

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas
autoconstruidas de manera informal en el P.J. Dos de
Mayo – Sector I distrito de Chimbote, 2021**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor

Agüero Hinsbi, Renatto Aldair

Asesor

Castañeda Gamboa, Rogelio

Código ORCID: 0000-0002-6961-7418

Chimbote – Perú

2021

Palabras claves:

Tema : Vulnerabilidad de Edificaciones
Especialidad : Análisis Estructural

Key words:

Topic : Vulnerability of building
Specialization : Structural Analysis

Línea de investigación:

Líneas de investigación : Estructuras
Área : Ingeniería y tecnología
Sub área : Ingeniería Civil

Titulo

Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de Manera Informal en el
P.J. Dos de Mayo – Sector I Distrito de Chimbote, 2021

Resumen

Con la finalidad de contribuir en el área de Ingeniería y Tecnología, En el presente proyecto de investigación titulada: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J. Dos de Mayo – Sector I distrito de Chimbote, 2021”, tiene como finalidad diagnosticar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J. Dos de Mayo – Sector I, distrito de Chimbote, 2021, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Contando con una población de 150 lotes de los cuales se aplicaron como muestra de estudio 13 lotes que se encuentran en la modalidad de albañilería confinada autoconstruidas. En la selección de dicha muestra, se empleó el muestreo probabilístico aleatorio simple, son seleccionadas a criterio del investigador.

La metodología de trabajo de investigación que se empleara es de tipo aplicada, con un nivel explicativo, de enfoque cuantitativo y el diseño de investigación será no experimental, transversal. La población está formada por el P.J. Dos de Mayo – Sector I distrito de Chimbote, 2021, la muestra está compuesta por 13 viviendas del P.J. Dos de Mayo – Sector I distrito de Chimbote, 2021. La técnica de recolección de datos se realizó mediante fichas de encuesta y fichas de reporte elaborado por el Centro de Sismología para América del Sur.

Los resultados mostraron un diagnóstico de riesgo sísmico evaluado en las viviendas del P.J. Dos de Mayo, se presenta que 38% de viviendas tienen un riesgo sísmico medio y 62% viviendas poseen un riesgo sísmico alto, se podría concluir que las viviendas ante un evento sísmico de gran magnitud podrían sufrir daños severos.

Abstract

In this research project entitled: “Evaluation of seismic vulnerability in self-built houses informally in P.J. Dos de Mayo - Sector I Chimbote district, 2021”, its purpose is to diagnose the existing level of seismic vulnerability in self-built houses informally in P.J. Dos de Mayo - Sector I, Chimbote district, 2021, according to the National Building Regulations. Counting on a population of 150 lots, of which 13 lots were applied as a study sample that are in the self-built confined masonry modality. In the selection of this sample, simple random probability sampling was used, they are selected at the discretion of the researcher.

The research work methodology that will be used is of an applied type, with an explanatory level, of a quantitative approach and the research design will be non-experimental, cross-sectional. The population is made up of P.J. Dos de Mayo - Sector I district of Chimbote, 2021, the sample is made up of 13 houses belonging to P.J. Dos de Mayo - Sector I district of Chimbote, 2021. The data collection technique was carried out using survey sheets and report sheets prepared by the Center for Seismology for South America.

The results showed a diagnosis of seismic risk evaluated in the houses of P.J. Dos de Mayo, it is presented that 38% of homes have a medium seismic risk and 62% homes have a high seismic risk, it could be concluded that the homes in the event of a major seismic event could suffer severe damage.

Índice

Palabras claves.....	i
Título.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Índice	v
I. Introducción.....	1
II. Metodología.....	16
III. Resultados	19
IV. Análisis y discusión.....	61
V. Conclusiones	65
VI. Recomendaciones.....	66
VII. Agradecimientos.....	67
VIII. Referencias bibliográficas	68
IX. Anexos.....	70

I. Introducción

En las últimas décadas se obtenido un mayor alcance tecnológico con respecto a la construcción de las viviendas y su conducta respecto a los acontecimientos sísmicos. De acuerdo a las consecuencias ocurridas en acontecimientos como las del año 70' o del 2007 se han realizado mayores estudios también a los materiales y planteamiento de las estructuras de las viviendas. Según las investigaciones internacionales bibliográficas relacionadas con la sinopsis del proyecto se ha encontrado las siguientes investigaciones:

Según las investigaciones internacionales bibliográficas relacionadas con la sinopsis del proyecto se ha encontrado las siguientes investigaciones, en primer lugar aspectos en relación al objetivo, el proceso metodológico aplicado y los resultados alcanzados con el fin de descubrir sus logros y avances más importantes respecto al tema. Teniendo en cuenta el precedente, Garcés (2017) realizaron en el Barrio SAN JUDAS TADEO II, en la ciudad de Santiago de Cali, el estudio de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de dicho sector y de esa manera establecer los grados de vulnerabilidad. La metodología que usó fue el método subjetivo y cualitativo, además se tomaron como muestra solo 30 viviendas. Como parte de las conclusiones, se tomó en cuenta la ausencia de conceptos de estructuración para el bienestar sísmico en todos los elementos estructurales.

En esta misma línea, Espinoza (2016) elaboro su tesis con finalidad de analizar estructuralmente el grado de vulnerabilidad en las aulas de la Escuela Primaria de la Armada del Nacional en Ecuador. Se compararon planos arquitectónicos, estructurales, norma técnicas y memorias fotográficas. La metodología empleada fue sistemático, exploratorio y descriptivo. En una de las conclusiones, se finalizó que no habría problemas de rigidez y sus derivas son inferiores al 2% según norma ecuatoriana.

En base a las investigaciones nacionales bibliográficas relacionadas al temas, las encontradas fueron las siguientes, Arévalo (2020) realizo su tesis con un fin de decretar un nivel de vulnerabilidad sísmicas de viviendas informales en el A.H. San José. El método aplicado es descriptivo, también se usaron como muestras a 21 viviendas. Según resultados, se finalizó q los desplazamientos máximos de los entrepisos no estarían siendo aceptables, debido a q sus valores son menores al límite de distorsión (0.005)

Bajo el mismo enfoque tenemos, Ysla (2018) quien hizo una tesis cuya finalidad fue obtener los niveles de la vulnerabilidad sísmica en la zona de San Gabriel Alto, en el distrito de Villa María Del Triunfo, la metodología empleada fue descriptiva. Finalmente, con respecto a los resultados se concluyó que la mayoría de sus viviendas presentan una vulnerabilidad media.

Siguiendo con la verificación de estudios similares, Villavicencio (2019) desarrollo en su investigación planifico como objetivo es apreciar el riesgo sísmico en las edificaciones ubicadas en Av. Trabajo, distrito independencia. La metodología usada fue tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, nivel de estudio explicativo, diseño experimental y un método científico. Las muestras para la evaluación fueron un total de 30 viviendas situadas en la zona mencionada. Dentro de los resultados más relevantes se obtuvo de las viviendas que presentan un riesgo sísmico, 80% alto y un 20% medio.

Finalmente, con respecto a las investigaciones locales bibliográficas los mencionaremos a continuación. Según lo mencionado con anterioridad, Ascencio (2019) desarrollo su tesis con una meta de llevar a cabo un análisis sísmico de las viviendas del P.J. Primero de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote. La metodología es descriptiva y explicativo. Según la investigación, el total de las viviendas en dicha zona son 512 lotes. De acuerdo a los resultados, se finalizó que en el diagnóstico de la vulnerabilidad estructural se empleó el método AIS que de manera óptima se adaptó a las normas E. 070, E. 030 y E. 060 del RNE.

Guiándonos en el punto de esta investigación para finalizar, Kemper (2019) planteó en su tesis como objetivo precisar el grado de vulnerabilidad sísmica en la I.E. República Federal Socialista Yugoslavia. La metodología fue descriptiva, la muestra de la tesis fue el Pabellón C de dicha institución. Para la obtención de los resultados se hizo la recopilación de datos en dicha zona, por medio de fichas técnicas según las normas E. 020, E. 070, E. 030 y E. 060 que pertenecen al RNE.

Los terremotos se forma por alteraciones en la corteza terrestre u oscilaciones en el suelo causadas por la liberación de energía terrestre. En el Perú aparecen los sismos debido a la compresión de la placa de nazca (placa oceánica) contra la placa sudamericana (placa continental). (Mosqueira, 2005).

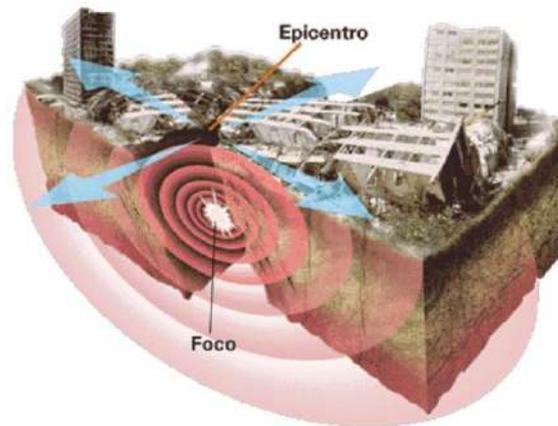


Figura 01. Localización del foco y epicentro de un sismo

Fuente: Paredes, 2011.

Por su parte, Sandi (2003) nos menciona que la vulnerabilidad sísmica es una propiedad inherente a una estructura, una característica de su propio comportamiento ante un sismo, descrita por la ley de relaciones de causa y efecto, donde la causa es el sismo y la consecuencia la destrucción. Por lo tanto, en nuestro estudio, esta definición se aplicará a los daños causados por nuestra metodología.

Representan agrupamientos estructurales en los que se pueden combinar edificaciones según su sistema estructural. La mampostería aislada se utilizará como perfil de la construcción subyacente para nuestro análisis de susceptibilidad sísmica.

Esta es una técnica de construcción de prototipo que utiliza ladrillos de arcilla cocida o bloques de hormigón para combinar con elementos estructurales como vigas y columnas para crear una pared de mayor estabilidad.

Este perfil, elaborado en campo (Mosqueira y Tarque, 2005), es la base para la implementación de nuestro proyecto, realizando cambios de acuerdo con la información recopilada.

Registrar información básica sobre la familia que vive en la casa, la ubicación de la casa, las instrucciones técnicas para el proceso de diseño y construcción, la vida útil de la estructura y si la edificación ha sufrido daños por terremotos durante su existencia o no; para conocer el estado actual de la estructura.

Las Características de los elementos estructurales de la edificación a recoger, tales como cimentaciones, muros de carga y tabiques, losas o techos, vigas y columnas; incluye información adicional sobre la construcción de cada elemento y su estado actual. Además, se tendrán en cuenta diversos inconvenientes relacionados con las casas vecinas, la distribución de la estructura, los factores que degradan la estructura, la calidad de los materiales utilizados y el estado general de la casa.

Consiste en croquis a mano alzada, realizados en el campo de visión del predio, de acuerdo con el piso del edificio y la altura correspondiente, teniendo en cuenta las costuras sísmicas en los costados de la casa.

Según Mosqueira (2011), entendemos el riesgo sísmico como “la probabilidad de que se produzcan movimientos sísmicos de cierta magnitud en una determinada zona en un momento dado. Otras consecuencias producidas por el mismo terremoto, como deslizamientos y licuefacción del suelo también pueden representar una amenaza” (página 4).

El riesgo sísmico es la cantidad de daño potencial que puede afectar a un edificio, así como a sus ocupantes cuando están expuestos a ondas sísmicas.

La densidad mínima del muro de carga (ver Cláusula 17 NTE E.070) para asegurar la estructura en cada dirección se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L_i}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} \quad (1)$$

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

Si no se cumple con la expresión (artículo 19 (19.2b)), se puede cambiar el espesor de algunos muros o agregar losas de concreto reforzado, en cuyo caso se puede cambiar el espesor real del muro. La placa debe reforzarse para utilizar la fórmula; para relación E_c/E_m , donde E_c y E_m son módulos elásticos de hormigón y mampostería, respectivamente (Norma E.070).

El centro de gravedad o centro de masa es un concepto muy importante en el diseño de mecanismos y máquinas, ya que su posición determina la estabilidad y no pierde su posición de trabajo. Suponemos que toda la masa del objeto está concentrada, pero solo imaginaria, ya que la masa del objeto está distribuida sobre él (San Bartolomé, 1998).

Este es el punto donde se mueve todo el edificio, es el punto donde se puede considerar concentrada la rigidez de todos los marcos. Si el edificio tiene curvas, tocarán ese punto. Hay una línea de rigidez en la dirección X y una línea de rigidez en la dirección Y, cuya intersección es el centro de la rigidez. Las líneas de rigidez representan las líneas de acción de la rigidez real en cada dirección, siempre que la rigidez de cada marco represente las fuerzas (San Bartolomé, 1998).

Etabs es un software usado para el análisis y diseño estructural de edificaciones y viviendas, además se puede trasladar planos de CAD al etabs y así de esa manera facilitar el trabajo. Finalmente se puede visualizar la simulación de la estructura ante un sismo.

La determinación de la vulnerabilidad sísmica es fundamental para conocer la condición actual y el rendimiento funcional de la estructura en las edificaciones y viviendas, tomando relación a las normas dadas por RNE.

En cuanto a la problemática presentada en la investigación, las viviendas construidas de manera informal por lo general tienen el comportamiento sísmico pésimo, debido a la falta de simetría estructural y ausencia de un proceso de construcción adecuado, agregándose a esto, un inadecuado estado en el suelo, de acuerdo con las normas observadas. Entonces, nos indica que las viviendas necesitan para su ejecución una asesoría profesional para evitar daños por acciones sísmicas, de acuerdo a lo observado en diferentes ciudades del Perú.

En función a todo lo mencionado se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el P.J. Dos de Mayo, distrito de Chimbote?

Para la conceptualización de las variables, una variable es una propiedad o característica que puede ser observada y también puede medirse. (Hernández, 2014, p.105).

Tabla N° 01: Operalización y conceptualización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Viviendas Informales	Es la mala ejecución de viviendas, sin una asesoría técnica especialidad en la construcción.	Mediante el uso y empleo de las fichas de verificación, se analizará la vulnerabilidad sísmica en función a la medición con encuestas.	Diagnostico característico	Antigüedad Medidas N° pisos Cimientos	Razón
			Estructura	Columnas Vigas	
			Ubicación de la vivienda	Suelo Pendiente clima	
Vulnerabilidad Sísmica	Sandi (como se citó en Safina, 2003) que la vulnerabilidad sísmica es una propiedad intrínseca de la estructura		Índice de vulnerabilidad	Vulnerabilidad sísmica baja Vulnerabilidad sísmica media Vulnerabilidad sísmica alta	Razón
			Desplazamientos laterales	Modelamiento en el programa ETABS	Nominal

La investigación desarrollada como respuesta anticipada al problema, propuso la siguiente hipótesis, las viviendas ubicadas en el P.J. Dos de Mayo - Sector I, distrito de Chimbote, en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad.

En la actual investigación se proyectó como objetivo general, Determinar el nivel existente de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el P.J. Dos de Mayo - Sector I, distrito de Chimbote; para lo cual sepropusieron cuatro objetivos específicos:

- Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo - Sector I, distrito de Chimbote.
- Obtener información de las viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte.
- Evaluar el comportamiento sísmico de cada edificación, utilizando el software Etabs 2016.
- Establecer un diagnóstico de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico, para cada vivienda seleccionada como muestra de estudio.

II. Metodología

Según el desarrollo, es una investigación Aplicada, porque está enfocado a lograr un nuevo conocimiento destinado a obtener soluciones de la vulnerabilidad sísmica en el P. Joven Pensacola en Chimbote con el fin de evitar derrumbes.

La investigación realizada será descriptiva conforme a la técnica del estudio realizado debido a que los datos conseguidos no han sido tergiversados, por lo tanto, no podrán ser cambiados, también se usara el método de la observación obteniéndose así la descripción de los resultados que se realizara, en el P.J. Dos de Mayo – Sector I, distrito de Chimbote y donde serán analizados.

Es un diseño no experimental con enfoque cuantitativo, ya que se enfoca en ajustar las variables de la vulnerabilidad sísmica en el P.J. Dos de Mayo – Sector I, distrito de Chimbote para poder obtener datos concretos, que se le determinara a la población.



Donde:

M = Muestra (población)

Xi = Variable Única (el nivel de vulnerabilidad sísmico en viviendas)

Oí = Resultados

La población estuvo conformada por las viviendas que cuentan con sistemas estructurales de albañilería, cuyo total de viviendas ascienden a 150 lotes; para la muestra está compuesta por las edificaciones del P.J. Dos de Mayo – Sector I del Distrito de Chimbote, por ende se realizó el caculo de muestra para una población. Se detalla la ecuación para determinar el tamaño de la muestra a continuación:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{p(1-p)}{(se)^2}$$

N= tamaño de la muestra

N= población

s^2 = varianza muestral

σ^2 = varianza poblacional

p= % de confiabilidad

Se= error estándar

Reemplazando en la ecuación, se tiene:

N=150 viviendas

Se= 0.05% = 0.05

P= 95% = 0.95

$$n' = \frac{0.95(1-0.95)}{(0.05)^2} = 19$$

n = 13 viviendas

Respecto a las técnicas e instrumentos empleados, Se hizo una visita a la zona para realizar el reconocimiento de las medidas y estado de las viviendas del P.J. Dos de Mayo – Sector I distrito de Chimbote. Al realizar las visita se le encuesta al propietario o persona encargada en ese momento de la vivienda para proceder a realizarle la ficha de encuesta y hacer un levantamiento de la distribución arquitectónica, midiendo muros, columnas, vigas. Para la recolección de datos se hizo uso de wincha, lapicero y cuaderno para tomar las medidas y hacer un croquis de la vivienda desde la planta y el frontis, también se empleó una ficha de encuesta y una ficha de reporte nos ha sido brindada gracias al Centro Regional de Sismología para América del Sur, estas fichas luego serán usadas para el modelamiento en el software ETABS. Para obtener la zonificación y el tipo de suelo nos basamos a la Norma de Construcción Sismorresistente (Norma E030) esto fue obtenido **PROGRAMA PRESUPUESTAL N°068** donde nos dicen que para Chimbote se han permitido identificar tres tipos de suelos Tipo S2, S3 y S4, este último asociado a condiciones excepcionales, además nos dice que según la zonificación se dará el tipo de suelo.

III. Resultados

A partir de las medidas tomadas y datos recolectados mediante encuestas y fichas de reportes para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo – Sector I Distrito de Chimbote; por conceptualizar el área en que se ubican, debido al tiempo de vida de las viviendas y obtener un análisis de la vulnerabilidad sísmica, adquirir un punto de vista tecnológico y que nos ayude a prevenir riesgos sísmicos.

