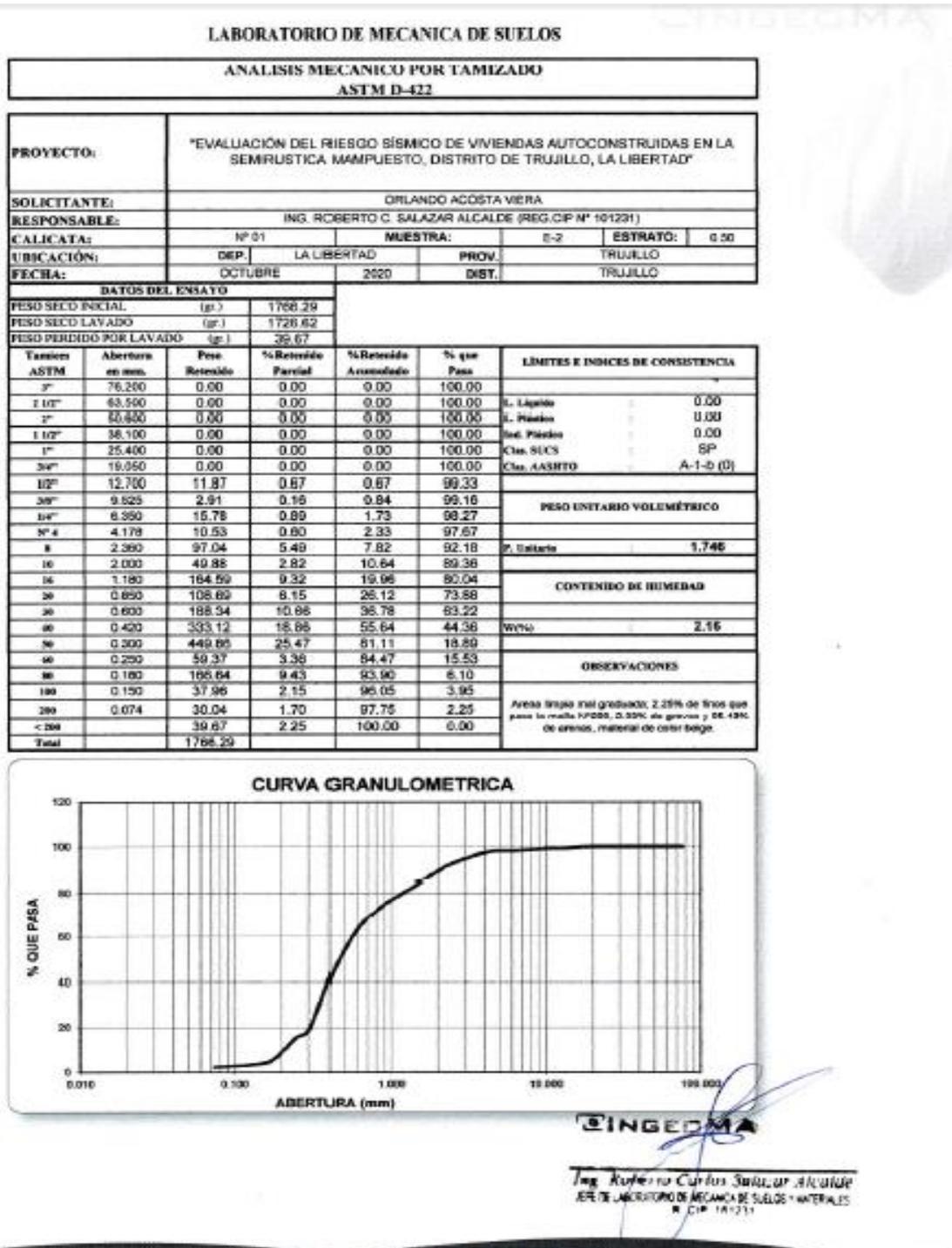


TABLA 7

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:	ORLANDO ACOSTA VIERA				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.CIP N° 101231)				
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:	E-2	ESTRATO:	0.50
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	TRUJILLO	
FECHA:	OCTUBRE	2020	DIST.	TRUJILLO	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D - 2216			
DESCRIPCIÓN			
PESO DE TARRO	(gr.)	39.58	39.00
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	198.13	186.27
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	194.80	182.16
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	155.22	143.16
PESO DE AGUA	(gr.)	3.33	3.11
% DE HUMEDAD		2.15	2.17
% DE HUMEDAD PROMEDIO		2.16	

PESO UNITARIO VOLUMETRICO		
ASTM-D-1587		
VOLUMEN DEL PICNÓMETRO	(cm ³)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.)	891.78
PESO DEL PICNÓMETRO	(gr.)	170.23
PESO DEL PICNÓMETRO + MUESTRA	(gr.)	1062.01
PESO UNITARIO (humedo)	(gr/cm ³)	1.784
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cm³)	1.748

INGECOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde

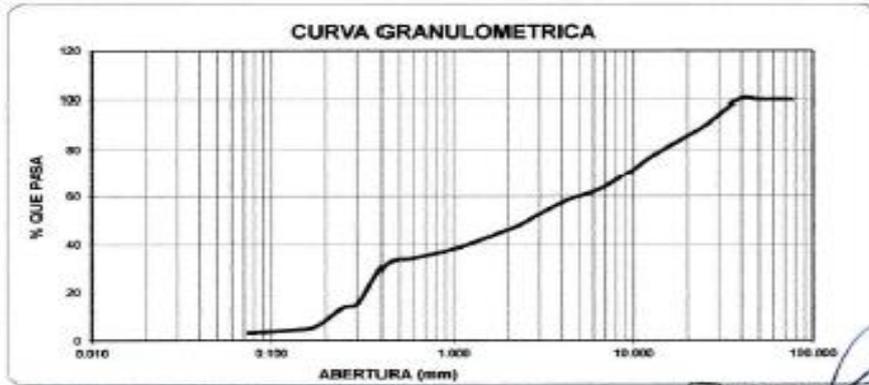
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
N° CIP 101231

TABLA 8

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM D-422						
PROYECTO:		"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRÚSTICA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"				
SOLICITANTE:		ORLANDO ACOSTA VIERA				
RESPONSABLE:		ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG. CIP N° 101291)				
CALICATA:		Nº 01	MUESTRA:		E-3	ESTRATO: 1.90
UBICACIÓN:		DEP. LA LIBERTAD	PROV.:		TRUJILLO	
FECHA:		OCTUBRE	DIST.:		TRUJILLO	
DATOS DEL ENSAYO						
PESO SECO INICIAL (gr.)		1609.57				
PESO SECO LAVADO (gr.)		1556.19				
PESO PERDIDO POR LAVADO (gr.)		53.38				
Tamizaje ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Límite : 0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	156.24	9.71	9.71	90.29	R. Límite : 70.00
3/8"	10.000	88.10	5.48	15.19	84.81	Pl. Límite : 40.00
1/2"	12.700	119.79	7.44	22.63	77.37	
3/4"	9.525	107.57	6.68	29.31	70.69	
1 1/4"	8.250	128.71	8.00	37.31	62.69	
Nº 4	4.750	75.88	4.70	42.01	57.99	
5	3.360	155.53	9.66	51.67	48.33	
10	2.000	36.49	2.27	53.94	46.06	
20	1.180	99.78	6.20	60.14	39.86	
40	0.850	19.87	1.23	61.37	38.63	
60	0.600	42.77	2.66	64.03	35.97	
80	0.420	41.72	2.59	66.62	33.38	
100	0.300	260.23	16.17	82.79	17.21	
200	0.250	26.69	1.66	84.45	15.55	
400	0.180	122.35	7.60	92.05	8.95	
600	0.150	22.88	1.42	93.47	6.53	
800	0.074	22.7	1.41	95.88	4.12	
< 200		53.38	3.32	100.00	0.00	
Total		1609.57				



Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
CIP 101291

TABLA 9

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

"EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRÚSTICA MAMPUESTO, DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD"					
PROYECTO:					
SOLICITANTE:	ORLANDO ACOSTA VIERA				
RESPONSABLE:	ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE (REG.CIP N° 101231)				
CALICATA:	N° 01	MUESTRA:		E-3	ESTRATO: 1.90
UBICACIÓN:	DEP. LA LIBERTAD	PROV.		TRUJILLO	
FECHA:	OCTUBRE	2020	DIST.	TRUJILLO	

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216			
DESCRIPCIÓN			
PESO DE TARRO	(gr.)	40.07	39.04
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	227.74	242.90
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	223.89	239.37
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	183.82	200.33
PESO DE AGUA	(gr.)	3.85	3.53
% DE HUMEDAD		2.09	1.76
% DE HUMEDAD PROMEDIO		1.93	

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM-D-1587		
VOLUMEN DEL PICNÓMETRO	(cm ³)	500.00
PESO DE LA MUESTRA	(gr.)	1020.00
PESO DEL PICNÓMETRO	(gr.)	170.23
PESO DEL PICNÓMETRO + MUESTRA	(gr.)	1190.23
PESO UNITARIO (humedo)	(gr/cm ³)	2.040
PESO UNITARIO (seco)	(gr/cm ³)	2.001

INGEOMA

Ing. Roberto Carlos Salazar Alcalde
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS
R. CIP. 101231