Para el primer objetivo específico, realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo, se realizaron las medidas en los muros, columnas y vigas con la wincha en todas las viviendas de esa manera se ejecutaron los planos de planta y frontis, (ver anexo 3), obteniendo el siguiente resultado de una de las viviendas:

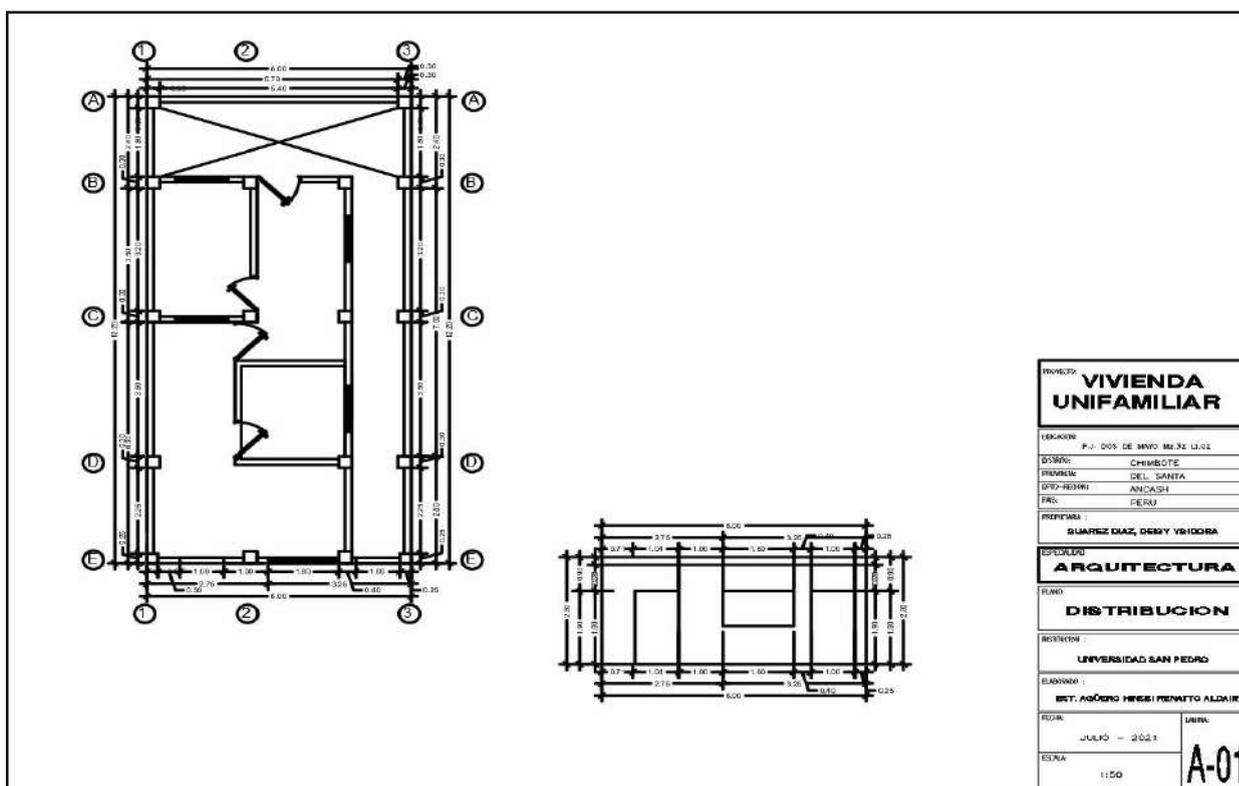


Figura 02. Ejemplo del plano de una vivienda evaluada

Fuente: Elaboración Propia

Para el segundo objetivo específico, obtener información de las

viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte en la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo – Sector I Distrito de Chimbote; para ello se asistió a la zona de estudio para el desarrollo del proyecto, se reunió información mediante la ficha encuesta donde se adquirió información, datos generales de los propietarios, número de pisos, tipo de sistema estructural de las viviendas, si fueron asesorados por un profesional, proceso constructivo y otras deficiencias estructurales que se observa en la encuesta que se llevó a cabo, y estas fueron realizadas a todas las viviendas , obteniendo los siguientes resultados:

▪ **Asesoría técnica en las viviendas**

Tabla N° 02: Asesoría técnica en las viviendas

Asesoría Técnica	N° de viviendas	Porcentaje
Ingeniero	2	15%
Maestro de Obra	6	46%
Albañil	5	39%
Total	13	100%

Fuente: Elaboración Propia



Figura 03. Porcentaje de la Asesoría técnica de las viviendas

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Antigüedad de viviendas**

Tabla N° 03: Antigüedad de las viviendas evaluadas

Antigüedad de la vivienda	N° de viviendas	Porcentaje
1 – 10 años	4	31%
11 – 20 años	2	15%
21 – 30 años	4	31%
31 – 40 años	3	23%
Total	13	100%

Fuente: Elaboracion Propia

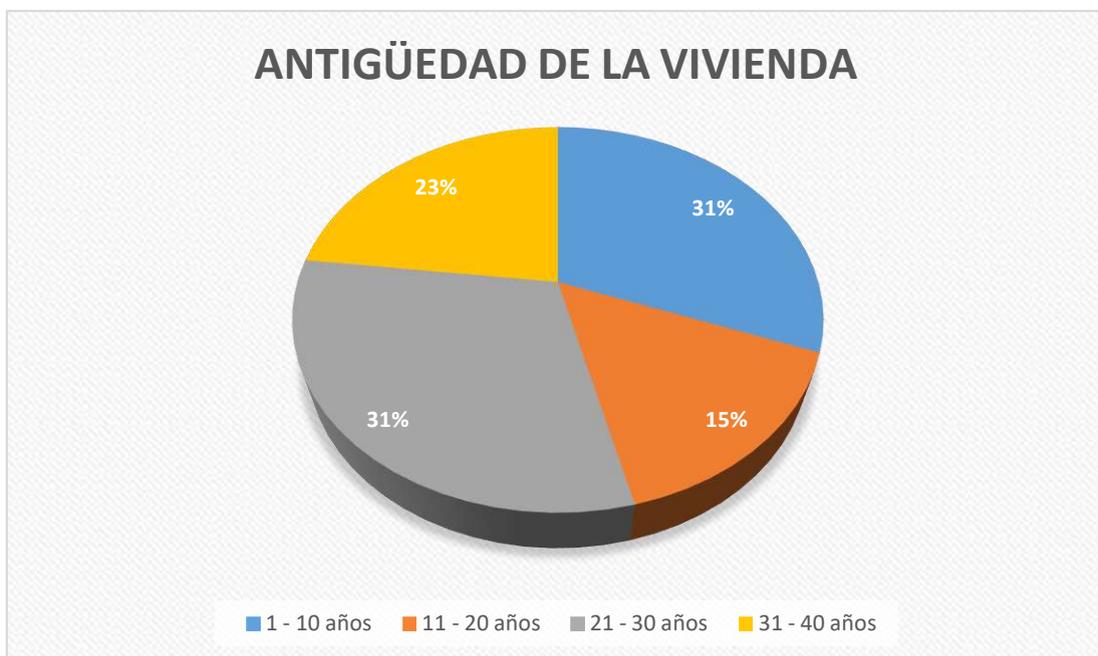


Figura 04. Porcentaje de la Asesoría técnica de las viviendas

Fuente: Elaboración Propia

Para las fichas de reporte se desarrolló el análisis sísmico, en lo cual constaba la densidad de los muros, en este caso se tomó en cuenta los dos sentidos principales de cada vivienda; la calidad de mano de obra y materiales, se analizó en funcionalidad del tipo de albañilería; la estabilidad de tabiques y parapetos, se evaluó a la viviendas tomando como referencia los planos que se realizaron para determinar si eran estables o inestables evaluación; la estimación del peligro sísmico, para esto se consideró la sismicidad de la zona, el tipo de suelo y la topografía y pendiente; el nivel de riesgo sísmico, se determinó mediante la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico.

- **Resultado de densidad de muros**

Tabla N° 04: Resultado de densidad de muros

Densidad de muros	N° de viviendas	Porcentaje
Adecuado	13	100%
Aceptable	0	0%
Inadecuado	0	0%
Total	13	100%

Fuente: elaboración propia



Figura 05. Porcentaje Densidad de muros de las viviendas evaluadas

Fuente: Elaboración Propia

- **Resultados de la calidad de mano de obra y materiales**

Tabla N° 05: Calidad de mano de obra y materiales

Mano de obra y materiales	N° de viviendas	porcentaje
Buena calidad	3	23%
Regular calidad	8	62%
Mala calidad	2	15%
Total	13	100%

Fuente: elaboración propia



Figura.06. Porcentaje de mano de obra y materiales.

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Resultados de estabilidad de tabiques y parapetos**

Tabla N° 06: Estabilidad de tabiques y parapetos

Estabilidad de tabiques y parapetos	N° de viviendas	Porcentaje
Todos estables	0	0%
Algunos estables	2	16.67%
Todos inestables	10	83.33%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

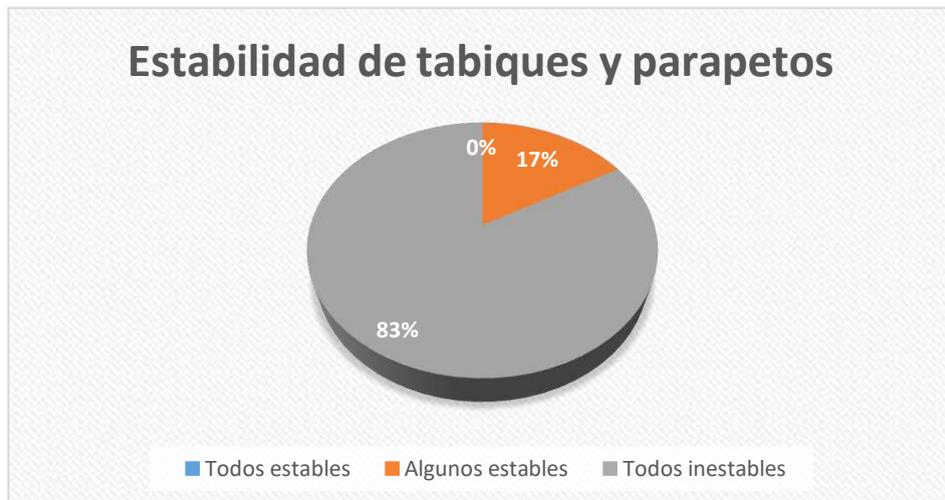


Figura 07. Porcentaje de la estabilidad de tabiques y parapetos

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de evaluación sísmica

Tabla N° 07: Resumen de los resultados de evaluación sísmica

Viviendas	Densidad de muros	Calidad de mano de obra y materiales	Estabilidad de muros al volteo	Vulnerabilidad sísmica
V 01 (Mz.18 – Lote 12)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 02 (Mz.P – Lote 13)	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V 03 (Mz.32 – Lote 05)	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V 04 (Mz.P – Lote 2-A)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 05 (Mz.V – Lote 05)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 06 (Mz.12 – Lote 18)	Adecuada	Buena calidad	Todos inestables	Baja
V 07 (Mz.32 – Lote 03)	Adecuada	Mala calidad	Todos inestables	Media
V 08 (Mz.20 – Lote 17)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 09 (Mz.17 – Lote 3-A)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 10 (Mz.32 – Lote 02)	Adecuada	Buena calidad	Todos inestables	Baja
V 11 (Mz.V – Lote 15)	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Media
V 12 (Mz.U – Lote 15)	Adecuada	Mala calidad	Todos inestables	Media
V 13 (Mz.V – Lote 18)	Adecuada	Buena calidad	Todos inestables	Baja

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 08: Resultados de vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad	N° de viviendas	Porcentaje
Baja	5	38%
Media	8	62%
Alta	0	0%
Total	13	100%

Fuente: elaboración propia

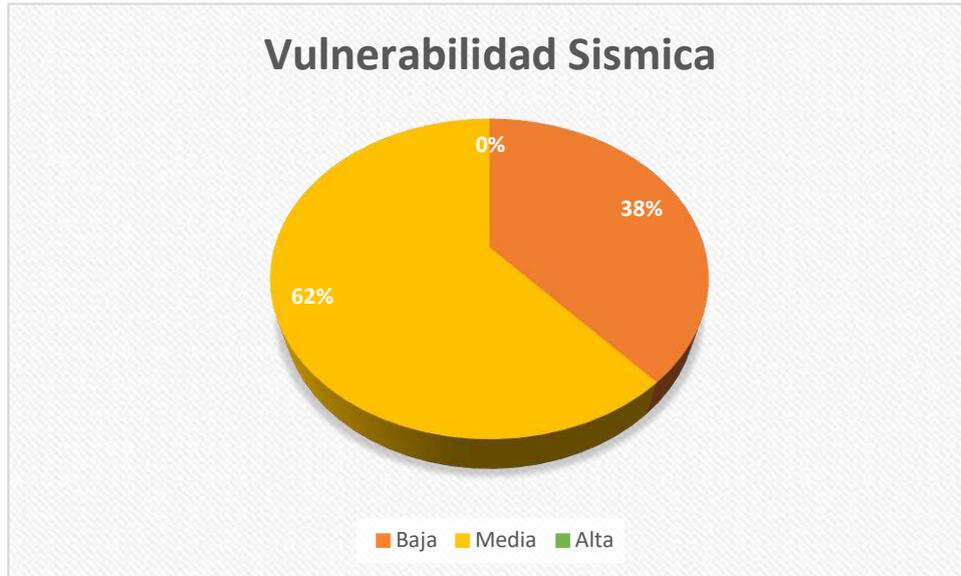


Figura.08. Porcentaje de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Fuente: elaboración propia

▪ Estimación del peligro sísmico

Tabla N° 09: Resumen de las viviendas evaluadas del peligro sísmico

Viviendas	Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente	Peligro sísmico
V 01 (Mz.18 – Lote 12)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 02 (Mz.P – Lote 13)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 03 (Mz.32 – Lote 05)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 04 (Mz.P – Lote 2-A)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 05 (Mz.V – Lote 05)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 06 (Mz.12 – Lote 18)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 07 (Mz.32 – Lote 03)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 08 (Mz.20 – Lote 17)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 09 (Mz.17 – Lote 3-A)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 10 (Mz.32 – Lote 02)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 11 (Mz.V – Lote 15)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 12 (Mz.U – Lote 15)	Alta	Flexible	Media	Alto
V 13 (Mz.V – Lote 18)	Alta	Flexible	Media	Alto

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 10: Resultados de peligro sísmico

Peligro sísmico	N° de viviendas	Porcentaje
Bajo	0	0%
Medio	0	0%
Alto	13	100%
Total	13	100%

Fuente: Elaboración Propia



Figura.09. Porcentaje del peligro sísmico de las viviendas

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Determinación de nivel de riesgo sísmico**

Tabla N° 11: Resumen de los resultados obtenidos del riesgo sísmico

viviendas	Vulnerabilidad sísmica	Peligro sísmico	Riesgo sísmico
V 01 (Mz.18 – Lote 12)	Media	Alto	Alto
V 02 (Mz.P – Lote 13)	Baja	Alto	Medio
V 03 (Mz.32 – Lote 05)	Baja	Alto	Medio
V 04 (Mz.P – Lote 2-A)	Media	Alto	Alto
V 05 (Mz.V – Lote 05)	Media	Alto	Alto
V 06 (Mz.12 – Lote 18)	Baja	Alto	Medio
V 07 (Mz.32 – Lote 03)	Media	Alto	Alto
V 08 (Mz.20 – Lote 17)	Media	Alto	Alto
V 09 (Mz.17 – Lote 3-A)	Media	Alto	Alto
V 10 (Mz.32 – Lote 02)	Baja	Alto	Medio
V 11 (Mz.V – Lote 15)	Media	Alto	Alto
V 12 (Mz.U – Lote 15)	Media	Alto	Alto
V 13 (Mz.V – Lote 18)	Baja	Alto	Medio

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 12: Resultados de riesgo sísmico

Riesgo sísmico	N° de viviendas	Porcentaje
Bajo	0	0%
Medio	5	38%
Alto	8	62%
Total	13	100%

Fuente: elaboración propia

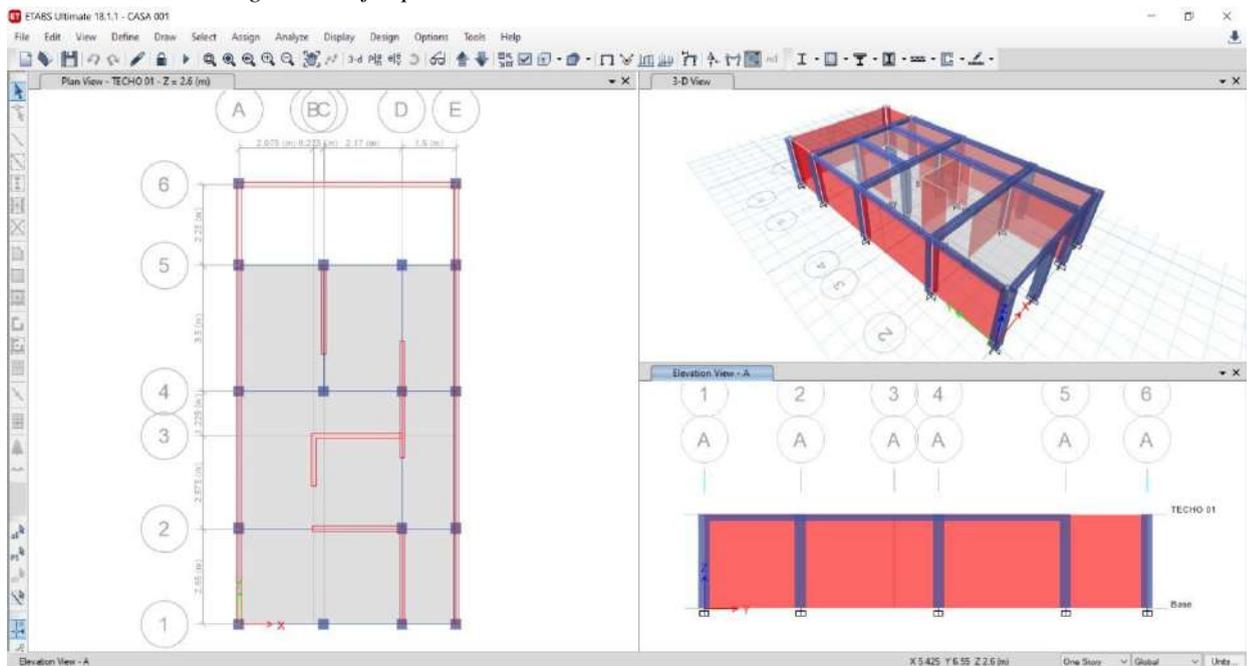


Figura.10. Porcentaje de riesgo sísmico de las viviendas

Fuente: Elaboración Propia

Para el tercer objetivo específico, evaluar el comportamiento sísmico de cada edificación, utilizando el software Etabs en el proyecto de la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo – Sector I Distrito de Chimbote.; Se ejecutó el modelamiento de la vivienda Mz.18 - Lt.13 que se llevó a cabo en el software ETABS de la manera siguiente:

Figura 11. Ejemplo de un modelamiento de Etabs de una de las viviendas



Fuente: Elaboración Propia

Desplazamiento de centro de masa

Tabla N° 13: Resultados del desplazamiento de centro de masa

viviendas	Nivel	UX	UY
V 01 (Mz.18 – Lote 12)	1er	0.0368	1.493E-05
V 02 (Mz.P – Lote 13)	1er	0.22	0.0001
V 03 (Mz.32 – Lote 05)	1er	0.0022	0.0009
V 04 (Mz.P – Lote 2-A)	1er	0.3023	0.0001
V 05 (Mz.V – Lote 05)	1er	0.0215	0.001
V 06 (Mz.12 – Lote 18)	1er	0.0006	0.0009
V 07 (Mz.32 – Lote 03)	1er	0.1687	0.0041
V 08 (Mz.20 – Lote 17)	1er	0.0666	0.0059
V 09 (Mz.17 – Lote 3-A)	1er	0.0129	0.0048
V 10 (Mz.32 – Lote 02)	1er	0.2507	0.0006
V 11 (Mz.V – Lote 15)	1er	0.2064	2.477E-05
V 12 (Mz.U – Lote 15)	1er	0.7301	0.928
V 13 (Mz.V – Lote 18)	1er	0.2608	0.0008

Fuente: Elaboración Propia

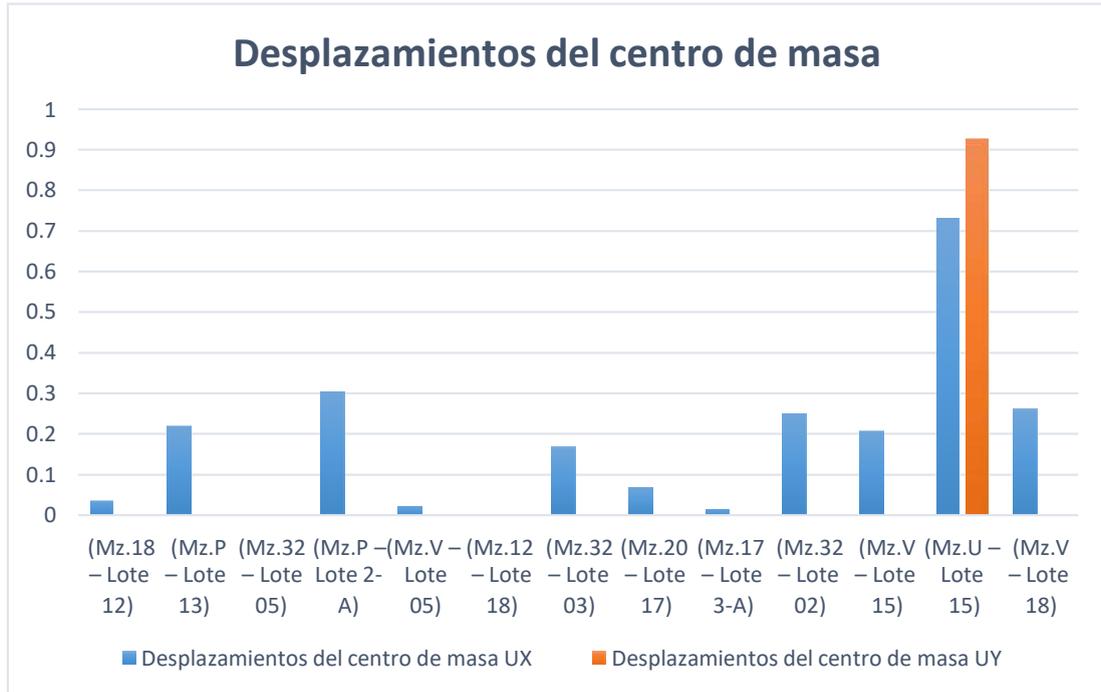


Figura 12. Porcentaje de los desplazamientos del centro de masa

Fuente: Elaboración Propia

Espectro de la aceleración de la norma E. 030

Z=	0.45		
Tp=	1.00	TL=	1.60
S=	1.1		
U=	1		
Rx=	3		
Ry=	3		
	FACTOR=ZUSg/R		1.61865
	FACTOR=ZUSg/R		1.61865

Tabla N° 14: Espectro de aceleración

	T	C	Sa
	0	2.5	4.047
	0.1	2.5	4.047
	0.2	2.5	4.047
	0.3	2.5	4.047
	0.4	2.5	4.047
	0.5	2.5	4.047
	0.6	2.5	4.047
	0.7	2.5	4.047
	0.8	2.5	4.047
	0.9	2.5	4.047
Tp=	1	2.5	4.047
	1.1	2.27	3.679

TL=

1.2	2.08	3.372
1.3	1.92	3.113
1.4	1.79	2.890
1.5	1.67	2.698
1.6	1.56	2.529
1.7	1.38	2.240
1.8	1.23	1.998
1.9	1.11	1.794
2	1.00	1.619
2.1	0.91	1.468
2.2	0.83	1.338
2.3	0.76	1.224
2.4	0.69	1.124
2.5	0.64	1.036
2.6	0.59	0.958
2.7	0.55	0.888
2.8	0.51	0.826
2.9	0.48	0.770
3	0.44	0.719
3.1	0.42	0.674
3.2	0.39	0.632
3.3	0.37	0.595
3.4	0.35	0.560
3.5	0.33	0.529
3.6	0.31	0.500
3.7	0.29	0.473
3.8	0.28	0.448
3.9	0.26	0.426
4	0.25	0.405
4.1	0.24	0.385
4.2	0.23	0.367
4.3	0.22	0.350
4.4	0.21	0.334
4.5	0.20	0.320
4.6	0.19	0.306
4.7	0.18	0.293
4.8	0.17	0.281
4.9	0.17	0.270
5	0.16	0.259

Fuente: Elaboración Propia

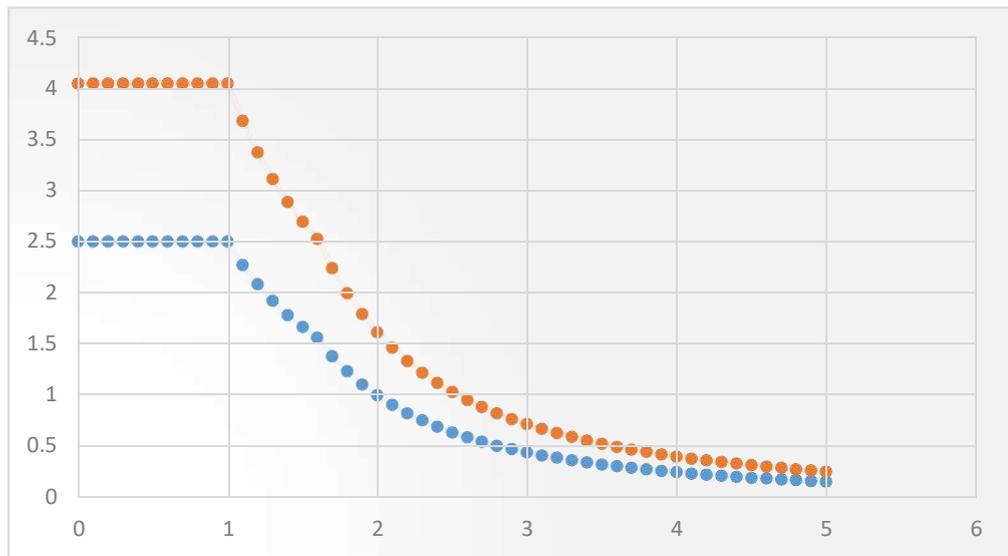


Figura 13. Grafica del espectro de aceleración

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se analizaron sus desplazamientos estáticos y dinámicos en “X” y “Y” de la vivienda Mz.18 – lote 12 con los datos obtenidos de las medidas y resultados de las fichas de reportes que fueron de gran aporte de lo que se mostrara a continuación.

Tabla N° 15: Resultado de ejemplo de los desplazamientos de la vivienda evaluada
Fuente: Elaboración Propia

SISMO ESTATICO Y DINAMICO

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	DERIVAS INE	
					M	M	M	0.75R	
TECHO 1	SEXX	X	0.000473	37	2.35	0	2.6	0.001064	Cumple
TECHO 1	SEYY	Y	9.70E-05	31	6.02	2.65	2.6	0.000218	Cumple
TECHO 1	SDXX Max	X	0.000522	37	2.35	0	2.6	0.001175	Cumple
TECHO 1	SDYY Max	Y	9.40E-05	29	6.02	9.95	2.6	0.000212	Cumple

Luego, en el transcurso se analizaron los desplazamientos estáticos y

dinámicos de las demás viviendas, que en su totalidad fueron 13 viviendas evaluadas, lo resultados del análisis serán los siguientes:

Tabla N° 16: Resultado del desplazamiento estático y dinámico de todas las viviendas

VIVIENDAS	DESPLAZAMIENTO			
	Estático "X"	Estático "Y"	Dinámico "X"	Dinámico "Y"
V 01 (Mz.18 – Lote 12)	0.001064	0.000218	0.001175	0.000212
V 02 (Mz.P – Lote 13)	0.002849	0.000311	0.003112	0.000288
V 03 (Mz.32 – Lote 05)	0.000470	0.000187	0.000554	0.000182
V 04 (Mz.P – Lote 2-A)	0.001373	0.000275	0.001582	0.000263
V 05 (Mz.V – Lote 05)	0.000684	0.000286	0.000801	0.000284
V 06 (Mz.12 – Lote 18)	0.000740	0.000200	0.000844	0.000189
V 07 (Mz.32 – Lote 03)	0.000799	0.000257	0.000941	0.000214
V 08 (Mz.20 – Lote 17)	0.000677	0.000241	0.000806	0.000216
V 09 (Mz.17 – Lote 3-A)	0.000630	0.000241	0.000727	0.000227
V 10 (Mz.32 – Lote 02)	0.001656	0.000304	0.001883	0.000313
V 11 (Mz.V – Lote 15)	0.001312	0.000243	0.001528	0.000234
V 12 (Mz.U – Lote 15)	0.000394	0.000482	0.000407	0.000479
V 13 (Mz.V – Lote 18)	0.000522	0.000270	0.000686	0.000261

Fuente: Elaboración Propia

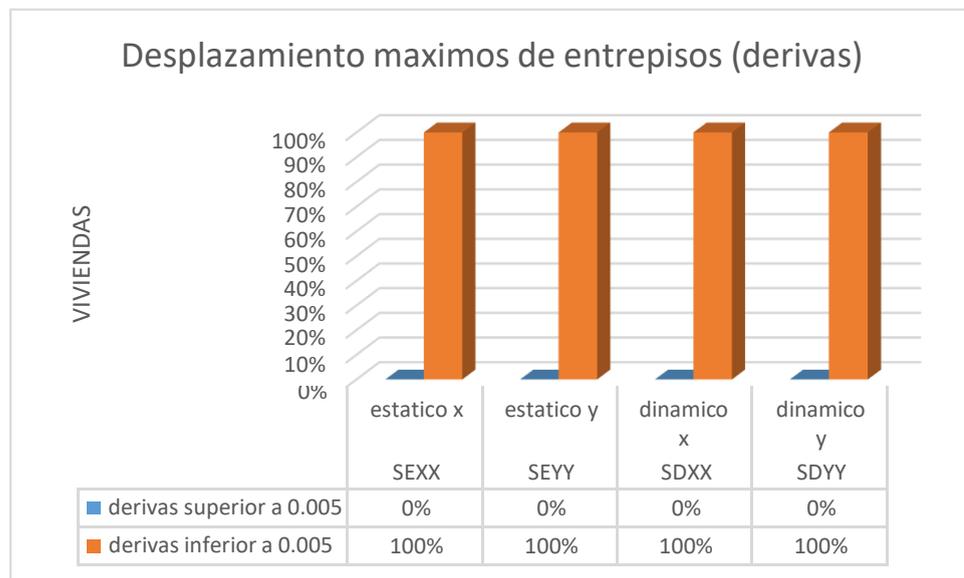


Figura.14. Porcentaje de los desplazamientos máximos de entrepisos (derivas)

Fuente: Elaboración Propia

En el caso, del cuarto objetivo específico, para establecer un diagnóstico de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico, para cada vivienda seleccionada como muestra de estudio en la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas en el P.J. Dos de Mayo – Sector I Distrito de Chimbote, luego de evaluar a las viviendas, se les realizó el diagnóstico detallado en las que se apreció el nivel de vulnerabilidad y comportamiento sísmico:

Viviendas	Diagnostico
Vivienda 01 (Mz.18 – Lote 12)	La vivienda cuenta con la densidad adecuada en todas sus direcciones, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al contar con una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.
Vivienda 02 (Mz.P – Lote 13)	La vivienda cuenta con la densidad adecuada en sus dos direcciones, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al contar con una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será medio.
Vivienda 03 (Mz.32 – Lote 05)	La vivienda cuenta con una densidad adecuada en ambas direcciones, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo flexible y topografía y pendiente es media, resultando

	<p>con un peligro alto; por lo tanto al contar con una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será medio.</p>
<p>Vivienda 04 (Mz.P – Lote 2-A)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en dirección “X” y en dirección “Y”, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al contar con una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 05 (Mz.V – Lote 05)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en las direcciones “X” y “Y”, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 06 (Mz.12 – Lote 18)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en las dos direcciones de la vivienda, mano de obra y materiales de buena</p>

	<p>calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será medio.</p>
<p>Vivienda 07 (Mz.32 – Lote 03)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en ambas direcciones, mano de obra y materiales de mala calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 08 (Mz.20 – Lote 17)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en las dos direcciones, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 09 (Mz.17 – Lote 3-A)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en todas las direcciones, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media,</p>

	<p>mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 10 (Mz.32 – Lote 02)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en las direcciones “X” y “Y”, mano de obra y materiales de buena calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será medio.</p>
<p>Vivienda 11 (Mz.V – Lote 15)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en dirección “X” y dirección “Y”, mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 12 (Mz.U – Lote 15)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en todas las direcciones, mano de obra y materiales de mala calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta</p>

	<p>con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad media y con un peligro alto el riesgo sísmico será alto.</p>
<p>Vivienda 13 (Mz.V – Lote 18)</p>	<p>La vivienda cuenta con una densidad adecuada en ambas direcciones “X” y “Y”, mano de obra y materiales de buena calidad, tabiquería con todos los muros inestables, resultando con una vulnerabilidad media, mientras cuenta con una alta sismicidad por encontrarse ubicada en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y la topografía y pendiente es media, resultando con un peligro alto; por lo tanto al obtener una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será medio.</p>
<p><i>Fuente: Elaboración Propia</i></p>	

IV. Análisis y discusión

La Conforme la tabla N° 02, el 15% de las viviendas fueron asesoradas por un ingeniero profesional, 46% de viviendas optaron por ser asesoradas por un maestro de obra y el 39% obtuvieron una asesoría técnica de un albañil. Según la tabla N° 03, el 31% se encuentra en el rango de 1 a 10 años de antigüedad, 15% está ubicada entre el intervalo 11 a 20 años de antigüedad, 31% está en el rango de 21 a 30 años de

antigüedad y 23% de las viviendas están entre los 31 a 40 años de antigüedad, de acuerdo a la situación económica para construir y ser asesorados adecuadamente. Ante ello según (Arévalo, A. 2020), citado como antecedente nacional, menciona que el 14% de las viviendas en análisis presentaron asesoramiento de un ingeniero profesional calificado y el 86% de las viviendas fueron ejecutadas sin presencia de un profesional calificado en la construcción, en tanto la antigüedad de las viviendas, el 29% presenta una antigüedad de 1 a 5 años, 14% está en el rango de 6 a 10 años de antigüedad, 14% entre los años 11 a 15 años de antigüedad, 29% está en el rango de 16 a 20 años y 14% de viviendas están en más años de antigüedad. A comparación de mi investigación presenta un menor porcentaje de asesoría dada por un ingeniero profesional, por otro lado, la antigüedad de sus viviendas no son altas, esto debido a la creación del zona y la situación económica de los pobladores al invertir en la asesoría para la ejecución de construir sus viviendas.

A continuación, en base a la tabla N° 08, 38% de viviendas tiene una baja vulnerabilidad sísmica, 62% de viviendas obtuvo una vulnerabilidad sísmica media y no hay viviendas evaluadas con una alta vulnerabilidad respecto a su totalidad. Además, según (Isla Quispe, 2018), identifiqué un nivel de vulnerabilidad sísmica significativo en las viviendas de la zona de san Gabriel, debido a que un 65.38% de viviendas es de vulnerabilidad media y un 14.23% de vulnerabilidad alta, y teniendo como vulnerabilidad baja un 20.38%. A comparación con mi investigación tiene una significativa cantidad de viviendas con vulnerabilidad sísmica alta, debido a la ausencia de la cultura sísmica y a la calidad de la mano de obra y materiales. De tal manera, a lo que se refiere la tabla N°10, 100% de las viviendas evaluadas en su totalidad poseen peligro sísmico alto, debido a la sismicidad de la zona, el tipo de suelo y la pendiente de la zona donde se encuentren las viviendas. Finalmente, la tesis nacional (Villavicencio, A. 2019), según su investigación realizada las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada presentan un 27% de peligro sísmico medio y un 73% de peligro sísmico alto. En comparación con su proyecto, mi investigación tiene todas las viviendas en un peligro sísmico alto, ya que mi zona es altamente sísmica, mi suelo es flexible y mi pendiente intermedia.

Seguidamente, en base a raíz de tabla N°16, muestra los desplazamiento máximos de entresijos (derivas) estáticos y dinámicos en “X” y “Y” en un 100% menores a los valores adimensionales de 0.005 para albañilería. También, Citando una tesis nacional (Arévalo, 2020), presenta que los valores máximos desplazamientos de

entrepisos (derivadas) para cada nivel de inmueble en estudio, no exceden los valores adimensionales de 0.005 para albañilería. Además, según el fundamento planteado en una tesis internacional (Espinoza Cesar, 2016), dice que no hay problemas de rigidez y que la demolición es menos del 2% del límite estándar de construcción ecuatoriano, de tal manera necesita de ningún tipo de reforzamiento estructural.