TABLA 10

L.M.S. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS														
PROYECTO: PASADIZO DE VEHICULOS EN LA AVENIDA DEL COMERCIO EN EL DISTRITO DE TRUJILLO, LA LIBERTAD														
UBICACION: TRUJILLO, TRUJILLO, LA LIBERTAD														
SOLICITANTE: DISEÑO AGOSTA S.A.S.														
PROYECTISTA: ING. ROBERTO CARLOS SALAZAR ALCALDE														
FECHA: 2022.04.21														
LABORATORIO: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS														
MUESTRA: 2022.04.21														
TIPO DE SUELO: ARENA														
INDICE DE VACIADO: 0.65														
GRANULOMETRIA: 0.075 - 0.15 - 0.3 - 0.6 - 1.18 - 2.0 - 4.75 - 9.5 - 19.0 - 37.5 - 75 - 150 - 300 - 600 - 1200 - 2500 - 5000 - 10000 - 20000 - 40000 - 80000 - 160000 - 320000 - 640000 - 1280000 - 2560000 - 5120000 - 10240000 - 20480000 - 40960000 - 81920000 - 163840000 - 327680000 - 655360000 - 1310720000 - 2621440000 - 5242880000 - 10485760000 - 20971520000 - 41943040000 - 83886080000 - 167772160000 - 335544320000 - 671088640000 - 1342177280000 - 2684354560000 - 5368709120000 - 10737418240000 - 21474836480000 - 42949672960000 - 85899345920000 - 171798691840000 - 343597383680000 - 687194767360000 - 1374389534720000 - 2748779069440000 - 5497558138880000 - 10995116277760000 - 21990232555520000 - 43980465111040000 - 87960930222080000 - 175921860444160000 - 351843720888320000 - 703687441776640000 - 1407374883553280000 - 2814749767106560000 - 5629499534213120000 - 11258999068426240000 - 22517998136852480000 - 45035996273704960000 - 90071992547409920000 - 180143985094819840000 - 360287970189639680000 - 720575940379279360000 - 1441151880758558720000 - 2882303761517117440000 - 5764607523034234880000 - 11529215046068469760000 - 23058430092136939520000 - 46116860184273879040000 - 92233720368547758080000 - 184467440737095516160000 - 368934881474191032320000 - 737869762948382064640000 - 1475739525896764129280000 - 2951479051793528258560000 - 5902958103587056517120000 - 11805916207174113034240000 - 23611832414348226068480000 - 47223664828696452136960000 - 94447329657392904273920000 - 188894659314785808547840000 - 377789318629571617095680000 - 755578637259143234191360000 - 1511157274518286468382720000 - 3022314549036572936765440000 - 6044629098073145873530880000 - 12089258196146291747061760000 - 24178516392292583494123520000 - 48357032784585166988247040000 - 96714065569170333976494080000 - 193428131138340667952988160000 - 386856262276681335905976320000 - 773712524553362671811952640000 - 1547425049106725343623905280000 - 3094850098213450687247810560000 - 6189700196426901374495621120000 - 12379400392853802748991242240000 - 24758800785707605497982484480000 - 49517601571415210995964888960000 - 99035203142830421991929777920000 - 198070406285660843983859557440000 - 396140812571321687967719114880000 - 792281625142643375935438229760000 - 1584563250285286751870876459520000 - 3169126500570573503741752919040000 - 6338253001141147007483505838080000 - 12676506002282294014967011676160000 - 25353012004564588029934023352320000 - 50706024009129176059868046704640000 - 101412048018258352119736093409280000 - 202824096036516704239472186818560000 - 405648192073033408478944373637120000 - 811296384146066816957888747274240000 - 1622592768292133633915775495548480000 - 3245185536584267267831550991096960000 - 6490371073168534535663101982193920000 - 12980742146337069071326323964387840000 - 25961484292674138142652647928775680000 - 51922968585348276285305295857551360000 - 103845937170696552570610591715103040000 - 207691874341393105141221183430206080000 - 415383748682786210282442366860412160000 - 830767497365572420564884733720824320000 - 1661534994731144841129769467441648640000 - 3323069989462289682259538934833297280000 - 6646139978924579364519077869666594560000 - 13292279957849158729038155391333189120000 - 26584559915698317458076310782666382240000 - 53169119831396634916152621565332764480000 - 106338239662793269832305243310665528960000 - 212676479325586539664610486621331117920000 - 425352958651173079329220973242623357440000 - 850705917302346158658441946485246714880000 - 170141183460469231731689389297049343760000 - 340282366920938463463378778594098687520000 - 680564733841876926926757557188197375040000 - 136112946768375385385351511437639470080000 - 272225893536750770770703022875278940160000 - 544451787073501541541406045750557880320000 - 1088903574147003083082812011511117760640000 - 217780714829400616616562402302223553280000 - 435561429658801233233124804604447066560000 - 871122859317602466466249609208894133120000 - 174224571863520493293249921841778266240000 - 348449143727040986586499843683556532480000 - 6968982874540819731729996873671130648640000 - 1393796574908163946345993747134226129280000 - 2787593149816327892691987494268452515520000 - 557518629963265578538397498853690503040000 - 1115037259926531157076794997707381006080000 - 2230074519853062314153549955414762012160000 - 4460149039706124628307099108829240242320000 - 89202980794122492566141982176574480484480000 - 1784059615882449851322839643531489609688960000 - 356811923176489970264567928706297937777920000 - 713623846352979940529135857412595875555840000 - 1427247692705959881058271714825191751111680000 - 2854495385411919762116553429650383502223360000 - 5708990770823839524233106859300766604446720000 - 11417981541647679048466213718601533208893440000 - 22835963083295358096932427337203066417786880000 - 4567192616659071619386485467440613235573760000 - 913438523331814323877297093488124711111520000 - 1826877046663628647754594186976249422222240000 - 365375409332725729550918937952498844444480000 - 730750818665451459101837875904997688888960000 - 1461501637330902918203675719809953777777920000 - 2923003274661805836407351439619907555555840000 - 5846006549323611672814702879239815111111680000 - 11692013098647223345629405758479630222223360000 - 23384026197294446691258811516959260444446720000 - 46768052394588893382517623033918520888893440000 - 935361047891777867650352460678370777777920000 - 1870722095783555735300704921356741555555840000 - 37414441915671114706014098427134111111680000 - 74828883831342229412028196854268222223360000 - 14965776766268445882405639370813444446720000 - 29931553532536891776801127741626888893440000 - 5986310706507378355360254748325377777920000 - 11972621413014756710720509496650755555840000 - 23945242826029513421441018993301511111680000 - 47890485652059026842882037986603022223360000 - 95780971304118053685764075973206044446720000 - 1915619426082361073715281519464120888893440000 - 38312388521647221474305630389282417777920000 - 7662477704329444294861126787856435555840000 - 15324955408658888589722535775712711111680000 - 306499108173177771794450715514422223360000 - 612998216346355543888901430288844446720000 - 1225996432692711077777802861776888893440000 - 24519928653854221555556057235537777920000 - 49039857307708443111112114467475555840000 - 9807971461541688622222422893511111680000 - 19615942922883377244448447887022223360000 - 39231885845766754488896975774044446720000 - 78463771691533508977951554948088893440000 - 15692754338306701795590310989617777920000 - 3138550867661340359118061997923555840000 - 62771017353226807182236139598471111680000 - 125542034706453614364522719196942223360000 - 251084069412907228729045438393884446720000 - 5021681388258144574580908767877688893440000 - 100433627765162891491718173557553777920000 - 2008672555303257829834363471151111680000 - 4017345110606515659668726942302223360000 - 8034690221213031319337453884604446720000 - 160693804424260626386740677692088893440000 - 3213876088485212527734813537841777920000 - 6427752176970425055469627075683555840000 - 128555043539408501109393541513671111680000 - 25711008707881700221878708302742223360000 - 51422017415763400443757416605484446720000 - 102844034831526800887514321210888893440000 - 205688069663053601775028642421777920000 - 411376139326107203550057284843555840000 - 8227522786522144071001145696871111680000 - 16455045573044288142022301373342223360000 - 32910091146088576284044602746684446720000 - 658201822921771525680892048933688893440000 - 1316403645843543051361784097867777920000 - 263280729168708610272356819573555840000 - 526561458337417220544713731471111680000 - 1053122916754234441088427462942223360000 - 2106245833508468882176854855884446720000 - 4212491667016937764353710711777920000 - 8424983334033875528707421443555840000 - 168499666680677510574144228771111680000 - 336999333361355021148457543542223360000 - 673998666722710042296911070884446720000 - 13479973334454200845938221377688893440000 - 269599466689084016918764427553777920000 - 5391989333781680338375288511111680000 - 10783978667563360676750577022223360000 - 2156795733512672135350115444446720000 - 4313591467025344270700228888893440000 - 86271829340506885414004577777920000 - 17254365868101377082800915555840000 - 34508731736202754165601811111680000 - 690174634724055083312022223360000 - 1380349269448110166624044446720000 - 2760698538896220333248088893440000 - 5521397077792440666497777920000 - 1104279415574880133299555840000 - 22085588311497602665991111680000 - 44171176622995205331982223360000 - 88342353245990410663964446720000 - 1766847064919808213279288893440000 - 35336941298396164265585777920000 - 70673882596792328531171555840000 - 1413477651935846570623431111680000 - 2826955303871693141246862223360000 - 5653910607743386282493724446720000 - 113078212154867725649874488893440000 - 226156424309735551299549777920000 - 452312848619471102599099555840000 - 9046256972389422051981991111680000 - 18092513944778844103963982223360000 - 36185027889557688207927964446720000 - 723700557791153764158559288893440000 - 1447401115582307528317116777920000 - 2894802231164615056634233555840000 - 57896044623292301132684671111680000 - 11579208924658460226536942223360000 - 23158417849316920453073884446720000 - 4631683569863384090614777920000 - 92633671397267681812287555840000 - 185267342794535363624571111680000 - 370534685589070727249142223360000 - 741069371178141454498284446720000 - 14821387423562829089965688893440000 - 296427748471256581799313777920000 - 592855496942513163598627555840000 - 1185710993885026327197724446720000 - 2371421987770052654395488893440000 - 47428439755401053087909777920000 - 94856879510802106175819555840000 - 189713759021604212351631111680000 - 379427518043208424703262223360000 - 758855036086416849406524446720000 - 15177100721728336988130488893440000 - 30354201443456673976260977920000 - 60708402886913347952521955840000 - 1214168057738266959050431111680000 - 242833611547653398010082223360000 - 485667223095306796020164446720000 - 9713344461906135920403288893440000 - 19426688923812271840806577920000 - 388533778476245436816131555840000 - 7770675569524908736322631111680000 - 15541351139049817472645262223360000 - 31082702278099634945290524446720000 - 621654045561992698905810488893440000 - 124330809112398539781162077920000 - 2486616182247970795623241555840000 - 49732323644959415912464831111680000 - 99464647289918831824929662223360000 - 198929294579837663649859324446720000 - 3978585891596753272997186488893440000 - 7957171783193506545994372977920000 - 1591434356638701309198874555840000 - 31828687132774026183977491111680000 - 63657374265548052367954982223360000 - 127314748531096104735909964446720000 - 2546294970621922094718199288893440000 - 509258994124384418943639577920000 - 10185179882487688388873791555840000 - 2037035976497537677775142223360000 - 4074071952995075355550284446720000 - 81481439059901507111105688893440000 - 16296287811980301422221131555840000 - 325925756239606028444422631111680000 - 651851512479212056888845262223360000 - 13037030249584241137777054446720000 - 2607406049916848227555501091111680000 - 5214812099833696455111102188893440000 - 1042962419966739291022224777920000 - 2085924839933478582044449555840000 - 4171849679866957164088891111680000 - 83436993597339143281777920000 - 166873987194678286563555840000 - 333747974389356573127111680000 - 6674959487787131462542223360000 - 13349918975574262925104446720000 - 266998379511485258502091111680000 - 533996759022970517004182223360000 - 10679935180459410340084446720000 - 2135987036091882068001691111680000 - 4271974072183764136003382223360000 - 8543948144367528272006764446720000 - 170878962887350565440135288893440000 - 341757925774701130880270577920000 - 6835158515494022617605411555840000 - 1367031703098804523521082223360000 - 2734063406197609047042164446720000 - 54681268123952180940843288893440000 - 10936253624790436188166577920000 - 218725072495808723763331555840000 - 4374501449916174475266631111680000 - 8749002899832348950533262223360000 - 1749800579966469790106654446720000 - 34996011599329395802133088893440000 - 69992023198658791604266177920000 - 139984046397317583208532355840000 - 27996809279463516641706471111680000 - 55993618558927033283412942223360000 - 111987237178854066566825884446720000 - 22397447435770813313365177920000 - 44794894871541626626731555840000 - 895897897430832532534631111680000 - 1791795794861665														

TABLA 11

PROYECTO	LIBERTAD*	
SOLICITANTE	ORLANDO AGOSTA NEIRA	
UBICACIÓN	SEMPRUSTICA MAMPUESTO - TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	FECHA DE ENVÍO octubre-2020
PROCEDENCIA	C-1 E-3	
CANTIDAD	según Norma MTC - 210	
PRESENTACIÓN	Sales de Polvo seco	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	* Ensayo realizado con material de muestra	

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS
NORMAS MTC E 219 - NTP 400.042

CALICATA	Descripción	S.S.T. (ppm)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	pH
C-1E-3	SP	1,292.90	210.30	1,061.80	6.74

EVALUACIÓN QUÍMICA:

En los siguientes cuadros se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83, RNE y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

TABLAS NORMATIVAS
CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN RECLAMAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
(Valores expresados en ppm)

ACI - 201.3R.77		BRS DIGEST (SEGUNDA SERIE) 90 (Inglés)			DIN 4030 (Alemania)	R.N.E. (Peruana)
Grado de Ataque	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos	Sulfatos
Leve	0 - 1,000	0 - 150	< 2,400	< 360	0 - 600	0 - 1,000
Moderado	1,000 - 2,000	150 - 1,500	2,400 - 8,000	360 - 1,440	600 - 3,000	1,000 - 2,000
Severo	2,000 - 20,000	1,500 - 10,000	8,000 - 24,000	1,440 - 6,000	> 3,000	2,000 - 20,000
Muy Severo	> 20,000	> 10,000	> 24,000	> 6,000	-	> 20,000

Los valores máximos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable expresados en partes por millón (ppm)

Sustancia	Referencias	MTC	RIVVA 5	Agua Potable	R.N.E. (Peruana)
Cloruros		300	300	250	1,000
Sulfatos		300	50	50	-
Sales Solubles Totales		1,500	300	300	-
Sales en Magnesio		-	125	125	-
Sólidos en Suspensión		1,000	10	10	-
pH		< de 7	> de 8	10.5	mínimo 4
Mot. Orgánica expres. En Oxígeno		16	0.001	0.001	-

* Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos.