De acuerdo a los análisis elaborados, con respecto a la tabla N°12, en la investigación el 32% de las viviendas están presentando un riesgo sísmico medio mientras que un 62% de las viviendas se encuentran en un riesgo sísmico alto. Se observa una mayor cantidad de viviendas que están en alto riesgo sísmico, esto se debe a la susceptibilidad sísmica y el peligro sísmico que son evaluados juntos. Por último, según (Villavicencio, A. 2019), nos muestra que el 20% de las viviendas son de riesgo sísmico moderado y el 80% de estas viviendas son de riesgo sísmico alto. Comparándola con mi investigación, estas casas son altamente susceptibles a daños estructurales severos y también pueden poner en riesgo la vida de sus residentes.

V. Conclusiones

La presente investigación se realizó la Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de Manera Informal en el P.J. Dos De Mayo – Sector I Distrito De Chimbote 2021; cumpliendo así con los objetivos específicos siguientes:

Respecto a la encuesta elaborada, el 15% de los domicilios fueron asesorados por un ingeniero profesional, 46% de viviendas optaron por ser asesorados por un maestro de obra y el 39% obtuvieron una asesoría técnica de un albañil. Según la tabla N° 03, el 31% se encuentra en el rango de 1 a 10 años de antigüedad, 15% está ubicada en un periodo de 11 a 20 de vida, 31% está dentro de los 21 a 30 años de vida y 23% de las viviendas están entre los 31 a 40 años de antigüedad, la asesoría técnica profesional para algunos de los pobladores esta fuera de su alcance económico por lo que optan por lo más accesible a sus recursos, la mayoría de las viviendas tienen una considerable cantidad de años debido a la antigüedad de esta zona P.J. Dos de Mayo, Distrito de Chimbote.

Se determinó que 38% de viviendas tiene una baja vulnerabilidad sísmica, 62% de viviendas obtuvo una vulnerabilidad sísmica media, esto se debe a la adecuada densidad en la mampostería, la inestabilidad de tabiquerías en la mayoría de viviendas y la capacidad de mano de obra y calidad de materiales. Mientras que un 100% de la evaluación de las viviendas en su totalidad poseen peligro sísmico alto, debido al tipo de suelo la sismicidad de la zona y la pendiente del terreno, donde se encuentren dichas viviendas.

Además se identificó que el 100% de las viviendas evaluadas en la investigación, los valores adimensionales son menores de 0.005 para mampostería en los desplazamiento máximos de entresijos (derivadas) estáticos y dinámicos en “X” y “Y”.

Se concluyó que el diagnóstico del riesgo sísmico evaluado en las viviendas del P.J. Dos de Mayo, presenta que los domicilios que tienen un riesgo sísmico medio son menores a las viviendas que poseen un riesgo sísmico alto, se podría concluir que las viviendas ante un sismo intenso, pueden sufrir graves daños.

VI. Recomendaciones

Las recomendaciones mostradas en la presente investigación están orientadas a moderar la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de Manera Informal en el P.J. Dos De Mayo – Sector I Distrito De Chimbote 2021; en transcurso, se describe:

Se recomienda que las viviendas evaluadas sean asesoradas por un ingeniero y supervisor, ya que se brindara un mejor proceso constructivo, de acuerdo a norma respetando los lineamientos establecidos, eso antes realizar mejoras en las viviendas debido a la antigüedad e algunas o a la mala calidad de sus materiales con la que se elaboró la construcción de la vivienda.

Asimismo, se propone aumentar la cantidad de muros portantes para reducir la inestabilidad de las tabiquerías y emplear una buena capacidad de mano de obra y calidad de materiales al empezar a construir, de esa manera reduciremos una vulnerabilidad alta de sismicidad en las viviendas y también reducir el riesgo sísmico alto.

Se aconseja que las viviendas sean modeladas en el software ETABS en los centros poblados y asentamientos humanos, ubicados en la costa del país o zonas con una sismicidad alta. Para disminuir la cantidad vulnerabilidad y peligro sísmico en viviendas autoconstruidas en nuestro país. Teniendo como resultado mayor seguridad en las viviendas y reducir el riesgo sísmico, evitándonos pérdidas materiales y humana.

Se sugiere a los dueños de las viviendas del P.J. Dos de mayo, distrito Chimbote., que han sido diagnosticados con un riesgo sísmico alto realizar un reforzamiento estructural en sus viviendas, para disminuir de tal manera el riesgo sísmico ante un evento telúrico.

VII. Agradecimientos

Agradeciendo siempre a Dios en primer lugar por todo lo que me ha pasado en mi vida; en segundo a mis padres por brindarme el apoyo incondicional y darme la vida, esto es completamente mérito de ustedes; Mamá gracias por estar acompañándome siempre eres la mejor madre del mundo.

Por otra parte quiero agradecer a mis amigos, compañeros, profesores y personas que formaron parte de este logro; sí que enserio fue un recorrido y aún faltan muchas cosas por lograr; espero llegar ser el orgullo de mis seres queridos, ya que desde niño me imaginaba como seria construir esos edificios gigantes, muchas gracias.

VIII. Referencias bibliográficas

- Arévalo, A. (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*. San Martín de Porres, Perú, recuperado de <http://dx.doi.org/http://doi.org/10.19083/tesis/648665>
- Asencio, E. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el P.J. Primero De Mayo Sector I - Nuevo Chimbote*. Ancash, Santa, Perú, recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3177>
- Espinoza, J. (2016). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica de una unidad educativa, caso escuela Primaria de la Armada Nacional*. Guayaquil, Ecuador, recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15882>
- Garcés, J. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio SAN JUDAS TADEO II en la ciudad de Santiago de Cali*. Cali, Colombia, recuperado de <http://hdl.handle.net/10654/16248>
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico, recuperado de https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez_R_2014_Metodologia_de_la_Investigacion
- INGESOFT, Norma de Técnica Estructuras E.070 Albañilería. Lima, Perú, recuperado de <https://www.ici.edu.pe/brochure/normas/Norma%20E.070%20alba%C3%B1ileria.pdf>
- INGESOFT, Norma de Técnica Estructuras E.030 Diseño Sismorresistente. Lima, Perú, recuperado de <http://www.ici.edu.pe/brochure/normas/Norma%20E.030%20Dise%C3%B1o-sismorresistente.pdf>

Kemper, K. (2019). *Determinación de la vulnerabilidad sísmica en la*

- I.E. República Federal Socialista de Yugoslavia del Nivel Secundaria - Nuevo Chimbote.* Ancash, Santa, Perú, recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31660>
- MOSQUEIRA MORENO, M. Á., & Tarquez Ruiz, S. N. (Junio de 2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la Costa Peruana.* Tesis: Magister en Ingeniería civil, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de graduados. Lima, Lima, Perú, recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/850>
- SAFINA MELONE, S. (2003) *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico.* Catalunya, España, recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/6226>
- SAN BARTOLOMÉ RAMOS, Á. F. (1998), *Análisis de Edificios.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Peru, recuperado de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/7136>
- Tavera, H. *Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico, ZONIFICACIÓN SÍSMICA – GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE. ANCASH, Perú,* recuperado de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe%20Tecnico%20%20Zonificacion%20Sismica%20Geotecnica%20Chimbote.pdf>
- Villavicencio, A. (2019). *Vulnerabilidad sísmica de suelos para viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en la avenida el trabajo distrito de independencia, lima 2019*”. Análisis Estructural. Lima, Perú, recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39635>
- Ysla, F. (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del Sector San Gabriel Alto distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018.* Lima, Perú, recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25301>

VIII. Anexo

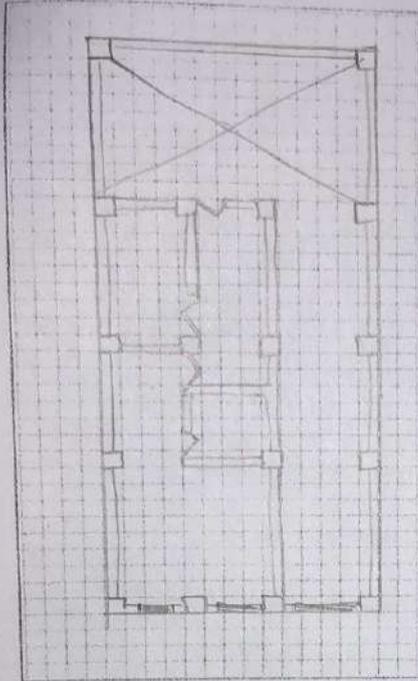
Fichas De Encuesta

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA										
FICHA DE ENCUESTA										
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada: 1					
Sistema constructivo: ALBAÑILELIA CONFINADS										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
		X								
Nombre: MARIANO MELGAR						18	13			
Familia: ECHEVARRIA - RAMOS						N° de habitantes: 07				
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>		
Comentarios:							NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
.....										
.....										
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS			
.....										
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>		
							NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	<input type="checkbox"/>		
Comentarios:							NO	<input type="checkbox"/>		
.....										
.....										
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1995.....					Fecha de término: ... 2000					
Tiempo de residencia en la vivienda: .....21 AÑOS.....										
N° de pisos actualmente: 1					N° de pisos proyectado: 2					
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)										
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()										
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?							.....s/. 40 000.00.....		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?										
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico		
Otro:										
¿Qué daños sufrió su vivienda?										
.....RAJAMIENTO.....										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?										
.....SISMOS.....										
DATOS TECNICOS:										
						Descripcion				
		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X)	Relleno		.....
Entorno de la		() Aislada		() Alta		()	Quebrada		.....
Vivienda		(X) Intermedia		() Media		()	Cauce de Rio		.....
		() Esquina		() Baja		()	Terreno cultivado		.....
Características		() Rígido		Descripcion:						
del		() Intermedio		.....					
suelo		(X) Flexible		.....					

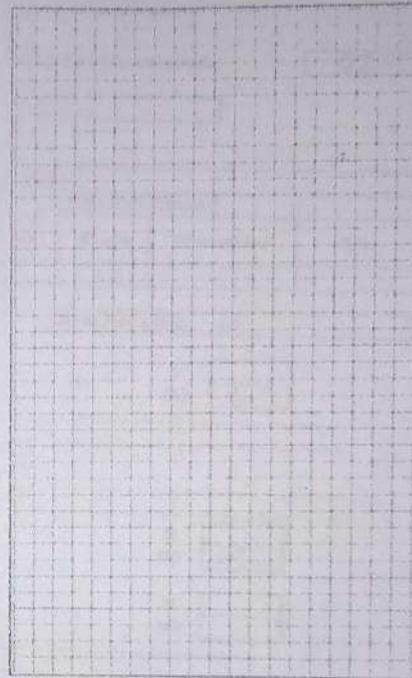
Características de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características					Obsevaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido			Sobrecimiento		.....
	Material:			Material:		.....
	Seccion (bxh)			Seccion (bxh)		.....
Sobrecimiento (m)	Zapata 1			Zapata 2		.....
	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)			0.8		.....
	Seccion (BxL)			1mx1m		.....
Muros (cm)	Ladrillo (KINGKONG 18 H)			Ladrillo pandereta		.....
	Fabricacion			Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)			13x24x9		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		.....
	Adobe			Otro		.....
Entrepiso (m)	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		1.5
	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
Entrepiso (m)	Tipo			-		.....
	Peralte (h)			3m		.....
	Peralte (h)			25 cm		.....
Techo (m)	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
	Tipo			-		.....
	Peralte (h)			30 cm		.....
	Timpano			Cobertura		.....
	Material:			Aguas		1 () 2 ()
Columnas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			30mx30m		210 kg/cm2
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			013x020		210 kg/cm2
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			30x30		20cm / 210 kg/cm2
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			30x20		210 kg/cm2
Dinteles (m)	Material:			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			175 kg/cm2		.....
Contrafuertes (m)	Material:			Mortero		.....
	Dimension (bxh)			Revesimiento		.....
Observaciones						
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)			1"		.....
	Derecha (cm)			1"		.....
Seáracion con cercos	Patio (cm)			no hay		.....
	Jardin (cm)			no hay		.....

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:
Planta:

Primera Planta

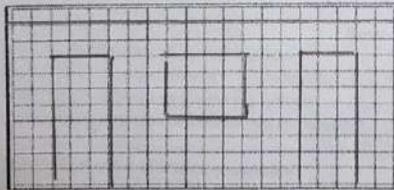


Segunda Planta

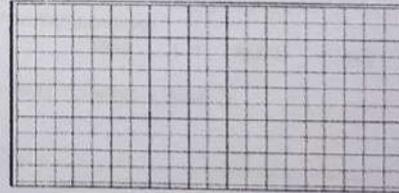


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

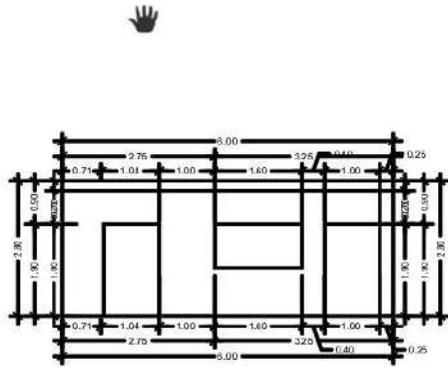
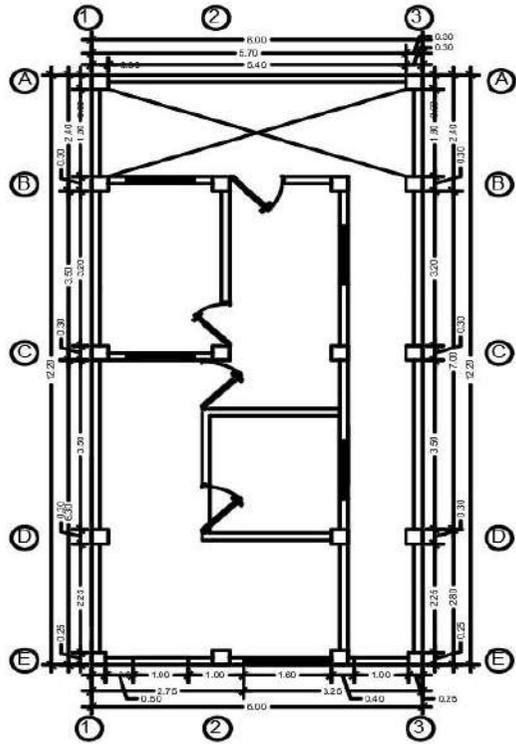
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.J. DOS DE MAYO Mz. 31 L1.02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: Familia ECHEVARRIA - RAMOS	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO: EST. AGUIERO HINCHI REYNALDO ALDAR	
FECHA: JULIO - 2021	LAMINA: A-01
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 72 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): Vm= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar Adimensional	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
60.00	480	216	1.56	0.9	1.81	2.60	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
60.00	480	216	4.56	0.9	5.28	7.60	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v*m*α²+I+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos Fm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 Fc del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*Fm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(Fc)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	5.40	0.15	L	0.81	138821	292
M2	2.50	0.15	L	0.38	34451	135
M3	2.50	0.15	L	0.38	34451	135
M4						
M5						
M6						
TOTAL					207724	562

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	VR/V de todo el 1er piso
7.02	0	0.33	70	0.24	Adimensional
7.02	0	0.33	33	0.25	0.24
7.02	0	0.33	33	0.25	Densidad Inadecuada
				136	

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	3.20	0.15	L	0.48	57277	173
M2	3.50	0.15	L	0.53	67859	189
M3	2.25	0.15	L	0.34	27234	122
M4	3.20	0.15	L	0.48	57277	173
M5	3.50	0.15	L	0.53	67859	189
M6	2.25	0.15	L	0.34	27234	122
M7	2.30	0.15	L	0.35	28627	124
M8	1.28	0.15	L	0.19	6626	69
M9	1.67	0.15	L	0.25	13281	90
M10	1.80	0.15	L	0.27	16018	97
M11	1.30	0.15	L	0.20	6908	70
M12	1.80	0.15	L	0.27	16018	97
M13	2.35	0.15	L	0.35	30047	127
TOTAL					422263	1642

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	VR/V de todo el 1er piso
7.02	0	0.33	42	0.24	Adimensional
7.02	0	0.33	46	0.24	0.22
7.02	0	0.33	30	0.25	Densidad Inadecuada
7.02	0	0.33	42	0.24	
7.02	0	0.33	46	0.24	
7.02	0	0.33	30	0.25	
7.02	0	0.33	31	0.25	
7.02	0	0.33	18	0.26	
7.02	0	0.33	23	0.25	
7.02	0	0.33	24	0.25	
				362	