* Para pH <4 deberá proporcionarse medidas de protección adecuadas para proteger el concreto del ataque ácido.

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento:

En la zona de estudio los niveles de contenidos de sulfatos son de grado de ataque moderado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Al nivel de excavación los contenidos de sulfatos son de grado de ataque moderado, por lo que se recomienda el uso de cemento Tipo MS.

INGEOMA

Inj. Roberto Carlos Salazar Alcalde
EF DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
010 181171

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Ltoe 3	Número de vivienda :	1
--------------------	-------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	x
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	x
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	15 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

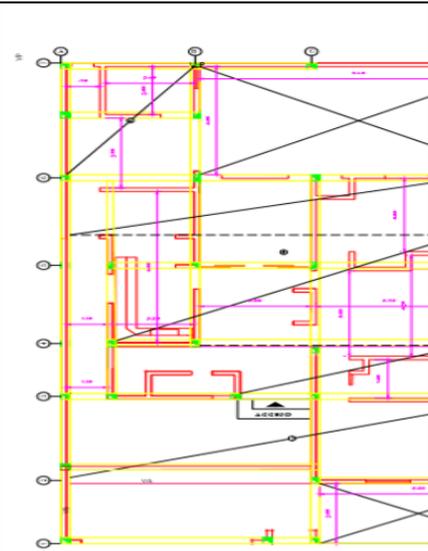
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas , columnas con acero expuesto y en desnivel
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



Se observó que los desplazamientos en limite lineal es de 3 cm

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Ltoe 4	Número de vivienda :	2
-------------	-------------	----------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
-------------------	---

Antigüedad	10 años
------------	---------

Topografía	Plana
------------	-------

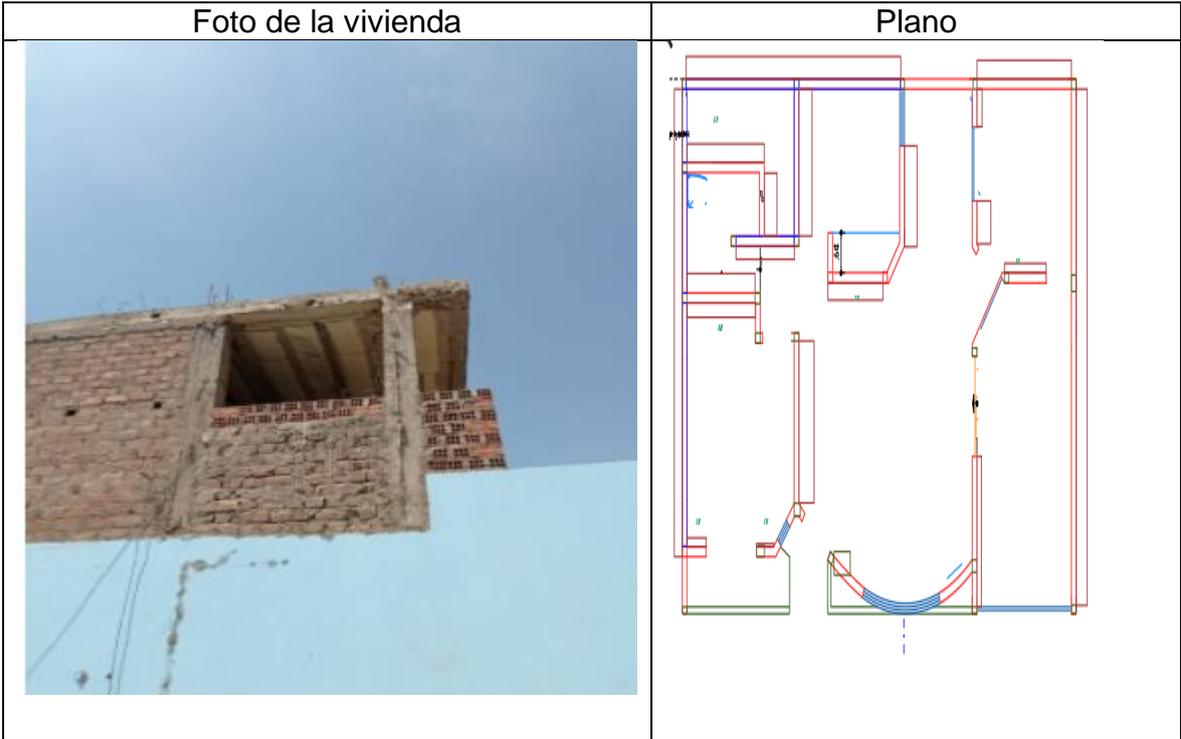
Suelo	Blando
-------	--------

Mano de obra	Regular
--------------	---------

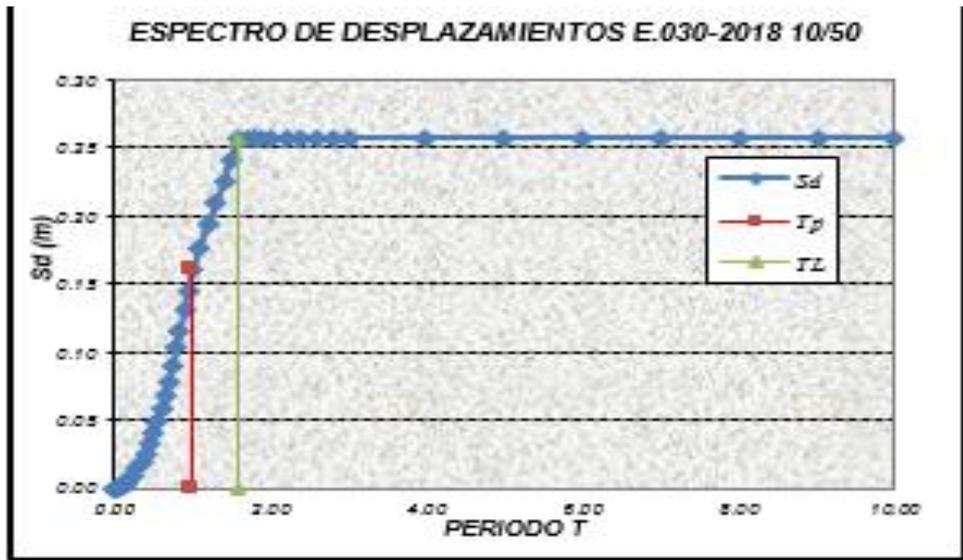
Tiene planos	NO
--------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo en regular estado6f7j
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	Acero expuesto

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sismicas
Constructivos	Juntas de mas de 2cm
Conservación	Esta conservada



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 18	Número de vivienda :	3
--------------------	--------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	15 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

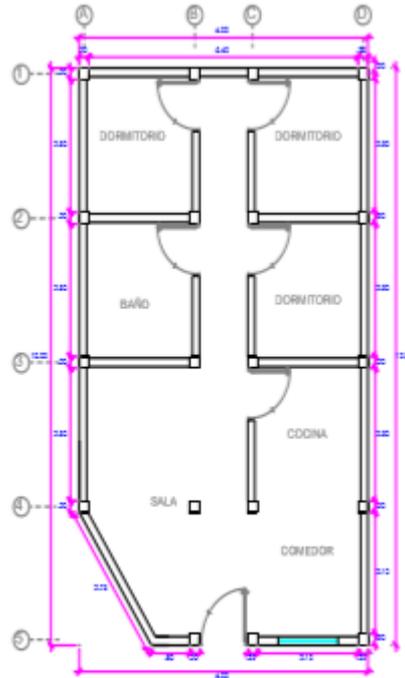
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	-
Muros	En la estado,ladrillo kingkong y padereta
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	aceros de la viga y ña columna expuestos
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm2
Estructurales	Ausencia de juntas sismicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

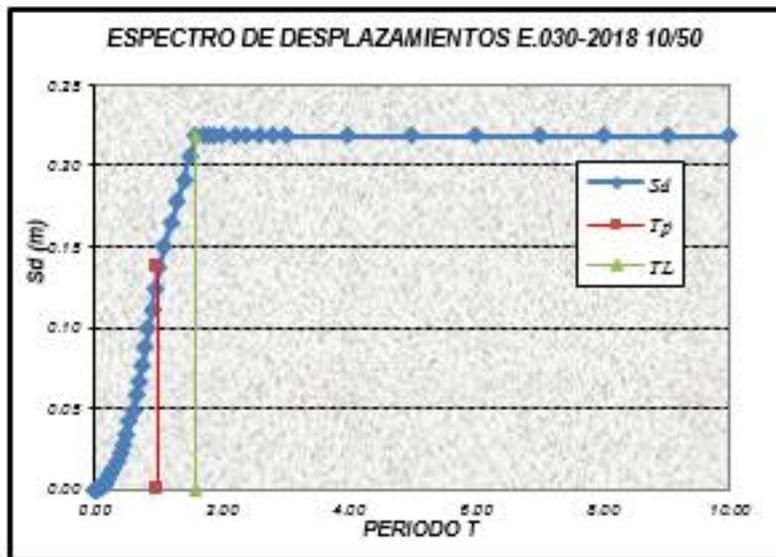
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



--

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 15	Número de vivienda :	4
--------------------	--------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

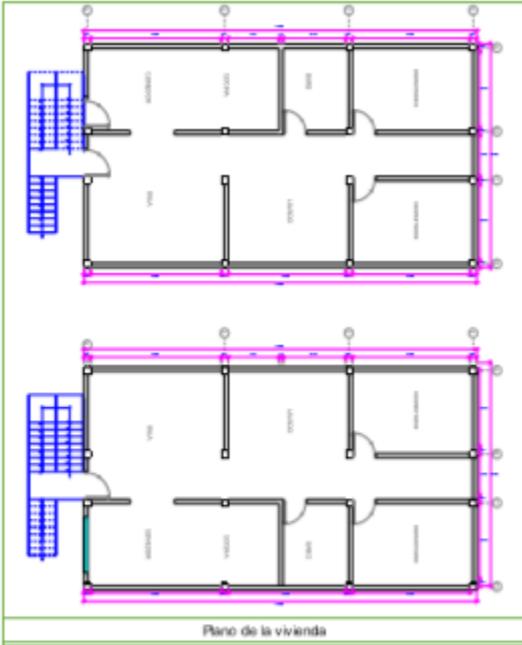
Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	regular
---------------------	---------

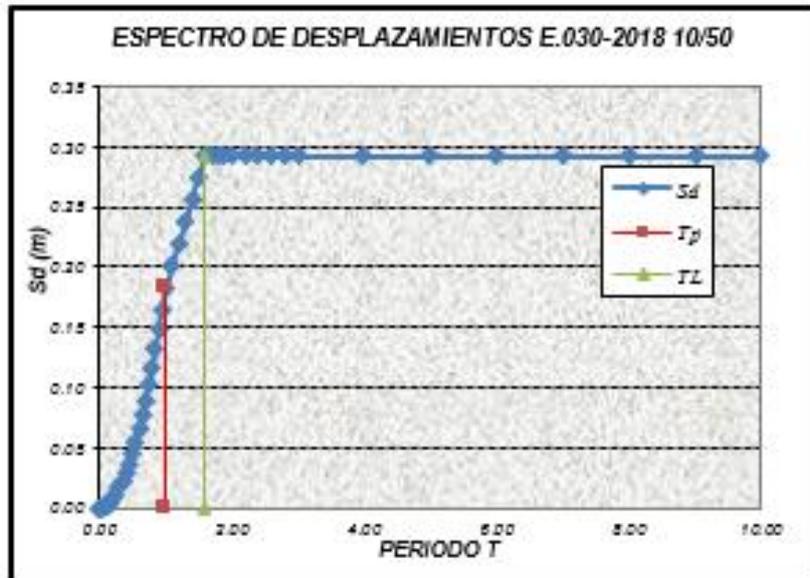
Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1.mx1.2m
Muros	ladrillo pandereta mejorado
Techo	20 cm
Columnas	0.35 cmx0.25cm
Vigas	0.35cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.36 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas y juntas con mas de 3cm
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en regular estado

Foto de la vivienda	Plano
	

Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 14	Número de vivienda :	5
--------------------	--------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	X
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	X
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	15 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

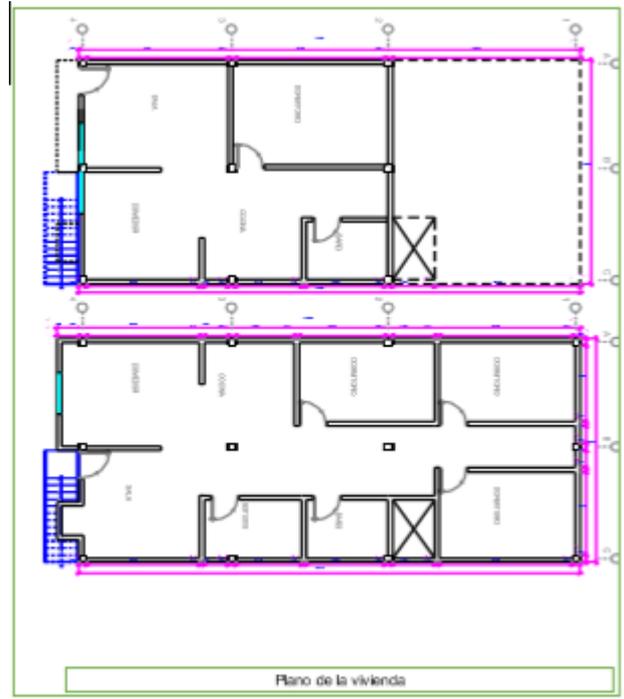
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características encontradas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.25 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

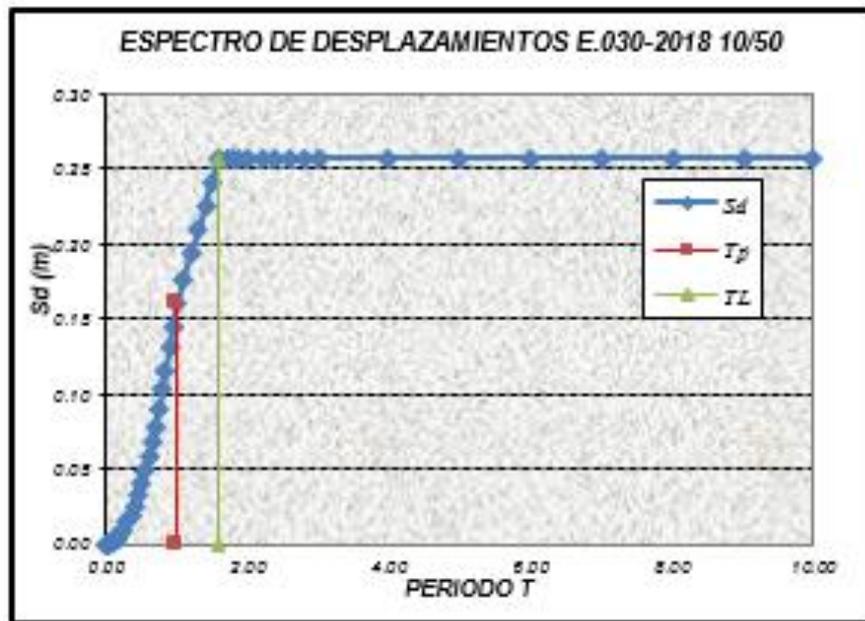
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 8	Número de vivienda :	6
--------------------	-------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	X
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	13 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

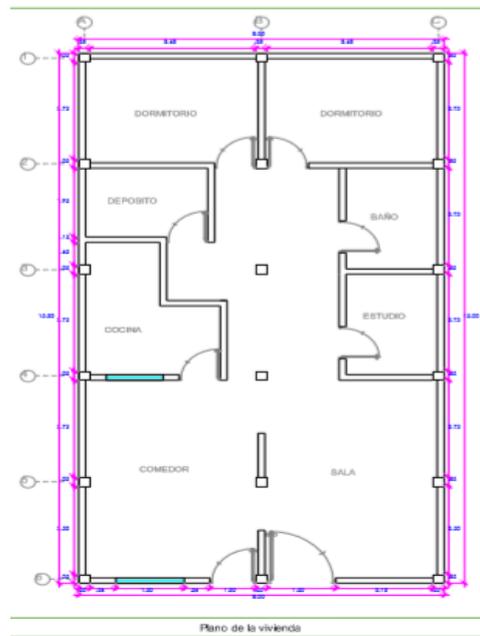
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas y juntas de mas 4 cm
Constructivos	Muros en desnivel y doble alijado en el tercer nivel
Conservación	Paredes en mal estado

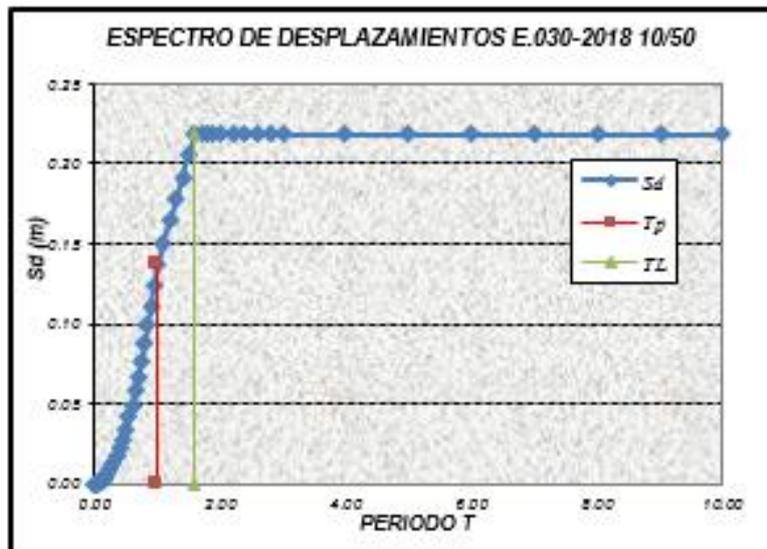
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 9	Número de vivienda :	7
--------------------	-------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

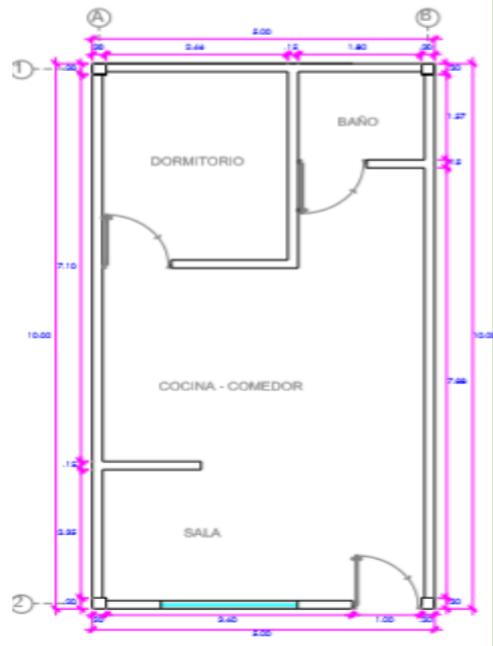
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas y juntas de mas de 3 cm
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado ,por motivos de huedad en el segundo piso

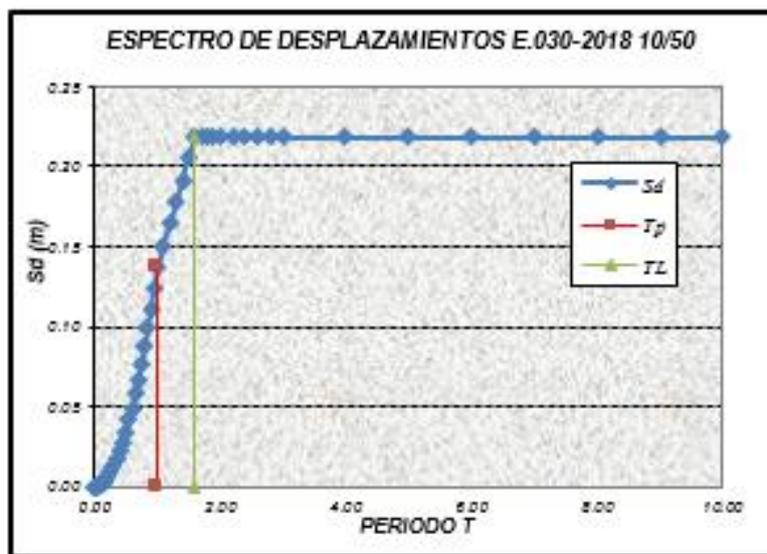
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 10	Número de vivienda :	8
--------------------	--------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	x
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	18 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