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

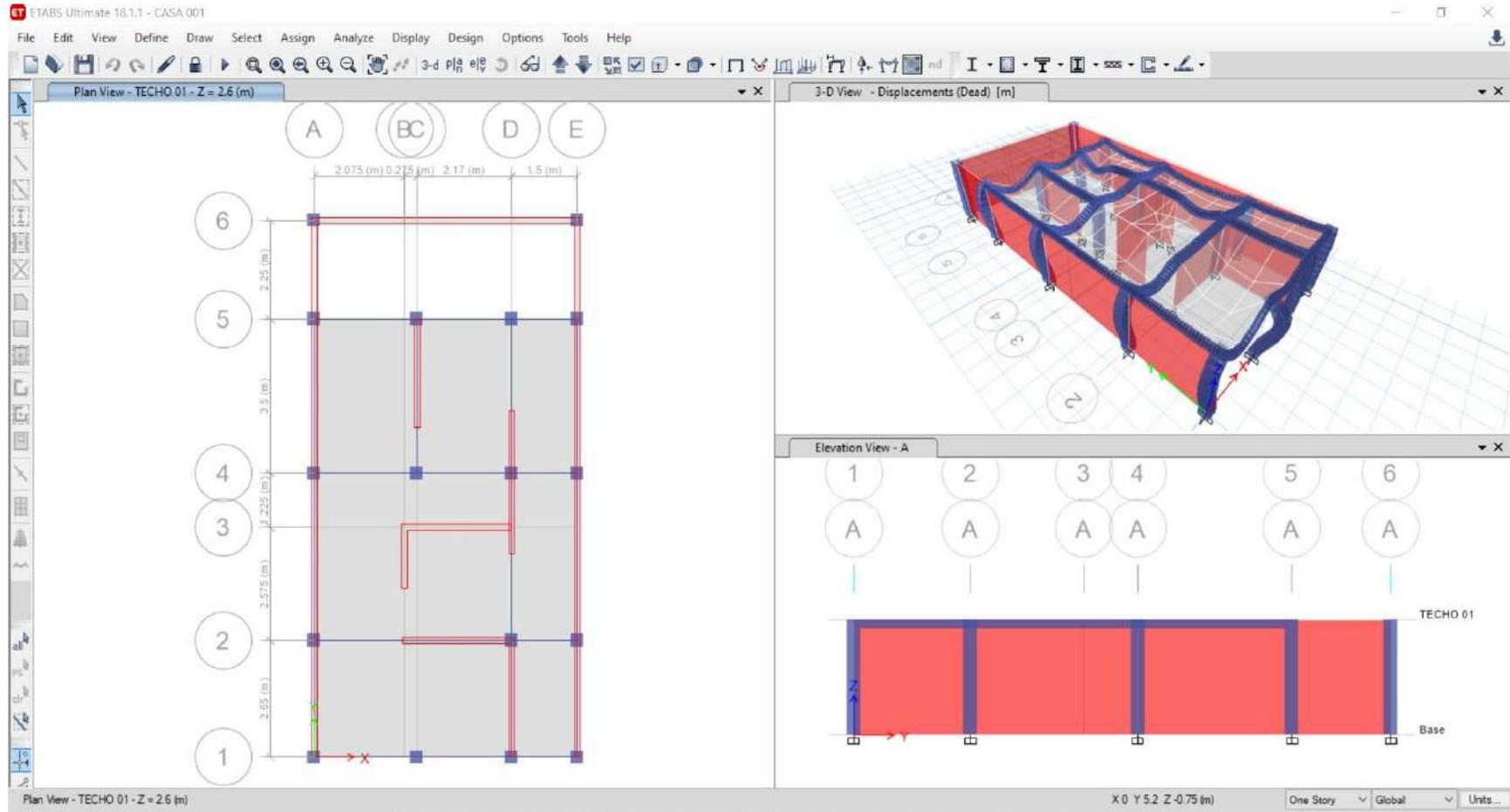
Muro	a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2 kN-m/m	M. Resist. 16.667 t ² kN-m/m	Resultado
	a	b	Espesor m		P	C1	m			
Tabiquería 1	1.00	1.90	0.15	4	2.7	0.90	0.0982	0.388	0.375	INESTABLE
Tabiquería 2	1.00	1.90	0.15	4	2.7	0.90	0.0982	0.388	0.375	INESTABLE
Tabiquería 3	0.90	3.20	0.15	4	2.7	0.90	0.125	1.400	0.375	INESTABLE
Tabiquería 4	0.90	3.50	0.15	4	2.7	0.90	0.125	1.674	0.375	INESTABLE
Tabiquería 5	1.00	3.00	0.15	3	2.7	0.90	0.118	1.161	0.375	INESTABLE
Cerco 1	2.60	5.40	0.15	3	2.7	0.60	0.133	2.827	0.375	INESTABLE
Cerco 2	1.80	2.60	0.15	3	2.7	0.60	0.126	0.621	0.375	INESTABLE
Cerco 3	1.80	2.60	0.15	3	2.7	0.60	0.126	0.621	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico								
Vulnerabilidad				Peligro				
Estructural		No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería						
Adecuada	X Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable	Regular calidad	X	Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables		X	Alta	X	Flexible	X
Vulnerabilidad		MEDIA		Peligro		ALTO		

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

Modelamiento De Etabs De Las Viviendas

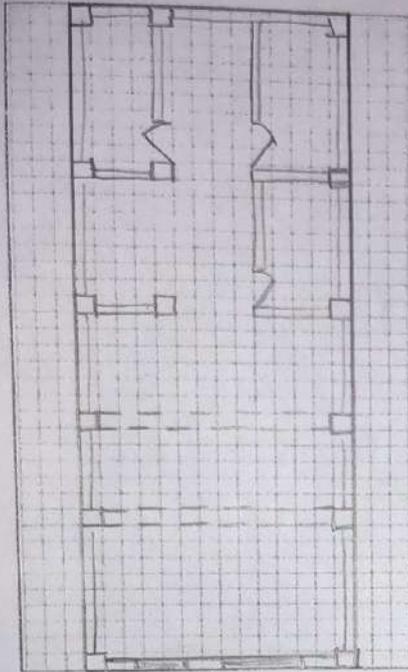


ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA										
FICHA DE ENCUESTA										
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada: 2					
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
	X									
Nombre: MARIANO MELGAR						P	I- 13			
Familia: ERRIVAREZ - GUTIERREZ						N° de habitantes: 09				
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI			
Comentarios:							NO	X		
.....										
.....										
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?										
MAESTRO DE OBRA / OBREROS/ ALBAÑILES										
.....										
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI			
							NO	X		
.....										
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI			
Comentarios:							NO			
.....										
.....										
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2013.....					Fecha de término: ... 2014					
Tiempo de residencia en la vivienda: .....7 AÑOS.....										
N° de pisos actualmente: 1			N° de pisos proyectado: 2							
Estado de conservación de la vivienda: Bueno ()					Malo ()		Regular (X)			
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()										
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?										
.....s/. 135 000.00.....										
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?										
Sismo		Inundación			Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:										
¿Qué daños sufrió su vivienda?										
.....RAJADURAS.....										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?										
ISMOS/INUNDACIONES.....										
DATOS TÉCNICOS:										
						Descripcion				
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno		
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada		
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río		
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado		
Características del suelo	() Rígido			Descripcion:						
	() Intermedio			.....					
	(X) Flexible			.....					

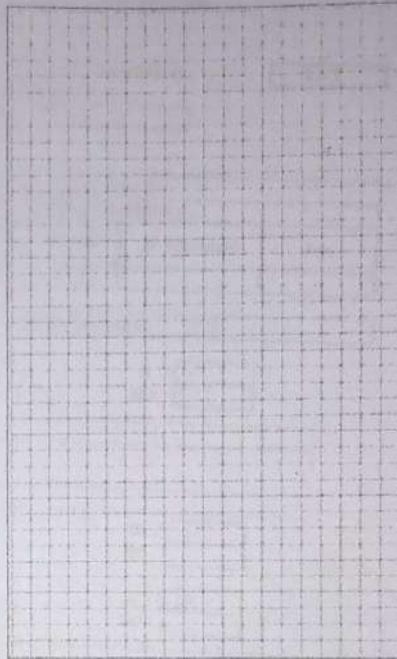
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

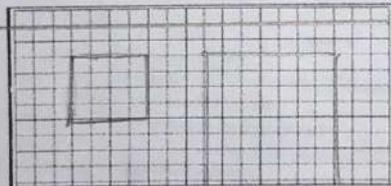


Segunda Planta

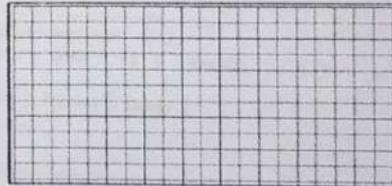


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

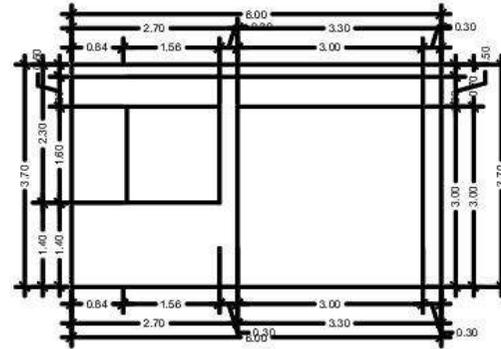
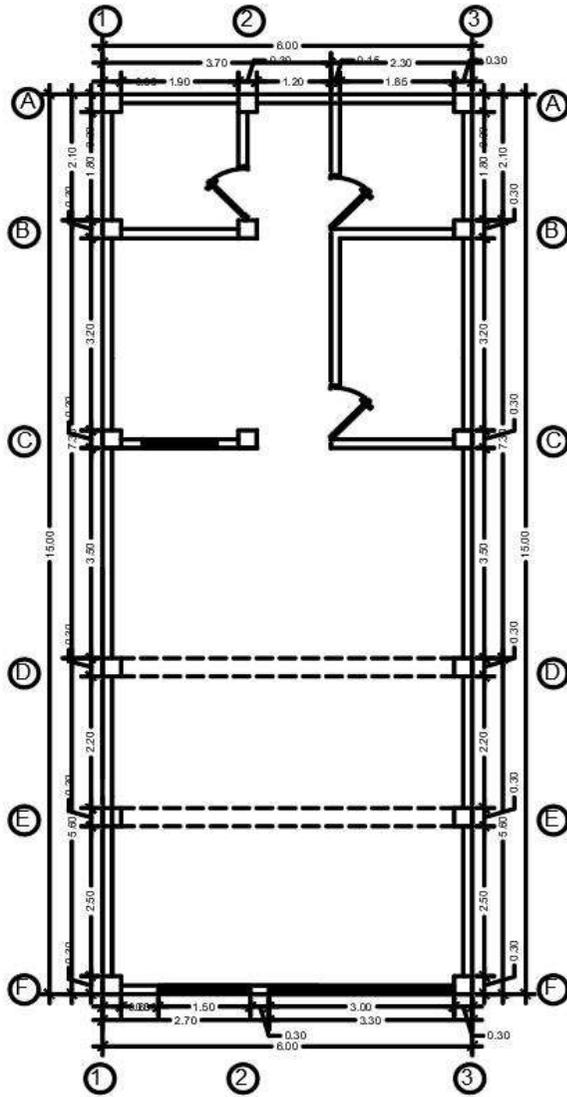
Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.J. DOS DE MAYO Mz.32 Lt.02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: Familia: ERIVAREZ - GUTIERREZ	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO: EST. AGUIERO HINCHI RENATTO ALDAIR	
FECHA: JULIO - 2021	LAMINA: A-02
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 90 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
90.00	720	324	1.65	1.3	1.27	1.83	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
90.00	720	324	4.51	1.3	3.48	5.01	Adecuada

Ae/Ar > 1.1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1.1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v*m*a*t*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 3.50

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	KN
M1	1.90	0.15	L	0.29	8598	103
M2	1.90	0.15	L	0.29	8598	103
M3	3.20	0.15	L	0.48	30828	173
M4	2.00	0.15	L	0.30	9836	108
M5	2.00	0.15	L	0.30	9836	108
TOTAL					67696	594

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	VR/V de todo el 1er piso
9.45	0	0.33	26	0.25	Adimensional
9.45	0	0.33	26	0.25	Adimensional
9.45	0	0.33	43	0.25	0.25
9.45	0	0.33	27	0.25	Densidad
9.45	0	0.33	27	0.25	Inadecuada
			150		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	KN
M1	1.80	0.15	L	0.27	7449	97
M2	3.20	0.15	L	0.48	30828	173
M3	3.50	0.15	L	0.53	37500	189
M4	2.20	0.15	L	0.33	12572	119
M5	2.50	0.15	L	0.38	17297	135
M6	1.80	0.15	L	0.27	7449	97
M7	3.20	0.15	L	0.48	30828	173
M8	3.50	0.15	L	0.53	37500	189
M9	2.20	0.15	L	0.33	12572	119
M10	2.50	0.15	L	0.38	17297	135
M11	1.20	0.15	L	0.18	2431	65
M12	2.45	0.15	L	0.37	16460	132
TOTAL					230183	1623

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	VR/V de todo el 1er piso
9.45	0	0.33	25	0.26	Adimensional
9.45	0	0.33	43	0.25	Adimensional
9.45	0	0.33	46	0.25	0.25
9.45	0	0.33	30	0.25	Densidad
9.45	0	0.33	34	0.25	Inadecuada
9.45	0	0.33	25	0.26	
9.45	0	0.33	43	0.25	
9.45	0	0.33	46	0.25	
9.45	0	0.33	30	0.25	
9.45	0	0.33	34	0.25	
9.45	0	0.33	17	0.27	
9.45	0	0.33	33	0.25	
			405		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

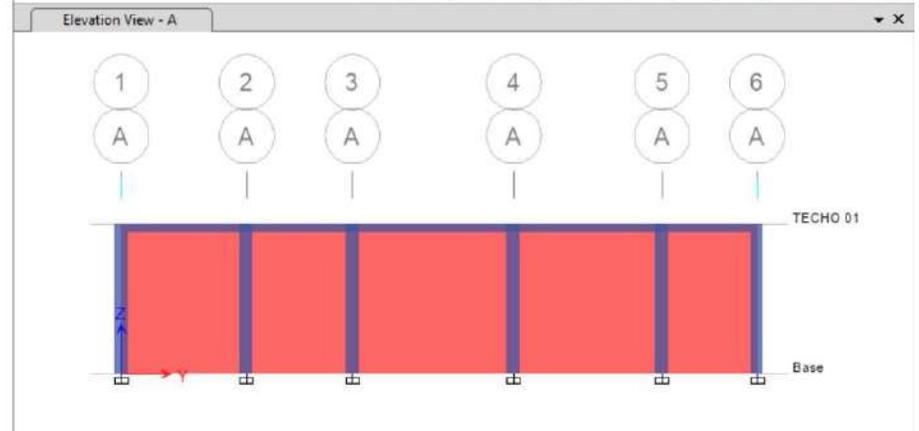
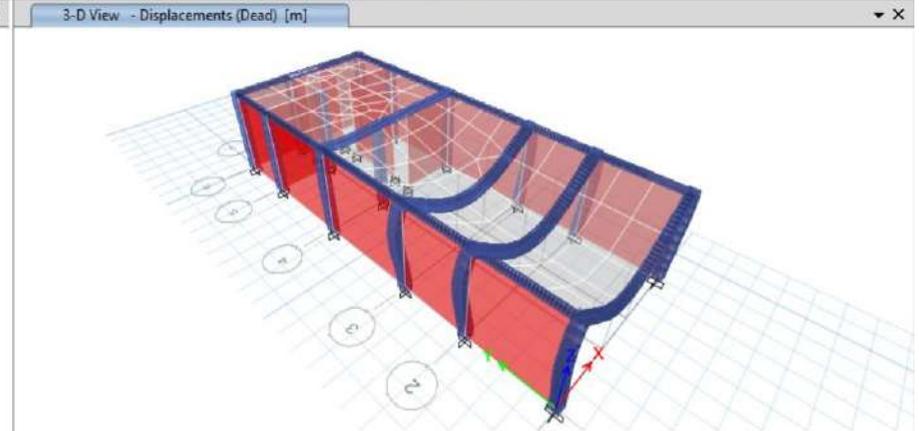
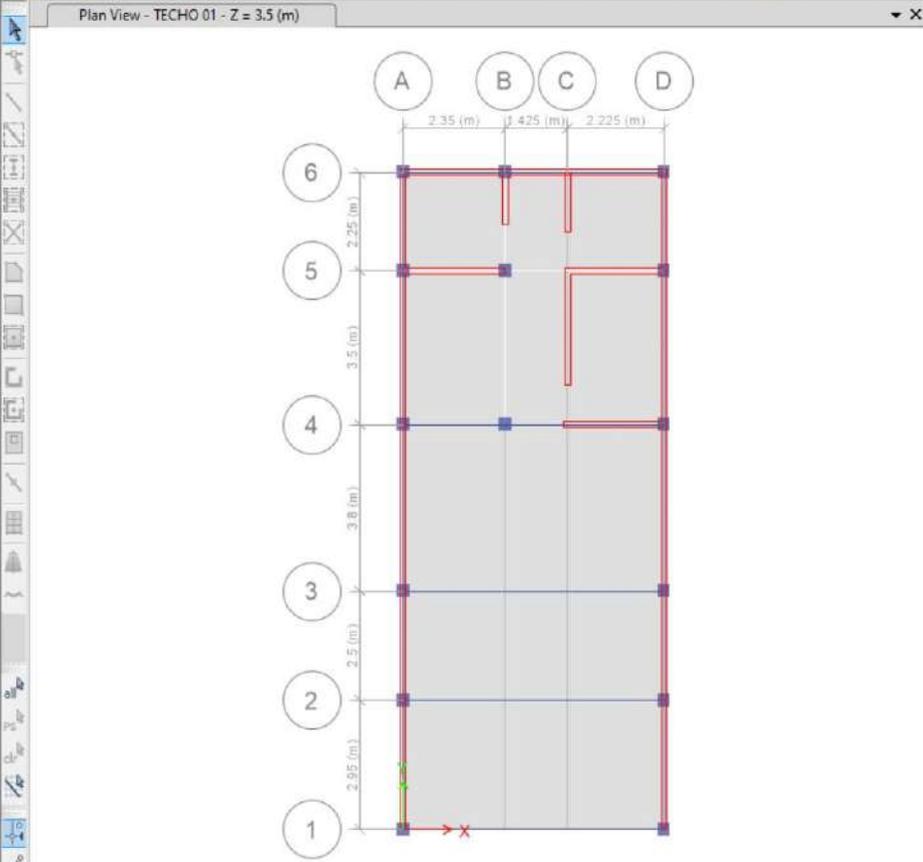
Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

Muro	a < b	Lados			Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado	
		a	b	Espesor	arriostr.	P	C1	m	ZUC1Pma2		16.667 t ²
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional	kN-m/m		kN-m/m
Tabiquería	1	1.40	2.40	0.15	3	2.7	0.90	0.13	0.819	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	1.00	1.20	0.15	4	2.7	0.90	0.0627	0.099	0.375	ESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedio		Media	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO



Max = 0.000018 at [0.64, 3.5]; Min = -0.032646 at [3.6, 0.35]

X 4.3 Y 13.2 Z 3.5 (m)

Start Animation

<< >>

Global

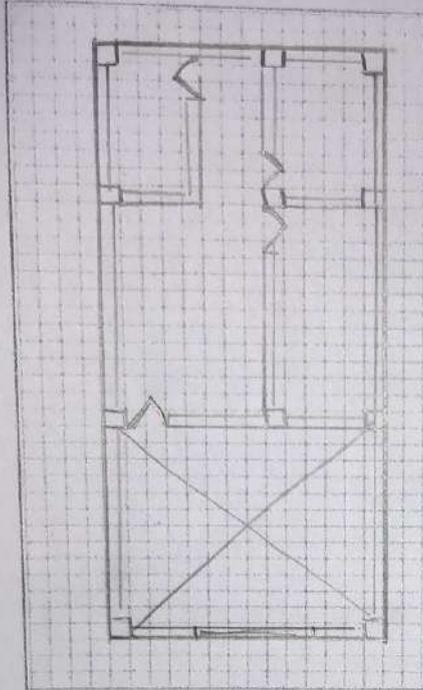
Units...