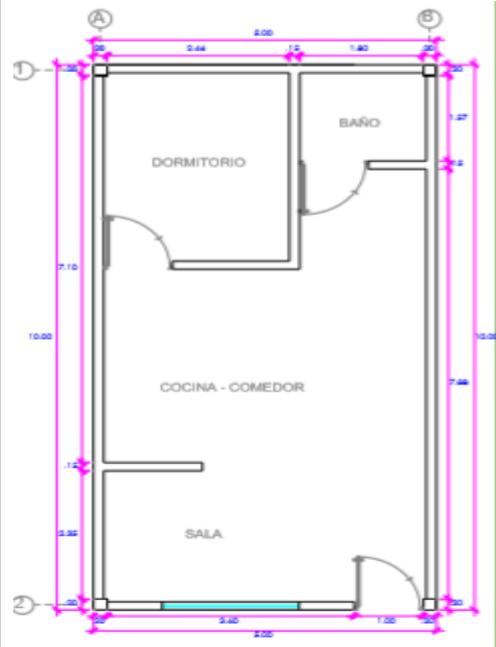
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	-
Muros	Ladrillo
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Aceros de la columna expuestos en la base
Constructivos	aceros expuestos en el segundo nivel
Conservación	Paredes en mal estado

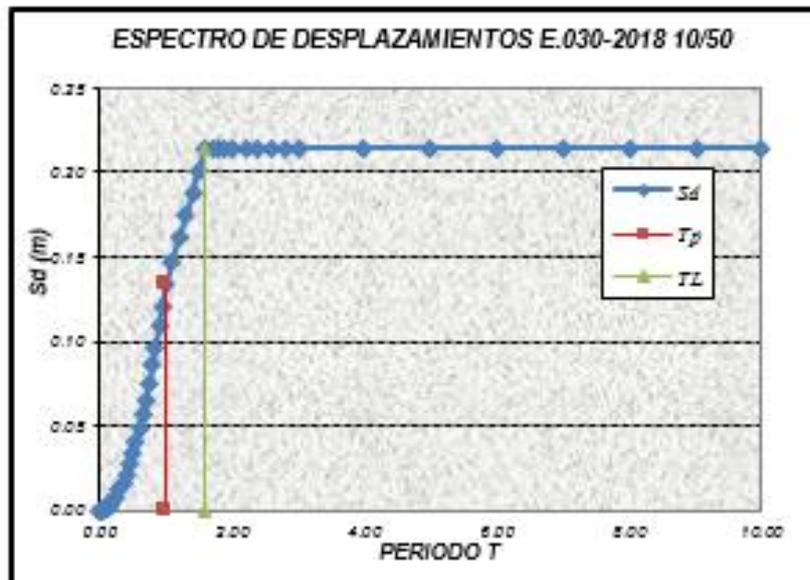
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Lote 11	Número de vivienda :	9
--------------------	--------------	-----------------------------	---

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	20 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

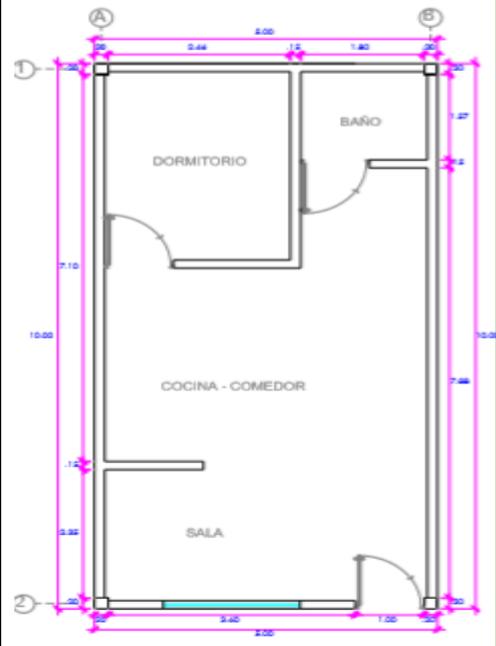
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1.2m
Muros	ladrillo padereta ,en desnivel ,no arriostrado
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	falta de columnas de confinamiento
Constructivos	Asimetría en la construcción
Conservación	Paredes en mal estado

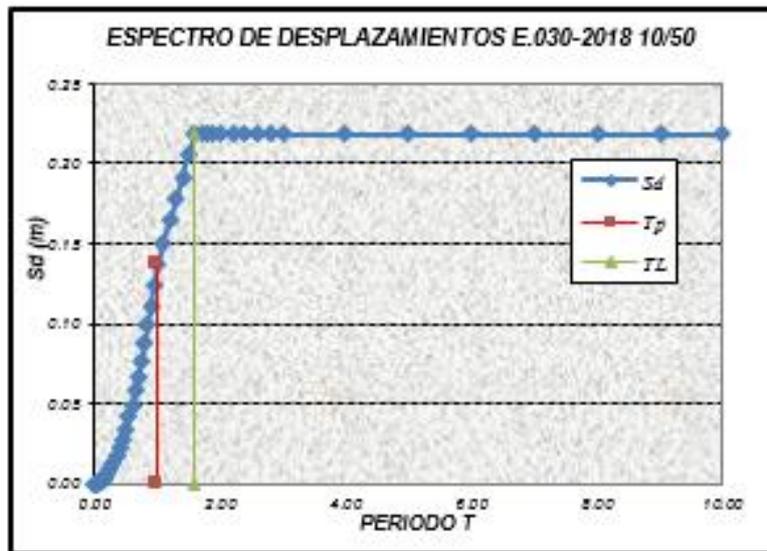
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E,Ltoe15	Número de vivienda :	10
--------------------	-------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

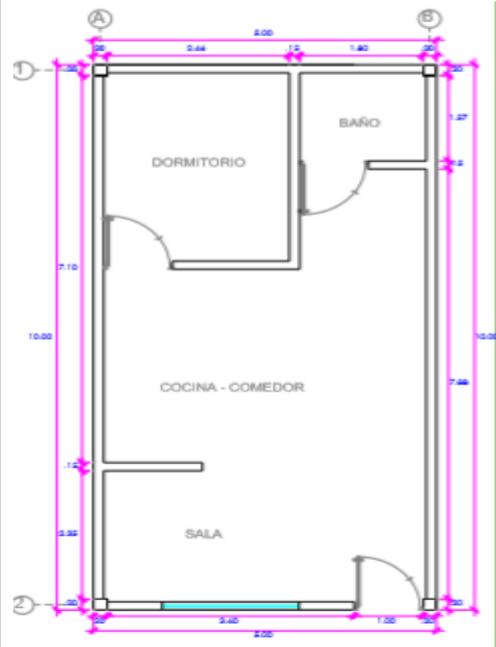
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.36 kg/cm ²
Estructurales	Asimerri en el diseño de vigas ,alijerado y columnas
Constructivos	Muros en desnivel y juntas de mas de 5cm
Conservación	Paredes en mal esta estado

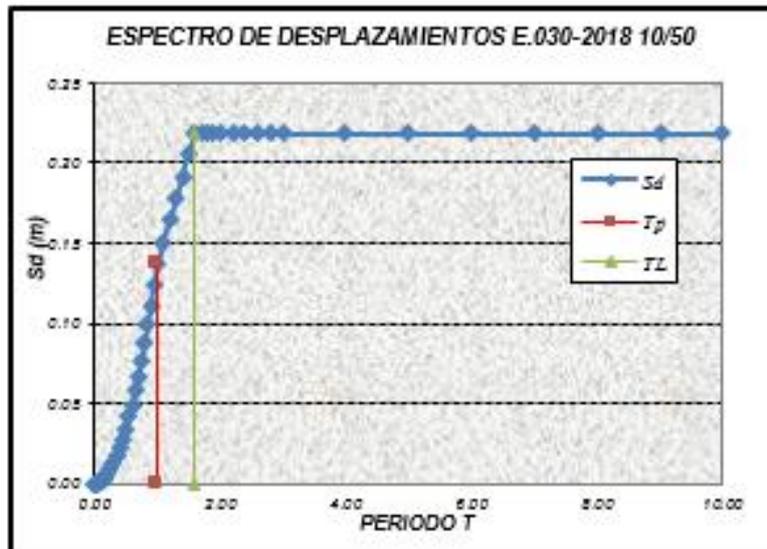
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E,Ltoe 15	Número de vivienda :	11
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	X
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	20 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	Blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.25 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sismicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E, lote 16	Número de vivienda :	12
--------------------	---------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	X
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	15 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

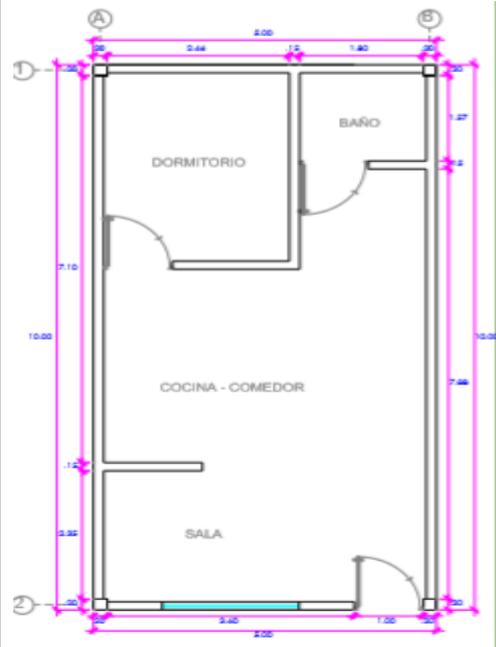
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	ladrillo pandereta
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Falla por flexión de viga solera en el tercer nivel
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

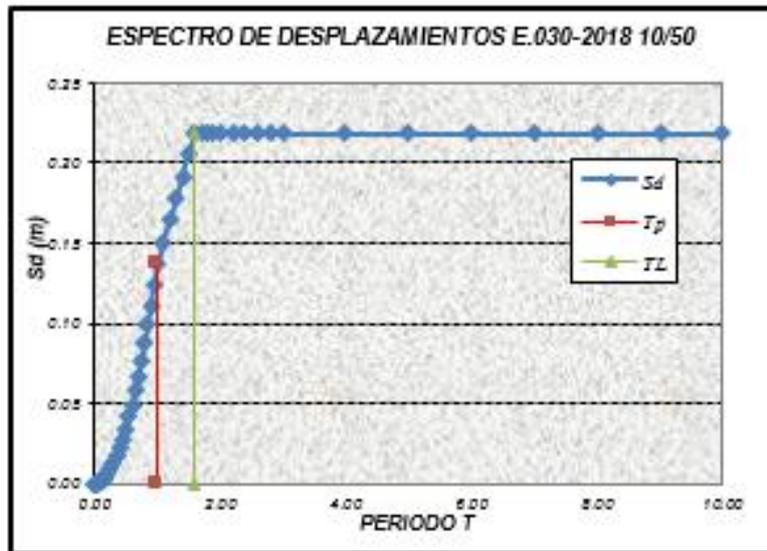
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E,Lote 17	Número de vivienda :	13
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	X
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	15 AÑOS
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Regular
---------------------	---------

Tiene planos	NO
---------------------	----

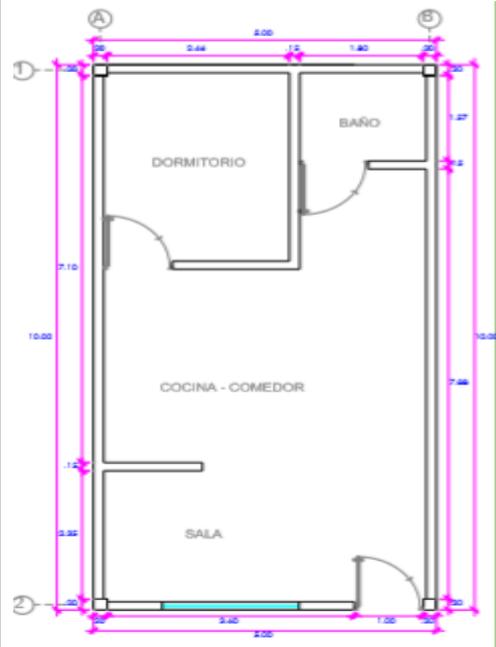
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	-
Muros	ladrillo
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Columnas fisuradas ,con esribos expuestos.
Conservación	regular calidad

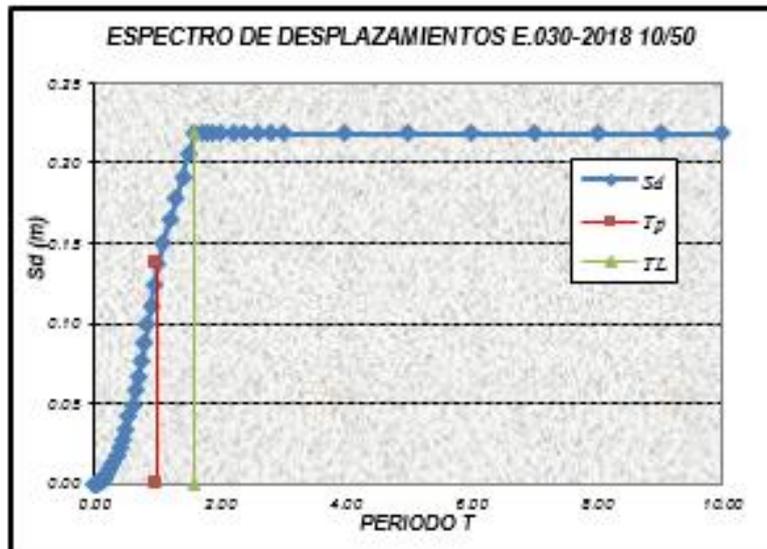
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E ,18	Número de vivienda :	14
--------------------	----------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

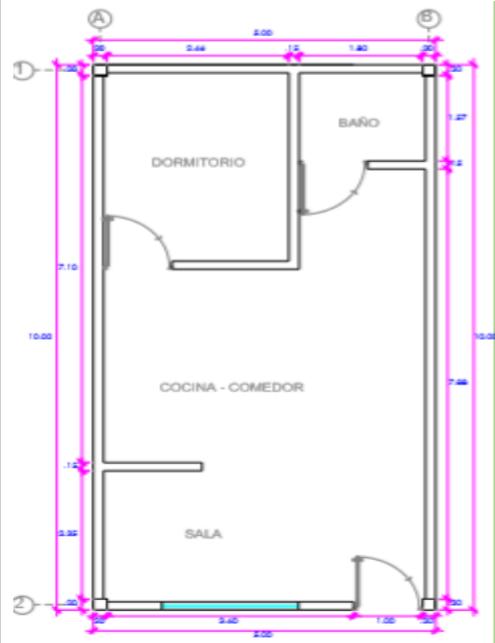
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	ladrillo pandereta
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas y ausencia de muros portantes
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

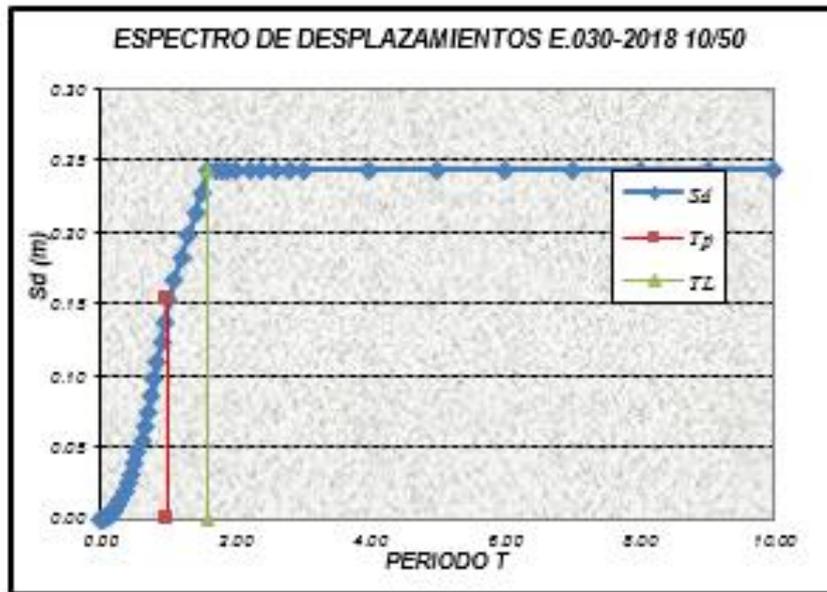
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz E,Lote 17	Número de vivienda :	15
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	regular
---------------------	---------

Tiene planos	NO
---------------------	----

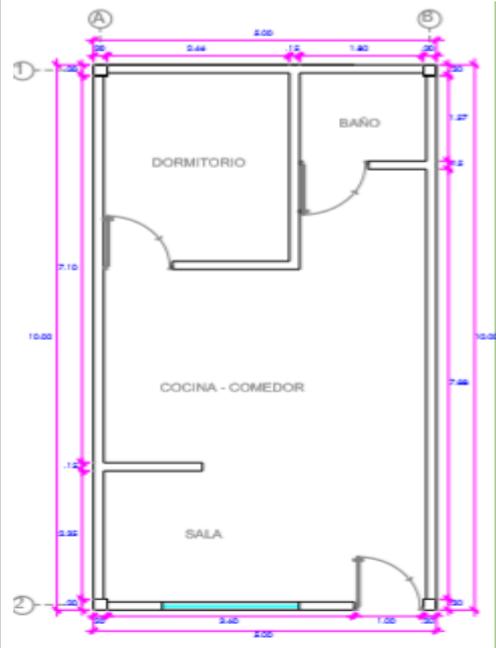
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.36 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

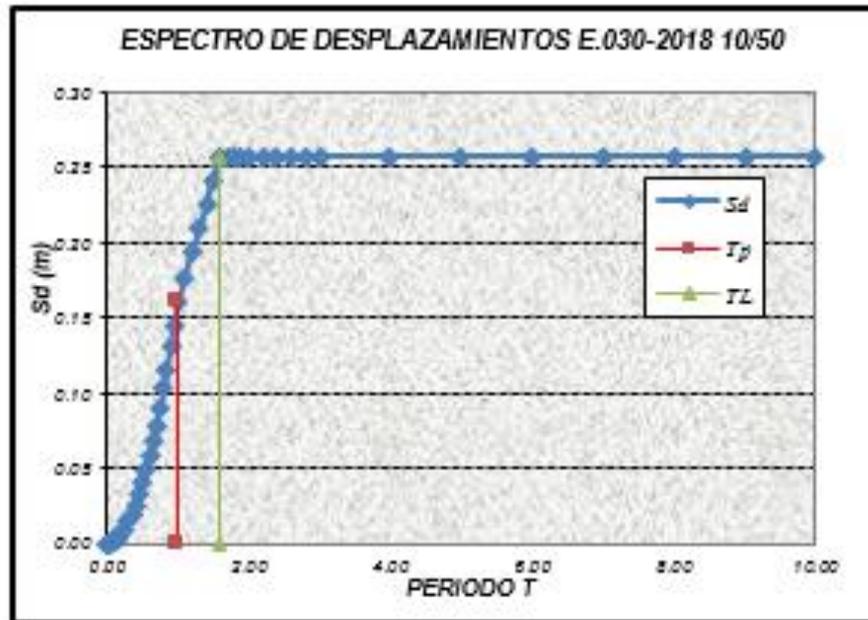
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz B,Lote 13	Número de vivienda :	16
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	Intermedio
--------------	------------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

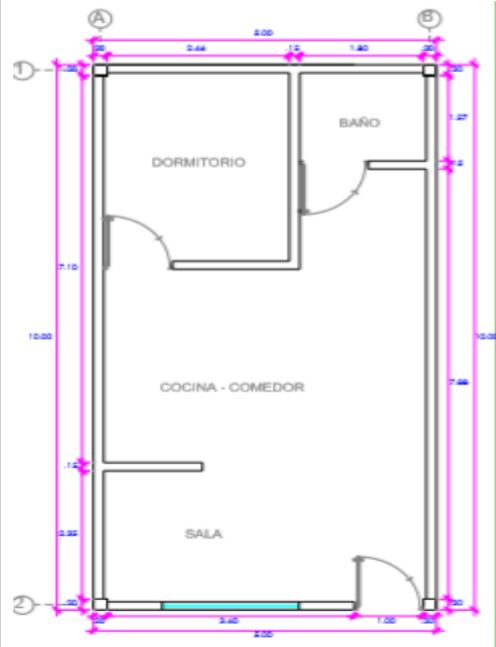
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

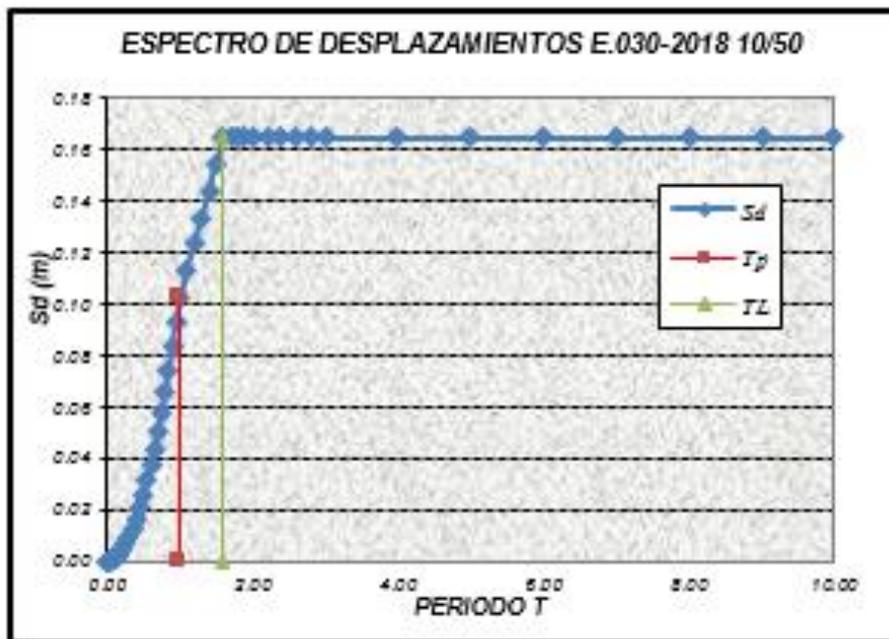
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz B,Lote 14	Número de vivienda :	17
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	15 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