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021							Codigo de vivienda encuestada:		3
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADA									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	X								
Nombre: MARIANO MELGAR						32	5		
Familia: SIANCAS - SANTAMARIA						N° de habitantes: 03			
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	X	
Comentarios:							NO		
EL MAESTRO DE OBRA FUE QUIEN ASESORÓ ESTA VIVIENDA									
.....									
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?									
MAESTRO DE OBRA / OBREROS/ ALBAÑILERIA									
.....									
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	X	
Comentarios:							NO		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	X	
Comentarios:							NO		
.....									
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2012..... Fecha de término: ... 2013									
Tiempo de residencia en la vivienda: .....8 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente: 1			N° de pisos proyectado: 2						
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)									
6. Secuencia de construcción de los ambientes:									
Paredes límites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 (X) Dormitorio 2 (X) Cocina (X) Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?									
.....s/. 80 000.00.....									
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
DESGASTE DE LAS PAREDES Y RAJADURAS									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?									
SISMOS/INUNDACIONES.....									
DATOS TÉCNICOS:									
						Descripcion			
Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X) Relleno		.....
		() Aislada		() Alta		() Quebrada		.....
		(X) Intermedia		() Media		() Cauce de Río		.....
		() Esquina		() Baja		() Terreno cultivado		.....
Características del suelo		() Rígido		Descripcion:					
		() Intermedio		.....				
		(X) Flexible		.....				

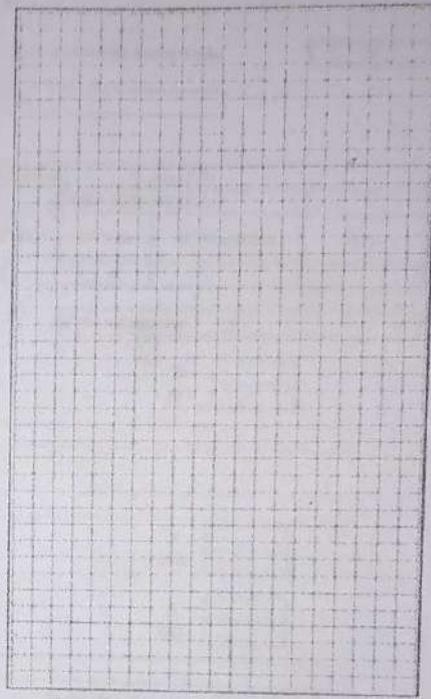
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

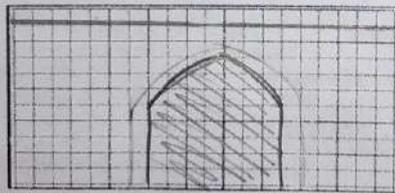


Segunda Planta

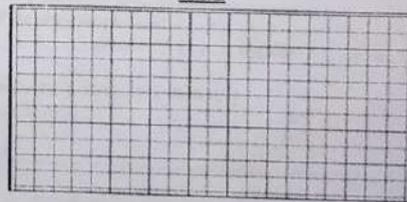


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

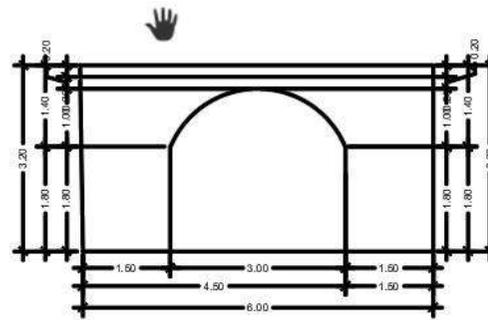
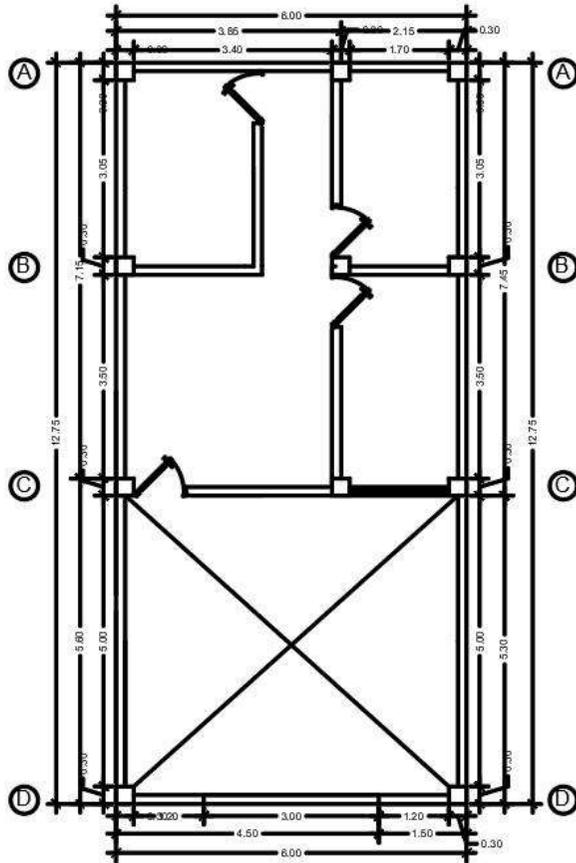
Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:	
VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION:	
P.J. DOS DE MAYO Mz.32 Lt.02	
DISTRITO:	CHIMBOTE
PROVINCIA:	DEL SANTA
DEPTO-REGION:	ANCASH
PAIS:	PERU
PROPIETARIA :	
Familia: SIANCAS - SANTAMARIA	
ESPECIALIDAD:	
ARQUITECTURA	
PLANO:	
DISTRIBUCION	
INSTRUCCION :	
UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO :	
EST. AGÜERO HINBI RENATTO ALDAIR	
FECHA:	LAMINA:
JULIO - 2021	A-03
ESCALA:	
1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 76.5 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
44.70	358	161	1.73	0.6	2.68	3.86	Adecuada
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
44.70	358	161	2.64	0.6	4.10	5.90	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 3.00

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada 0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	3.40	0.15	L	0.51	48657	184
M2	1.70	0.15	L	0.26	9624	92
M3	1.70	0.15	L	0.26	9624	92
M4	2.20	0.15	L	0.33	18442	119
M5	2.50	0.15	L	0.375	24971	135
TOTAL					111318	621

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
8.1	0	0.33	45	0.24	VR/V de todo el 1er piso
8.1	0	0.33	23	0.25	Adimensional
8.1	0	0.33	23	0.25	0.25
8.1	0	0.33	30	0.25	Densidad
8.1	0	0.33	33	0.25	Inadecuada
			154		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	3.50	0.13	L	0.46	44692	164
M2	3.05	0.13	L	0.40	33667	143
M3	2.60	0.13	L	0.34	23682	122
M4	3.50	0.13	L	0.46	44692	164
M5	3.05	0.13	L	0.40	33667	143
M6	2.15	0.13	L	0.28	15113	101
M7	2.45	0.13	L	0.32	20649	115
TOTAL					216164	950

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
7.02	0	0.33	40	0.24	VR/V de todo el 1er piso
7.02	0	0.33	35	0.25	Adimensional
7.02	0	0.33	30	0.25	0.25
7.02	0	0.33	40	0.24	Densidad
7.02	0	0.33	35	0.25	Inadecuada
7.02	0	0.33	25	0.25	
7.02	0	0.33	28	0.25	
			233		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

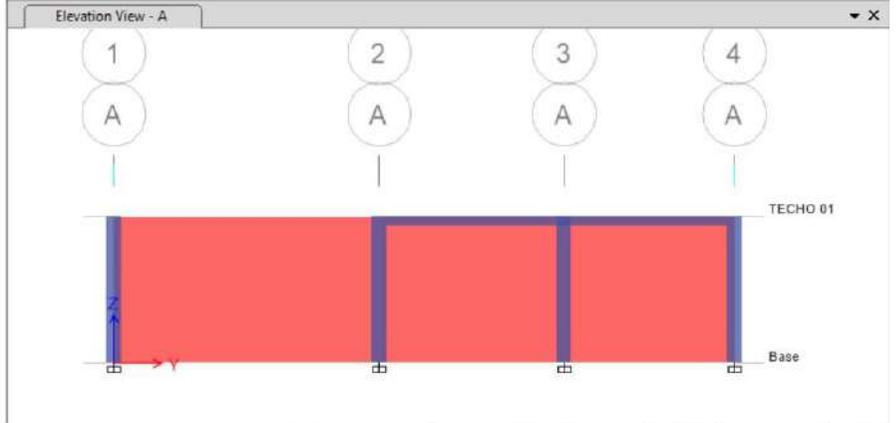
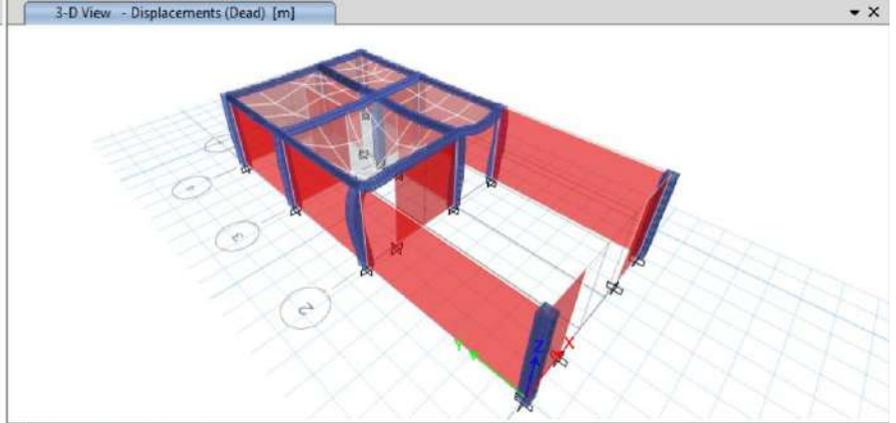
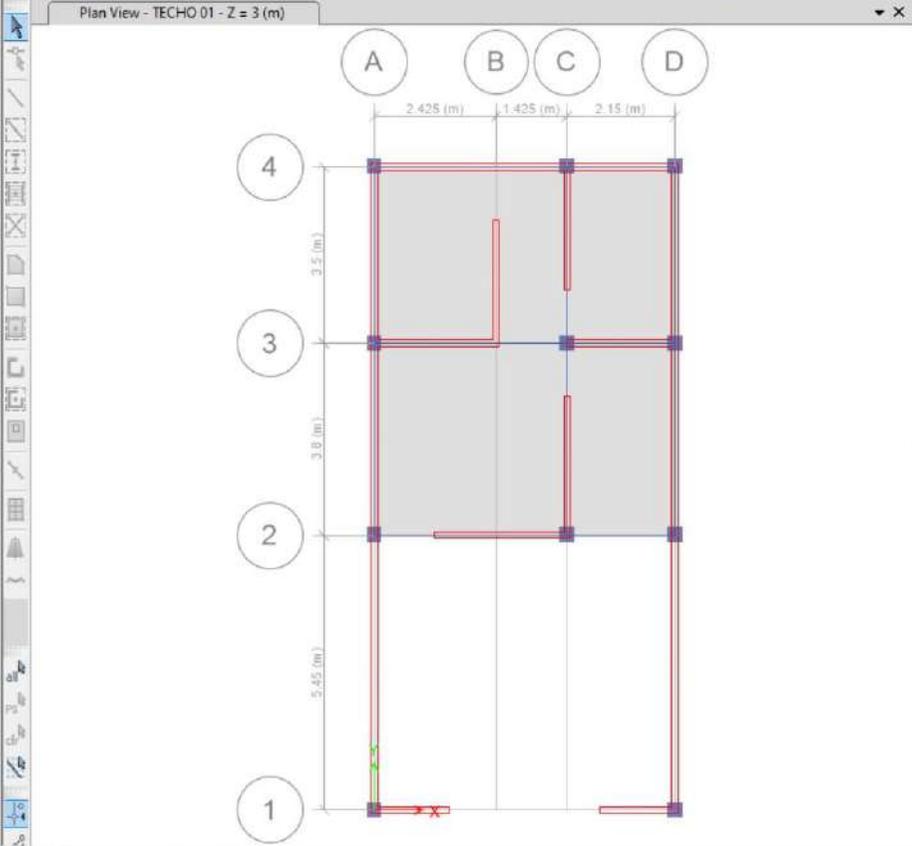
Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro	a	b	Espesor	Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
					P	C1	m			
Tabiquería	1.00	1.70	0.15	4	2.7	0.90	0.0905	0.286	0.375	ESTABLE
Cerco	3.00	5.00	0.15	3	2.7	0.60	0.129	2.351	0.375	INESTABLE
Cerco	3.00	5.00	0.15	3	2.7	0.60	0.129	2.351	0.375	INESTABLE
Cerco	1.20	3.00	0.15	3	2.7	0.60	0.133	0.873	0.375	INESTABLE
Cerco	1.20	3.00	0.15	3	2.7	0.60	0.133	0.873	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media		Intermedio		Media X
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO



Right Click on any Point for displacement values

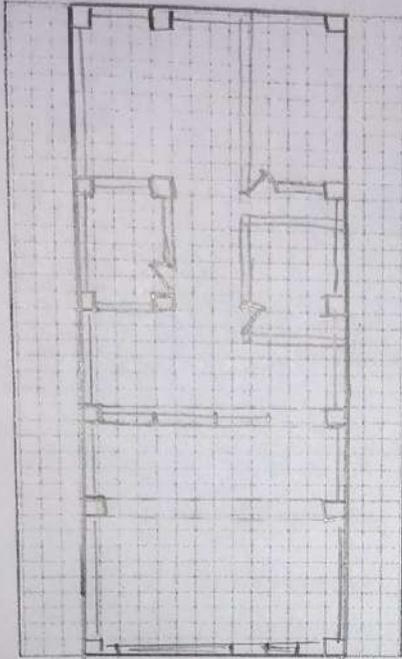
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021				Codigo de vivienda encuestada:				4	
Sistema constructivo: ALBAÑILELIA CONFINADS									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	X								
Nombre: MARIANO MELGAR						P	2 - A		
Familia: HUIZA - DUEÑAS						N° de habitantes: 06			
1. ¿Recibio asesoria tecnica para la construccion de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>	
Comentarios:							NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....									
2. ¿Quiénes participaron en la construccion de su vivienda?									
MAESTRO DE OBRA / OBREROS/ ALBAÑILES									
.....									
3. ¿Utilizo planos para la construccion de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>	
							NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construccion?							SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
Comentarios:							NO	<input type="checkbox"/>	
.....									
.....									
5. Fecha de inicio de la construccion: .....2000.....					Fecha de termino: ... 2001				
Tiempo de residencia en la vivienda: .....8 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente: 2			N° de pisos proyectado: 2						
Estado de conservacion de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)									
6. Secuencia de construccion de los ambientes:									
Paredes limites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 (X) Dormitorio 2 (X) Cocina (X) Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construccion de su vivienda?									
.....s/. 80 000.00.....									
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundacion			Deslizamiento		Huayco		Volcanico
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
DESGASTE DE LAS PAREDES Y RAJADURAS									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrian afectar a su vivienda?									
SISMOS/INUNDACIONES.....									
DATOS TECNICOS:									
						Descripcion			
Entorno de la		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X) Relleno		.....
		() Aislada		() Alta		() Quebrada		.....
Vivienda		(X) Intermedia		() Media		() Cauce de Rio		.....
		() Esquina		() Baja		() Terreno cultivo		.....
Características		() Rigido		Descripcion:					
del		() Intermedio		.....				
suelo		(X) Flexible		.....				

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Obsevaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		.....
	Material:		Material:		.....
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		.....
Sobrecimiento (m)	Zapata 1		Zapata 2		.....
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)		0.8	Peralte (h)	.....
	Seccion (BxL)	1mx1m		Seccion (BxL)	.....
Muros (cm)	Ladrillo (KINGKONG 18 H)		Ladrillo pandereta		.....
	Fabricacion		Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)		13x24x9	Dimens. (bxhxl)	.....
	Juntas (e)			Juntas (e )	.....
	Mortero			Mortero	.....
	Revesimiento			Revesimiento	.....
	Adobe		Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)	.....
	Juntas (e)			Juntas (e )	.....
	Mortero			Mortero	.....
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo		-
	Peralte (h)		3m	Peralte (h)	25 cm
	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
Techo (m)	Tipo		Tipo		-
	Peralte (h)		Peralte (h)		30 cm
	Timpano		Cobertura		.....
	Material:		Material:		.....
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30mx30m	Refuerzo	210 kg/cm2
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		013x020	Refuerzo	210 kg/cm2
Vigas Peralgadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x30	Refuerzo	20cm / 210 kg/cm2
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x20	Refuerzo	210 kg/cm2
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		Refuerzo		175 kg/cm2
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		.....
	Dimension (bxh)		Revesimiento		.....
Observaciones					
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	1"	.....	
	Derecha (cm)	1"	.....	
Seáracion con cercos	Patio (cm)	si hay	.....	
	Jardin (cm)	no hay	.....	

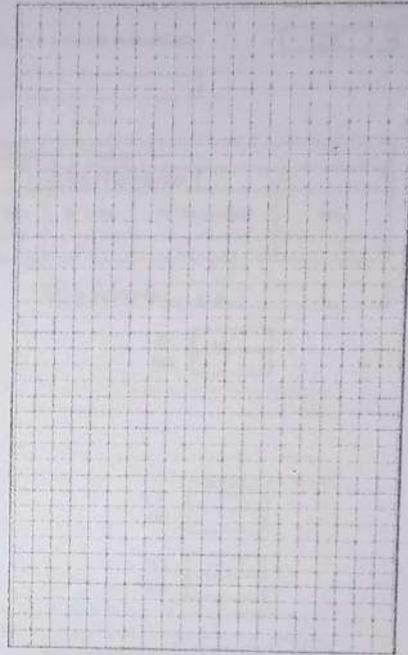
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

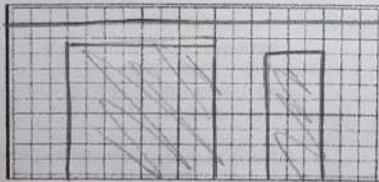


Segunda Planta

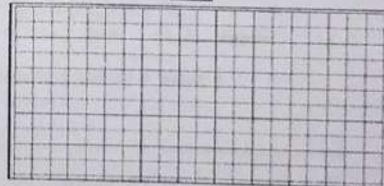


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

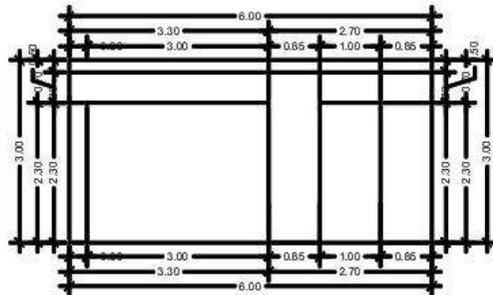
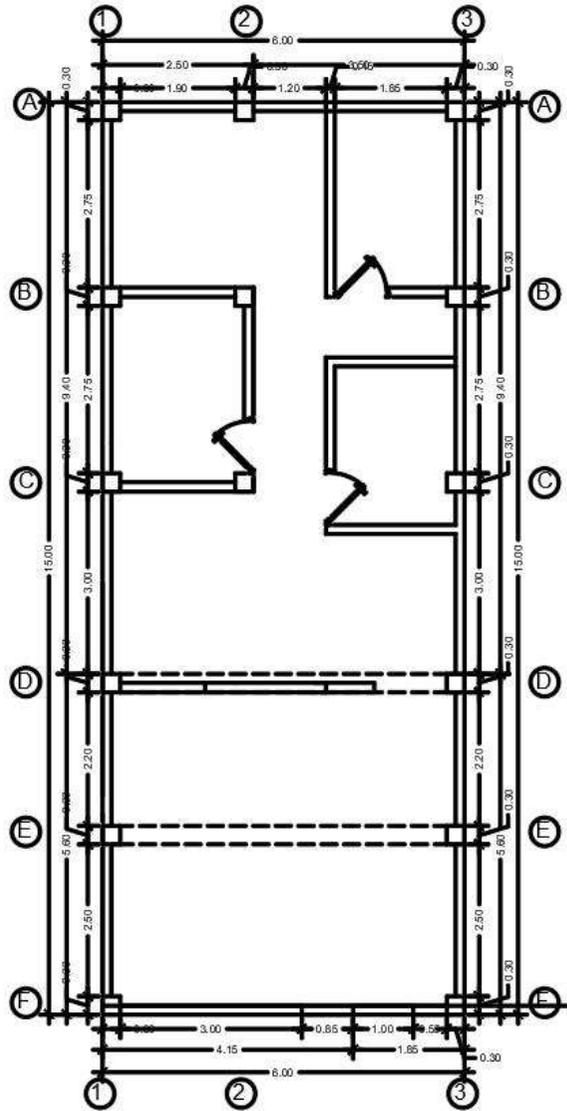
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACION:	P.J. DOS DE MAYO Mz.52 Lt.02
DISTRITO:	CHIMBOTE
PROVINCIA:	DEL SANTA
DPTO-REGION:	ANCASH
PAIS:	PERU
PROPIETARIA :	Familia: HUIZA - DUEÑAS
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA
PLANO:	DISTRIBUCION
INSTITUCION :	UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ELABORADO :	EST. AGÜERO HINABI RENATTO ALDAIR
FECHA:	JULIO - 2021
ESCALA:	1:50
LAMINA:	A-04

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 90 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
90.00	720	324	1.98	1.3	1.53	2.20	Adecuada
90.00	720	324	4.95	1.3	3.82	5.50	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α**t+0.23Pg)

Número de pisos = 2
 Altura de entrepiso (m)= 2.80

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material Ló C	Área m2	Rigidez KN/m	Vactuante kN
M1	3.20	0.15	L	0.48	49485	173
M2	1.90	0.15	L	0.29	15241	103
M3	1.90	0.15	L	0.29	15241	103
M5	1.90	0.15	L	0.29	15241	103
M6	2.15	0.15	L	0.32	20601	116
M7	2.15	0.15	L	0.32	20601	116
TOTAL					136410	713

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
15.12	0	0.33	44	0.25	VR/V de todo el 1er piso
15.12	0	0.33	27	0.27	Adimensional
15.12	0	0.33	27	0.27	0.26
15.12	0	0.33	27	0.27	Densidad
15.12	0	0.33	31	0.26	Inadecuada
15.12	0	0.33	31	0.26	
			187		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material Ló C	Área m2	Rigidez KN/m	Vactuante kN
M1	2.75	0.15	L	0.41	36074	149
M2	2.75	0.15	L	0.41	36074	149
M3	3.00	0.15	L	0.45	43373	162
M4	2.20	0.15	L	0.33	21758	119
M5	2.50	0.15	L	0.38	29233	135
M6	1.85	0.15	L	0.28	14260	100
M7	3.05	0.15	L	0.46	44880	165
M8	1.70	0.15	L	0.26	11506	92
M9	2.75	0.15	L	0.41	36074	149
M10	2.75	0.15	L	0.41	36074	149
M11	3.00	0.15	L	0.45	43373	162
M12	2.20	0.15	L	0.33	21758	119
M13	2.50	0.15	L	0.38	29233	135
TOTAL					403669	1782

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
15.12	0	0.33	38	0.26	VR/V de todo el 1er piso
15.12	0	0.33	38	0.26	Adimensional
15.12	0	0.33	41	0.26	0.26
15.12	0	0.33	31	0.26	Densidad
15.12	0	0.33	35	0.26	Inadecuada
15.12	0	0.33	27	0.27	
15.12	0	0.33	42	0.25	
15.12	0	0.33	25	0.27	
15.12	0	0.33	38	0.26	
15.12	0	0.33	38	0.26	
15.12	0	0.33	41	0.26	
15.12	0	0.33	31	0.26	
15.12	0	0.33	35	0.26	
			462		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

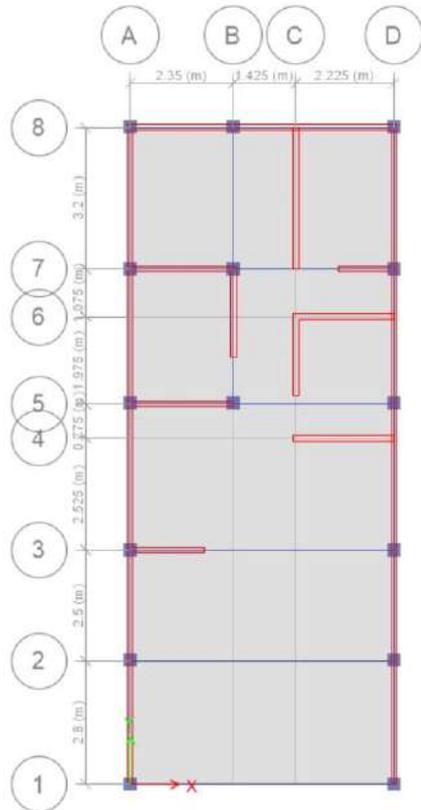
Muro	a < b	Lados			Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado	
		a	b	Espesor	P	C1	m				
Tabiquería	1	1.20	4.20	0.15	3	2.7	0.90	0.133	2.565	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

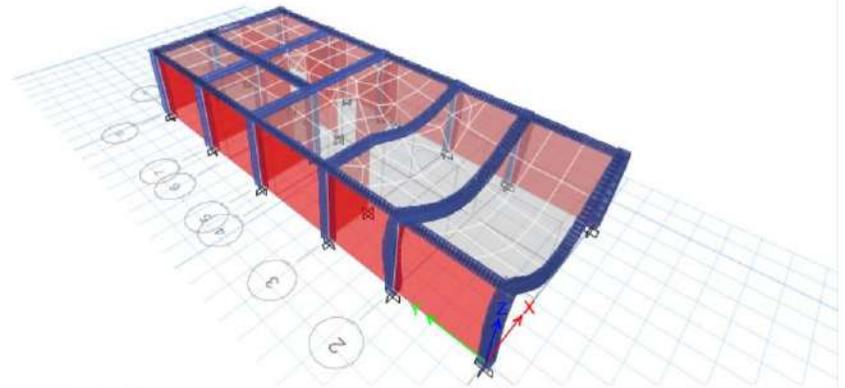
Factores influyentes para el riesgo sísmico										
Vulnerabilidad					Peligro					
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería							
Adecuada	X	Buena calidad		Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	X	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTO		

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

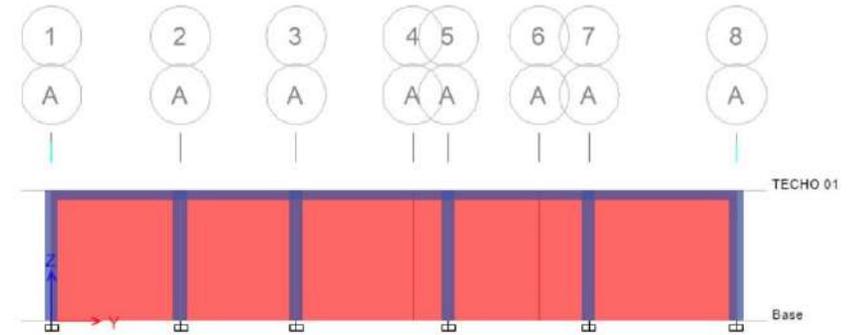
Plan View - TECHO 01 - Z = 2.8 (m)



3-D View - Displacements (Dead) [m]



Elevation View - A



Max = 0.000225 at [2.4, 0, 2.8]; Min = -0.028514 at [2.4, 0, 2.8]

X -4.8 Y 18.1 Z 2.8 (m)

Start Animation

<< >>

Global

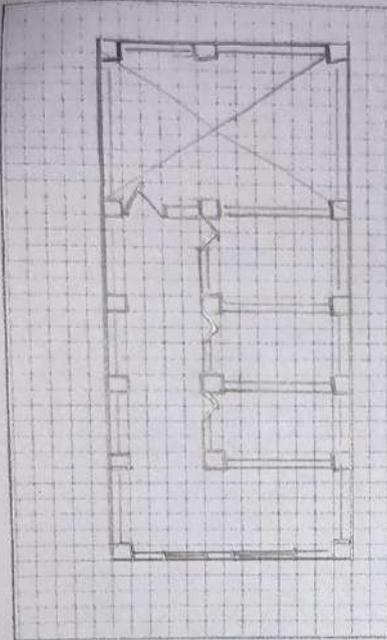
Units...

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021							Codigo de vivienda encuestada:		5
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADA									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	X								
Nombre: MARIANO MELGAR						v	9		
Familia: ENRIQUEZ - MUÑOZ						N° de habitantes: 06			
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	X	
Comentarios:							NO		
.....									
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							INGENIERO/MAESTRO DE OBRA / OBREROS		
.....									
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	X	
							NO		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	X	
Comentarios:							NO		
.....									
5. Fecha de inicio de la construcción: .....15/02/2018..... Fecha de término: ... 20/10/2018									
Tiempo de residencia en la vivienda: .....8 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente:		2		N° de pisos proyectado:		2			
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno	()	Malo	()	Regular	(X)
6. Secuencia de construcción de los ambientes:									
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?									
.....s/. 52 000.00.....									
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
NINGUNO									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?									
SISMOS/INUNDACIONES.....									
DATOS TÉCNICOS:									
						Descripcion			
Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X)	Relleno	.....
		() Aislada		() Alta		()	Quebrada	.....
		(X) Intermedia		() Media		()	Cauce de Río	.....
		() Esquina		() Baja		()	Terreno cultivado	.....
Características del suelo		() Rígido		Descripcion:					
		() Intermedio		.....				
		(X) Flexible		.....				

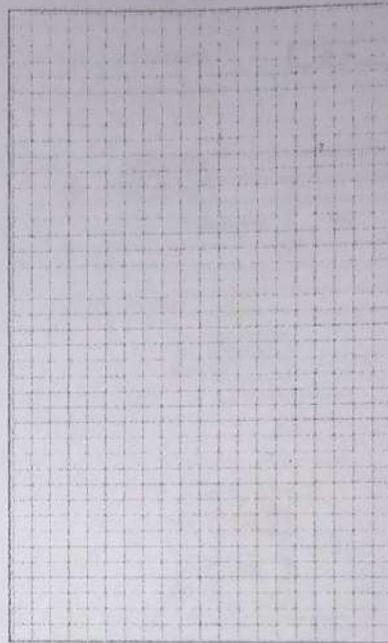
Características de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características				Obsevaciones	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		.....
	Material:		Material:		.....
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		.....
Sobrecimiento (m)	Zapata 1		Zapata 2		.....
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)		0.8	Peralte (h)	.....
	Seccion (BxL)	1mx1m		Seccion (BxL)	.....
Muros (cm)	Ladrillo (KINGKONG 18 H)		Ladrillo pandereta		.....
	Fabricacion		Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)		13x24x9	Dimens. (bxhxl)	
	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
	Mortero		Mortero		.....
	Revesimiento		Revesimiento		.....
	Adobe		Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
Mortero		Mortero		.....	
Revesimiento		Revesimiento		1.5		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo		-	
	Peralte (h)		3m	Peralte (h)		25 cm
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo		-	
	Peralte (h)		Peralte (h)		30 cm	
	Timpano		Cobertura		.....
	Material:		Material:		.....
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30mx30m	210 kg/cm2	
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Soleras (m)	Dimension (bxh)		013x020	210 kg/cm2	
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Peraltadas (m)	Dimension (bxh)		30x30	20cm / 210 kg/cm2	
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Chatas (m)	Dimension (bxh)		30x20	210 kg/cm2	
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		175 kg/cm2		.....
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		.....
	Dimension (bxh)		Revesimiento		.....
Observaciones						
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	1"	.....		
	Derecha (cm)	1"	.....		
Seáracion con cercos	Patio (cm)	no hay	.....		
	Jardin (cm)	no hay	.....		

FORMA DE LA VIVIENDA:
 planta:

Primera Planta

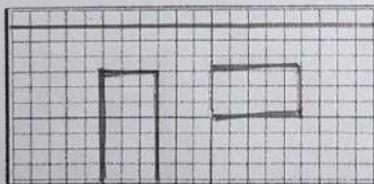


Segunda Planta

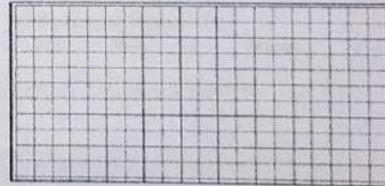


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

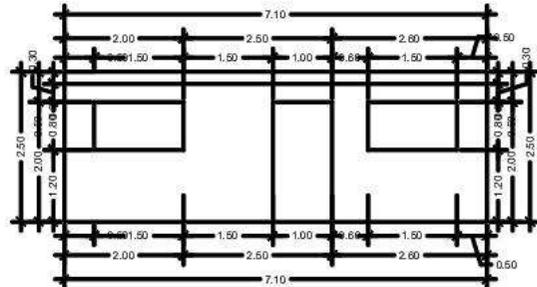
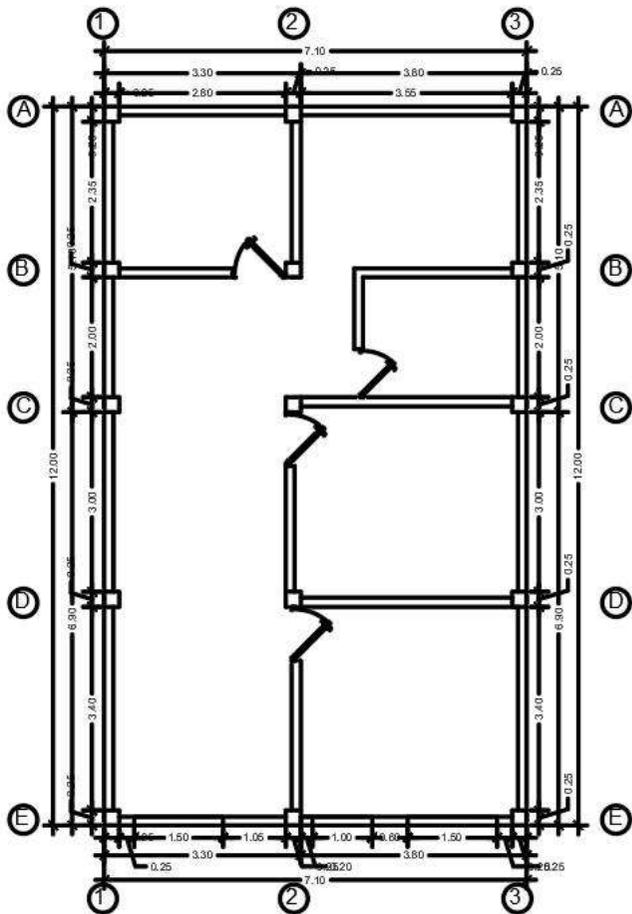
Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.V. DOS DE MAYO Mz-32 L4-02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DEPTO-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: FAMILIA: ENRIQUEZ - MUÑOZ	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO: EST. AGÜERO HINDEI RENATTO ALDAIR	
FECHA: JULIO - 2021	LAMINA: A-05
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 85.2 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada m ²	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m ²	Requerida Ar m ²			
85.20	682	307	2.86	1.2	2.33	3.35	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
85.20	682	307	4.45	1.2	3.63	5.22	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α*t+0.23Pg)

Número de pisos = 2
 Altura de entrepiso (m)= 2.30

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m ²	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	2.80	0.15	L	0.42	56074	151
M2	3.55	0.15	L	0.53	86591	192
M3	1.9	0.15	L	0.29	24471	103
M4	2.65	0.15	L	0.40	50297	143
M5	3.55	0.15	L	0.53	86591	192
M6	3.55	0.15	L	0.53	86591	192
M7	1.05	0.15	L	0.16	5400	57
TOTAL					396016	1029

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
12.42	0	0.33	38	0.25	VR/V de todo el 1er piso
12.42	0	0.33	48	0.25	Adimensional
12.42	0	0.33	27	0.26	0.25
12.42	0	0.33	36	0.25	Densidad
12.42	0	0.33	48	0.25	Inadecuada
12.42	0	0.33	48	0.25	
12.42	0	0.33	16	0.28	
			260		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m ²	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	2.35	0.15	L	0.35	39260	127
M2	2.00	0.15	L	0.30	27534	108
M3	3.00	0.15	L	0.45	63985	162
M4	3.40	0.15	L	0.51	80333	184
M5	2.35	0.15	L	0.35	39260	127
M6	1.20	0.15	L	0.18	7740	65
M7	2.10	0.15	L	0.32	30735	113
M8	2.50	0.15	L	0.38	44683	135
M9	2.35	0.15	L	0.35	39260	127
M10	2.00	0.15	L	0.30	27534	108
M11	3.00	0.15	L	0.45	63985	162
M12	3.40	0.15	L	0.51	80333	184
TOTAL					544641	1601