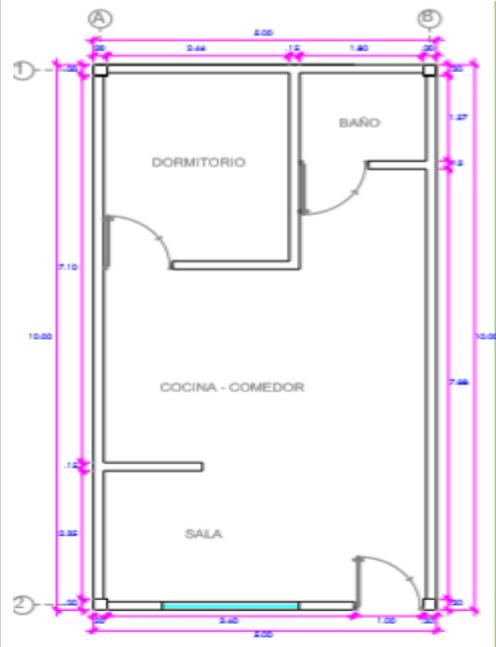
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado ,con humedad ,muros portantes fisurados

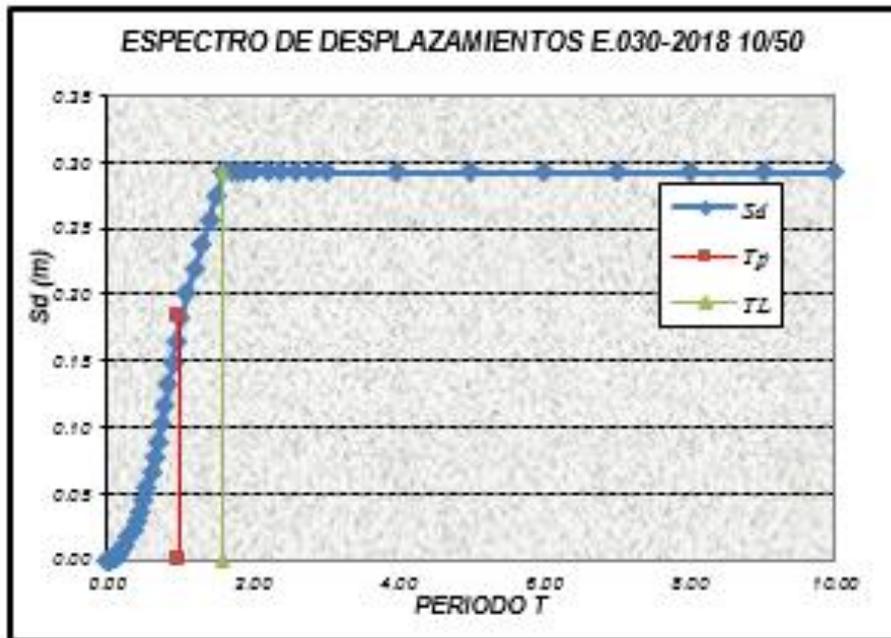
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz B,Lote 15	Número de vivienda :	18
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	x

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

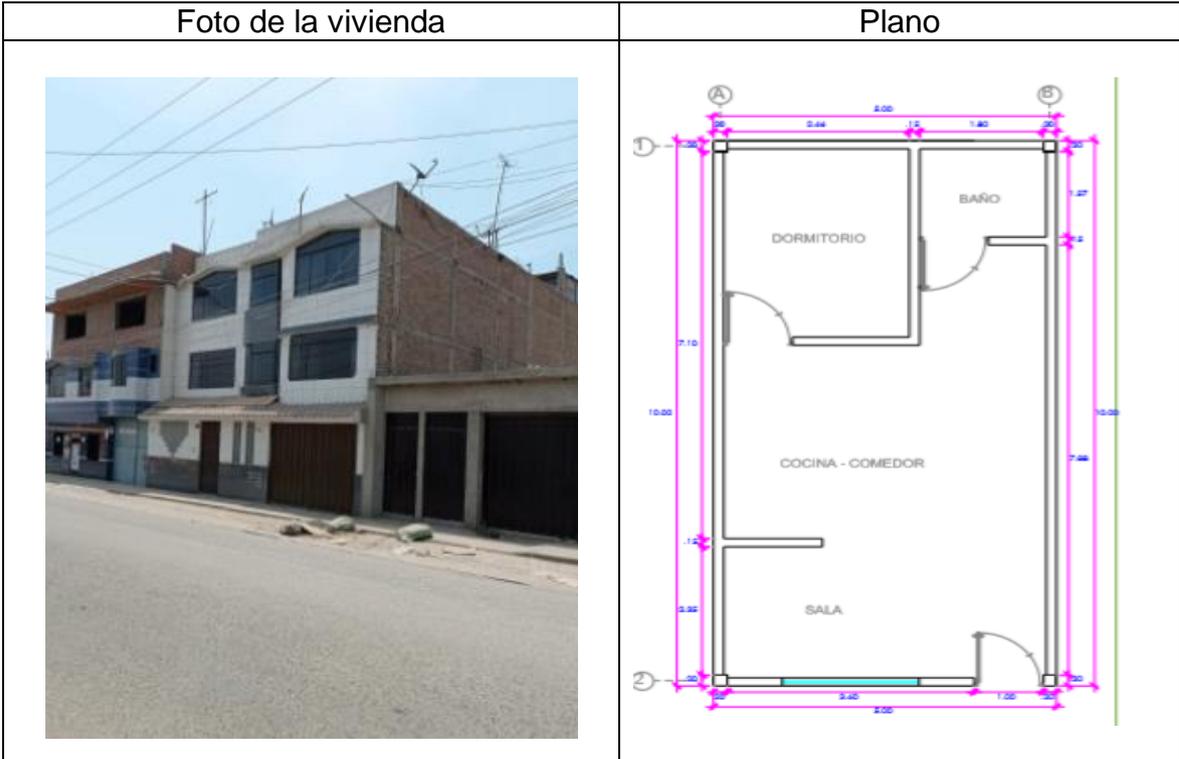
Suelo	Intermedio
--------------	------------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

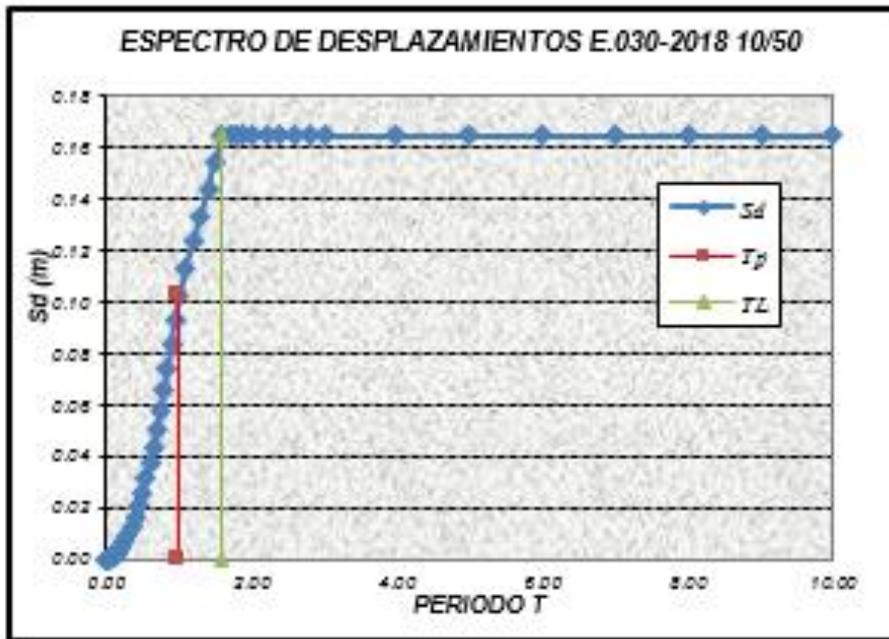
Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.34 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en regular estado



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	VIVIENDA 19	Número de vivienda :	19
--------------------	-------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

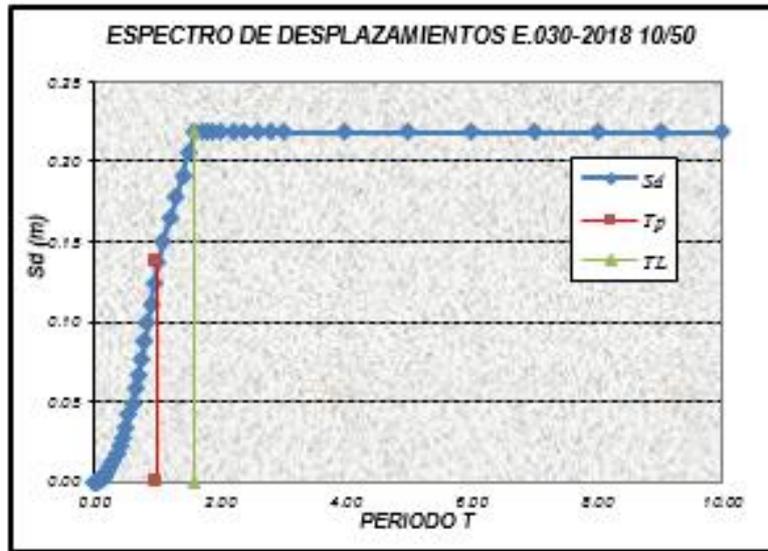
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz C,Ltoe 3	Número de vivienda :	20
--------------------	-------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	x

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	12 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	Intermedio
--------------	------------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

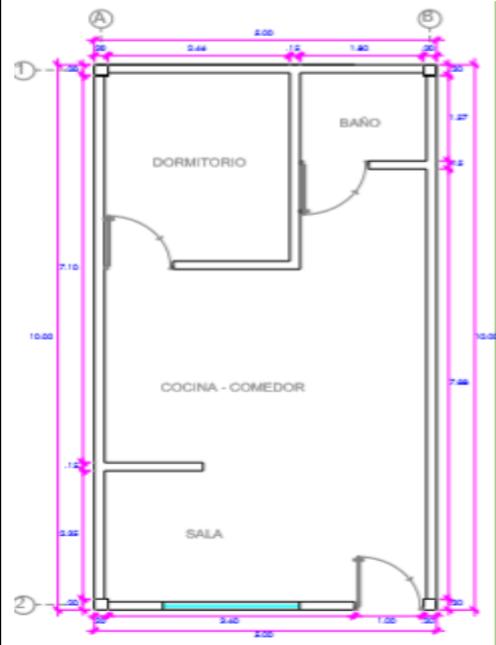
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	muros en buen estado
Conservación	Paredes en mal estado

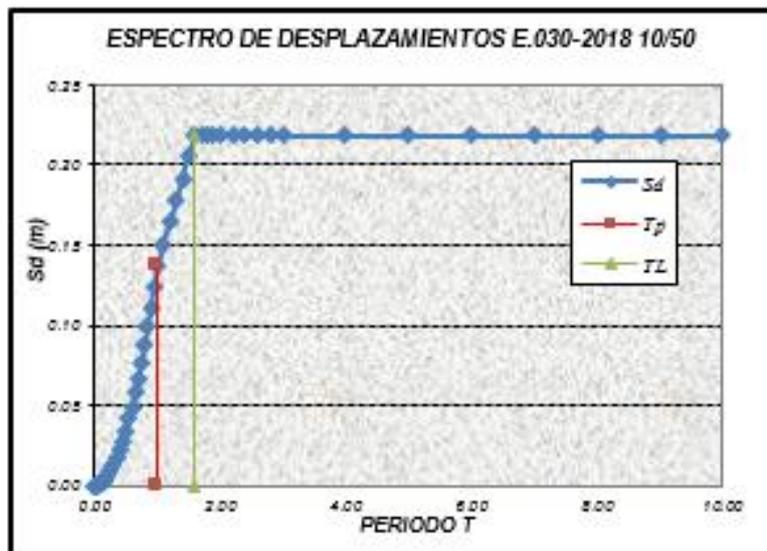
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz B,Lote 18	Número de vivienda :	21
--------------------	--------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	3
--------------------------	---

Antigüedad	30 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

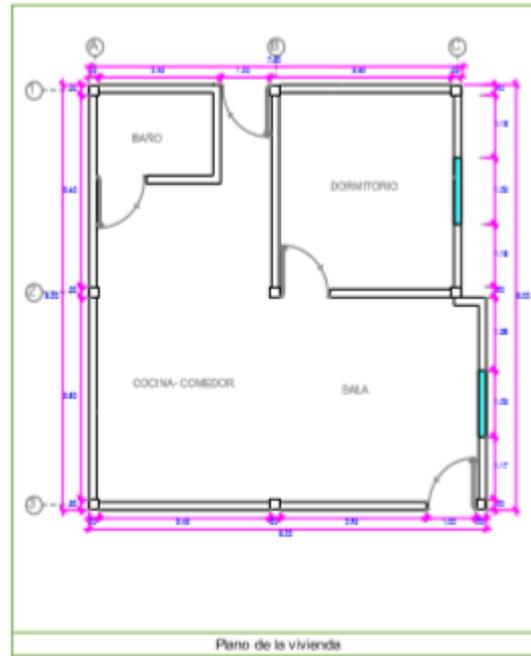
Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	columnas fisuradas
Conservación	Paredes en mal estado

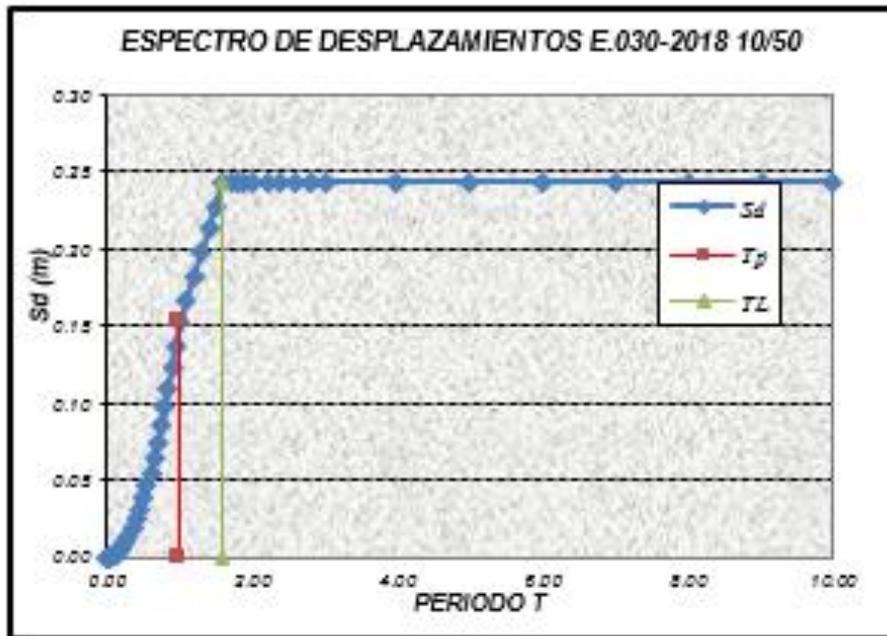
Foto de la vivienda



Plano



Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz k , Lote 20	Número de vivienda :	22
--------------------	----------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	X
Profesional	

Pisos construidos	1
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

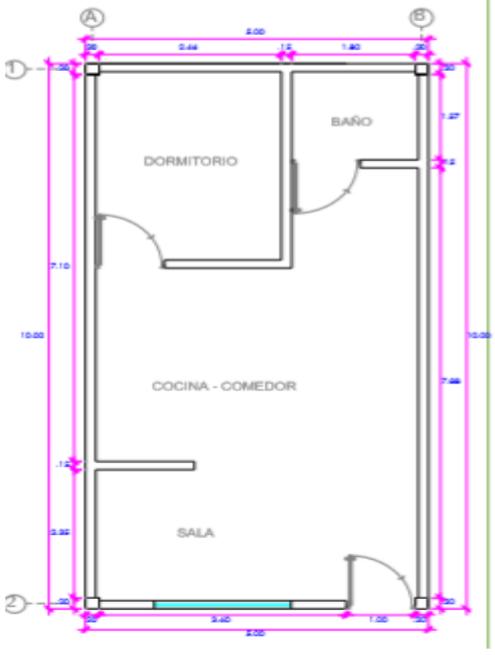
Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

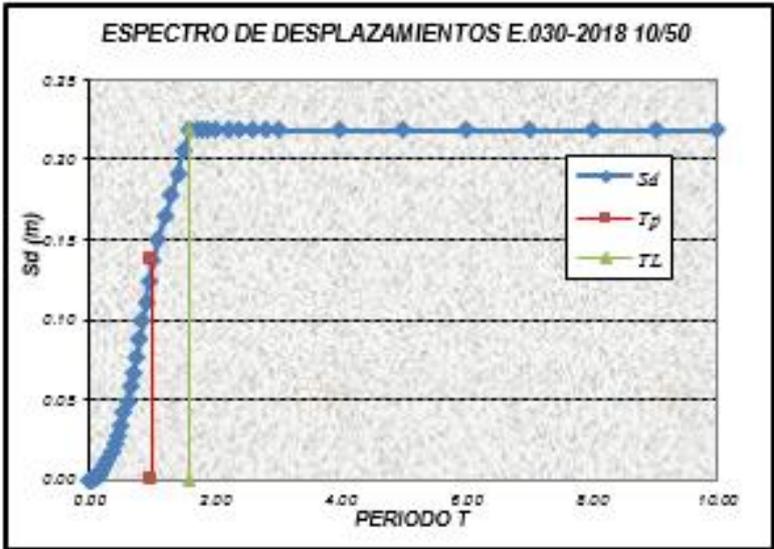
Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

Foto de la vivienda	Plano
	

Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz k , Lote 21	Número de vivienda :	23
--------------------	----------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	X
Albañil	
Maestro de obra	
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

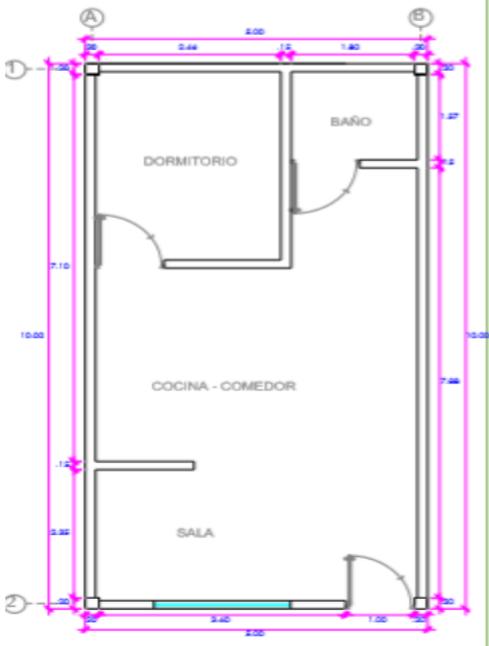
Suelo	Intermedio
--------------	------------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

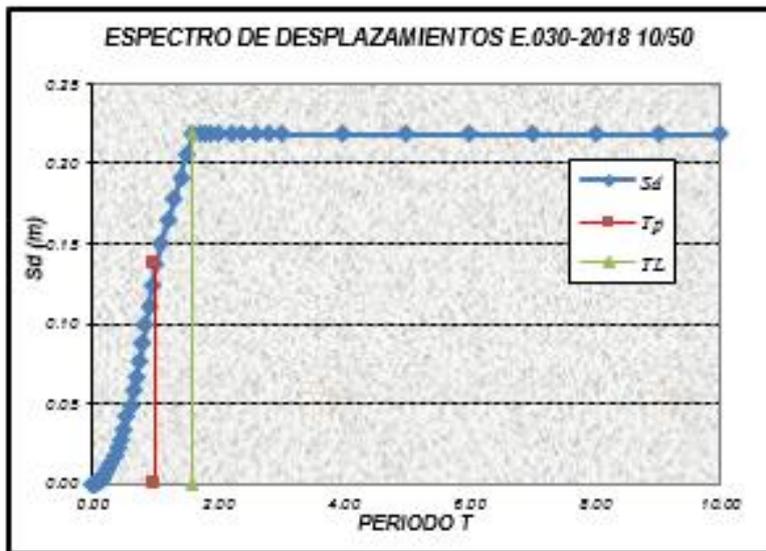
Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	0.25 cmx0.25cm
Vigas	0.25cm x 0.40 cm

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

Foto de la vivienda	Plano
	

Espectro de capacidad-según E-30-2018



**FICHA DE INSPECCIÓN -VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA SEMIRUSTICA
MAMPUESTO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**

Dirección :	Mz k, Lote 22	Número de vivienda :	24
--------------------	---------------	-----------------------------	----

Asesoría técnica en el diseño	
Conocimientos propios	
Albañil	x
Maestro de obra	
Profesional	

Asesoría técnica en la construcción	
Conocimientos propios	
Albañil	
Maestro de obra	x
Profesional	

Pisos construidos	2
--------------------------	---

Antigüedad	10 años
-------------------	---------

Topografía	Plana
-------------------	-------

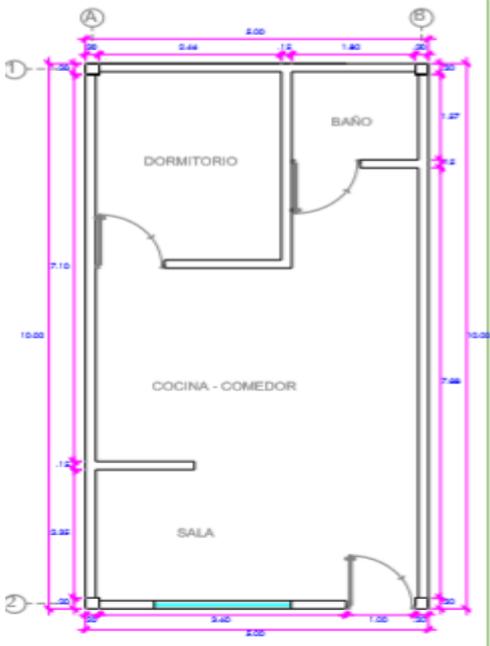
Suelo	blando
--------------	--------

Mano de obra	Mala
---------------------	------

Tiene planos	NO
---------------------	----

Descripción de aspectos técnicos	
Elementos	Características observadas
Cimiento	1mx1mx1m
Muros	Ladrillo y adobe
Techo	20 cm
Columnas	-
Vigas	-

Descripción de problemas encontrados	
Problemas	Características observadas
Ubicación	suelo con capacidad portante 1.38 kg/cm ²
Estructurales	Ausencia de juntas sísmicas
Constructivos	Muros en desnivel
Conservación	Paredes en mal estado

Foto de la vivienda	Plano
	

Espectro de capacidad-según E-30-2018