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
12.42	0	0.33	33	0.26	VR/V de todo el 1er piso
12.42	0	0.33	28	0.26	Adimensional
12.42	0	0.33	41	0.25	0.26
12.42	0	0.33	46	0.25	Densidad
12.42	0	0.33	33	0.26	Inadecuada
12.42	0	0.33	18	0.28	
12.42	0	0.33	29	0.26	
12.42	0	0.33	34	0.25	
12.42	0	0.33	33	0.26	
12.42	0	0.33	28	0.26	
12.42	0	0.33	41	0.25	
12.42	0	0.33	46	0.25	
			409		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

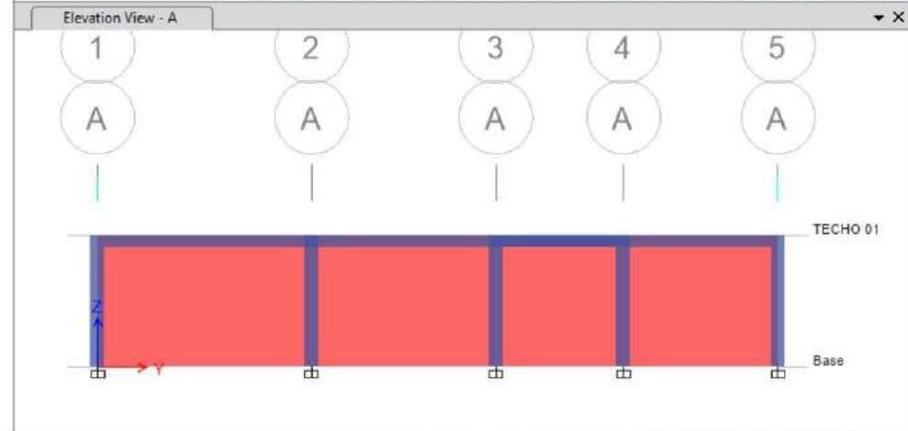
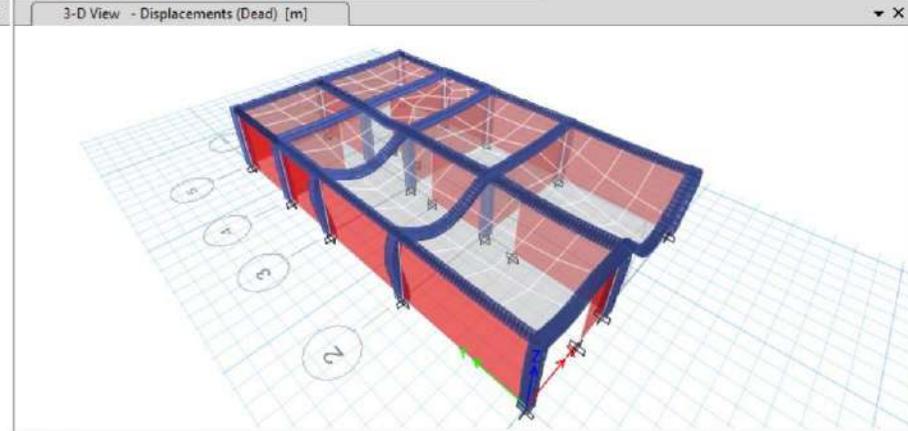
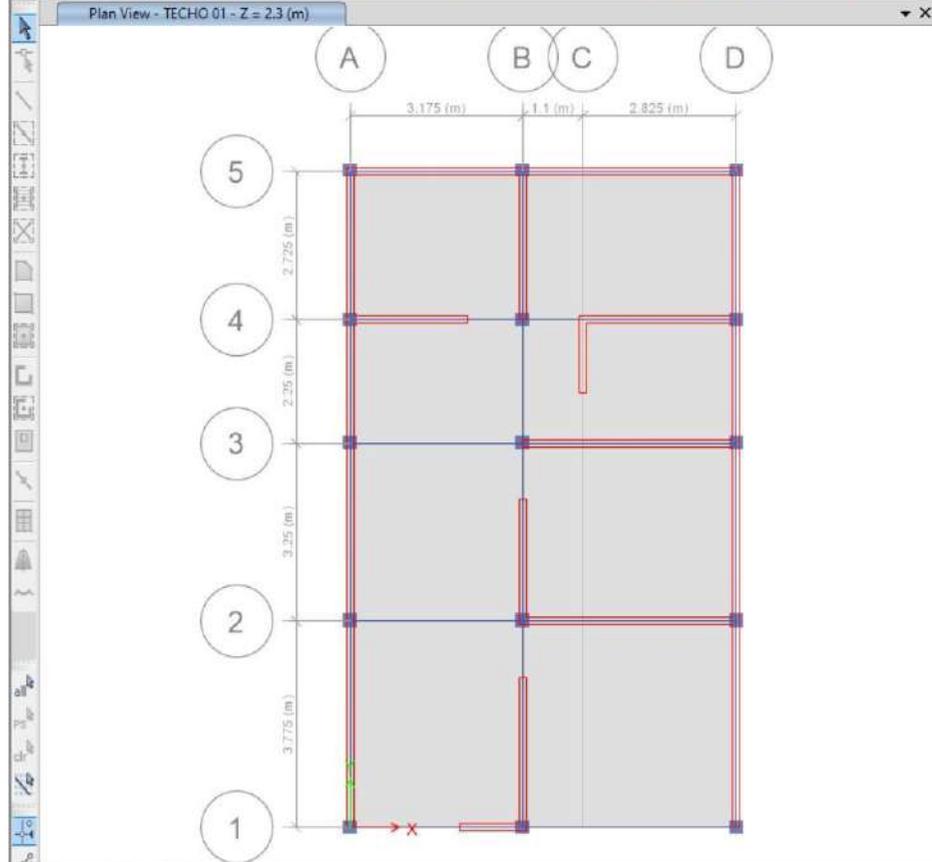
Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

Muro	a < b	Lados arriostr.			Factores			M. Actuante ZUC1Pma2 kN-m/m	M. Resist. 16.667 t ² kN-m/m	Resultado Ma/Mr	
		a	b	Espesor	P	C1	m				
		m	m	m	KN/m2	Adimensional	Adimensional				
Tabiquería	1	1.20	2.80	0.15	4	2.7	0.90	0.1071	0.918	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	1.20	2.35	0.15	3	2.7	0.90	0.1317	0.795	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO



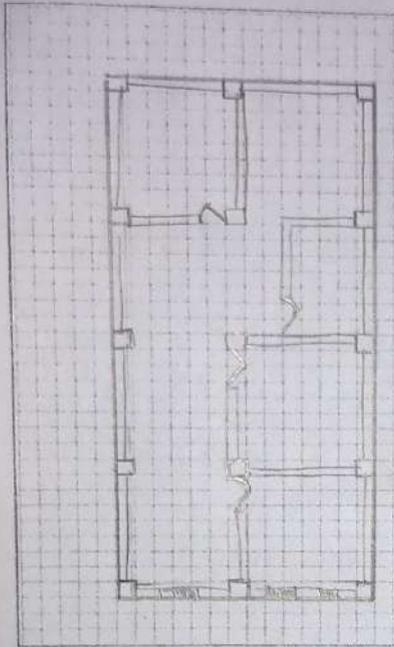
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA										
FICHA DE ENCUESTA										
Fecha: 14 / 05 /2021			Codigo de vivienda encuestada:				6			
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADA										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
X						12	18			
Nombre: MARIANO MELGAR										
Familia: ZUÑIGA - CANTARO					N° de habitantes: 06					
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	X		
Comentarios:							NO			
ESTA VIVIENDA FUE ASESORADA POR UN INGENIERO CIVIL										
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							INGENIERO/MAESTRO DE OBRA / OBREROS			
.....										
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	X		
Comentarios:							NO			
.....										
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	X		
Comentarios:							NO			
.....										
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1997.....					Fecha de término: ... 2000					
Tiempo de residencia en la vivienda: .....21 AÑOS.....										
N° de pisos actualmente: 2			N° de pisos proyectado: 3							
Estado de conservación de la vivienda:					Bueno	()	Malo	()	Regular	(X)
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()										
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?							.....s/. 160 000.00.....		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?										
Sismo		Inundación			Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:										
¿Qué daños sufrió su vivienda?										
NINGUNO										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?										
SISMOS/INUNDACIONES.....										
DATOS TÉCNICOS:										
					Descripcion					
Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X) Relleno		.....	
		() Aislada		() Alta		() Quebrada		.....	
		(X) Intermedia		() Media		() Cauce de Río		.....	
		() Esquina		() Baja		() Terreno cultivado		.....	
Características del suelo		() Rígido		Descripcion:						
		() Intermedio		.....					
		(X) Flexible		.....					

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Obsevaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		.....
	Material:		Material:		.....
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		.....
	Zapata 1		Zapata 2		.....
(m)	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)	0.8	Peralte (h)		.....
	Seccion (BxL)	1mx1m	Seccion (BxL)		.....
	Ladrillo (KINGKONG 18 H)		Ladrillo pandereta		.....
Muros (cm)	Fabricacion		Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
	Mortero		Mortero		.....
	Revesimiento		Revesimiento		.....
	Adobe		Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo		.....
	Peralte (h)	2.4 m	Peralte (h)	25 cm	.....
	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
Techo (m)	Tipo		Tipo		.....
	Peralte (h)		Peralte (h)		.....
	Timpano		Cobertura		.....
	Material:		Material:		.....
Columnas (m)	Altura (Ht)		Aguas		1 () 2 ()
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Soleras (m)	Dimension (bxh)		25mx25m		210 kg/cm2
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Peraltadas (m)	Dimension (bxh)		013x020		210 kg/cm2
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Chatas (m)	Dimension (bxh)		30x30		20cm / 210 kg/cm2
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Dinteles (m)	Dimension (bxh)		30x20		210 kg/cm2
	Material:		Refuerzo		.....
Contrafuertes (m)	Dimension (bxh)		175 kg/cm2		.....
	Material:		Mortero		.....
Seáracion con cercos	Dimension (bxh)		Revesimiento		.....
	Material:				.....
Observaciones					
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)		1"		.....
	Derecha (cm)		1"		.....
Seáracion con cercos	Patio (cm)		no hay		.....
	Jardin (cm)		no hay		.....

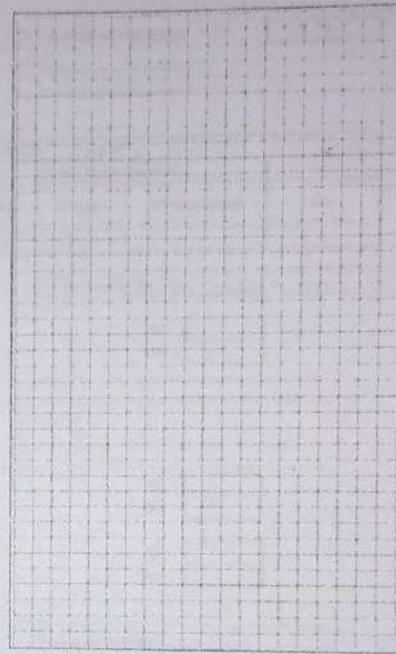
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

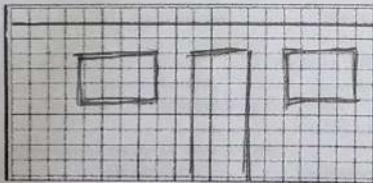


Segunda Planta

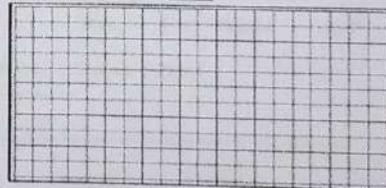


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

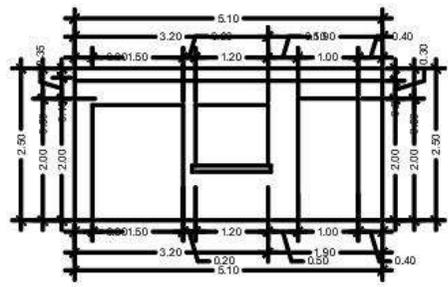
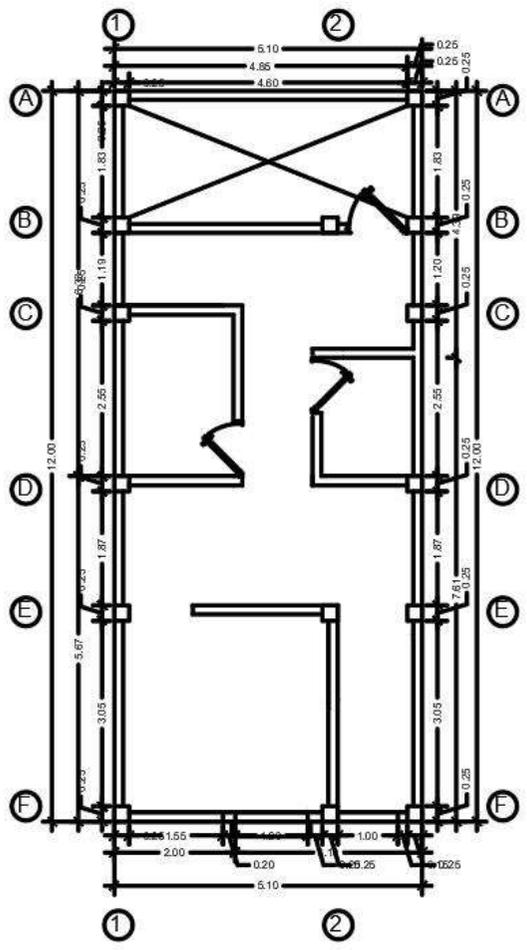
Varos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.J. DOS DE MAYO Mz.32 LL.02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA : Familia: ZUÑIGA - CANTARO	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION : UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO : EST. AGÜERO HINCHI RENATTO ALDAIR	
FECHA: JULIO - 2021	LAMINA: A-06
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45 Área del primer piso = 61.2 m²
 fator de suelo S= 1.20 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
50.08	401	180	1.14	0.7	1.58	2.28	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
50.08	401	180	3.92	0.7	5.44	7.83	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α*t*I+0.23Pg)

Número de pisos = 2 Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500 E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 Altura de entrespiso (m)= 2.30 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)
 f'c del concreto (kPa)= 17500

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada 0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	4.50	0.15	L	0.68	126970	243
M2	3.10	0.15	L	0.47	68015	167
M3	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M4	1.52	0.15	L	0.23	14268	82
M5	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M6	2.10	0.15	L	0.32	30735	113
M7	1.52	0.15	L	0.23	14268	82
TOTAL					298507	885

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
12.42	0	0.33	60	0.25	VR/V de todo el 1er piso
12.42	0	0.33	42	0.25	Adimensional
12.42	0	0.33	26	0.26	0.26
12.42	0	0.33	22	0.27	Densidad
12.42	0	0.33	26	0.26	Inadecuada
12.42	0	0.33	29	0.26	
12.42	0	0.33	22	0.27	
TOTAL			227		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	1.73	0.15	L	0.26	19607	93
M2	2.50	0.15	L	0.38	44683	135
M3	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M4	2.95	0.15	L	0.44	61988	159
M5	1.20	0.15	L	0.18	7740	65
M6	1.73	0.15	L	0.26	19607	93
M7	2.50	0.15	L	0.38	44683	135
M8	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M9	2.95	0.15	L	0.44	61988	159
M10	1.20	0.15	L	0.18	7740	65
M11	2.95	0.15	L	0.44	61988	159
M12	1.04	0.15	L	0.16	5260	56
M13	1.75	0.15	L	0.26	20155	95
TOTAL					399690	1412

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
12.42	0	0.33	25	0.26	VR/V de todo el 1er piso
12.42	0	0.33	34	0.25	Adimensional
12.42	0	0.33	26	0.26	0.26
12.42	0	0.33	40	0.25	Densidad
12.42	0	0.33	18	0.28	Inadecuada
12.42	0	0.33	25	0.26	
12.42	0	0.33	34	0.25	
12.42	0	0.33	26	0.26	
12.42	0	0.33	40	0.25	
12.42	0	0.33	18	0.28	
12.42	0	0.33	40	0.25	
12.42	0	0.33	16	0.28	
12.42	0	0.33	25	0.26	
TOTAL			367		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

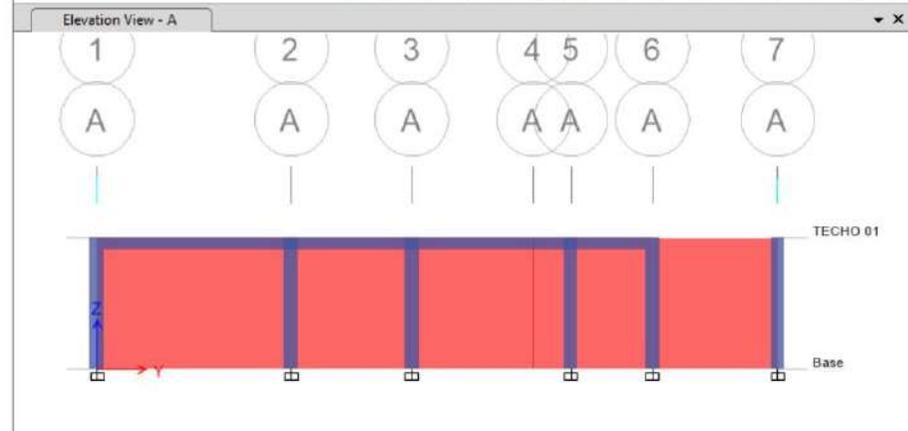
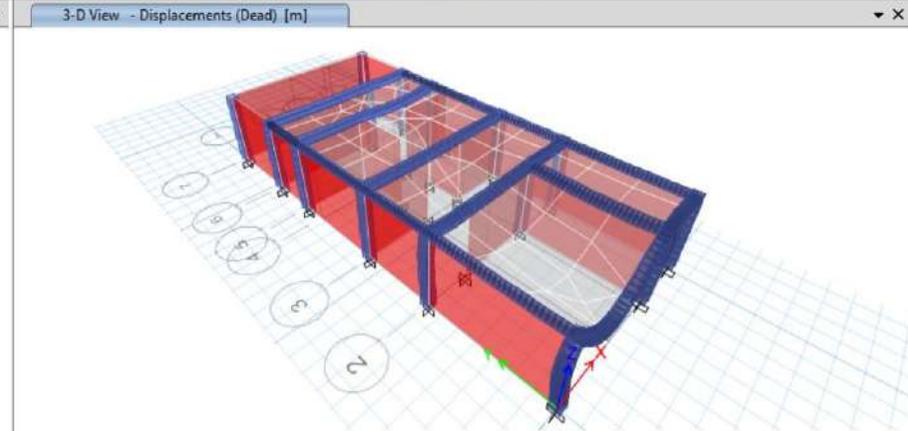
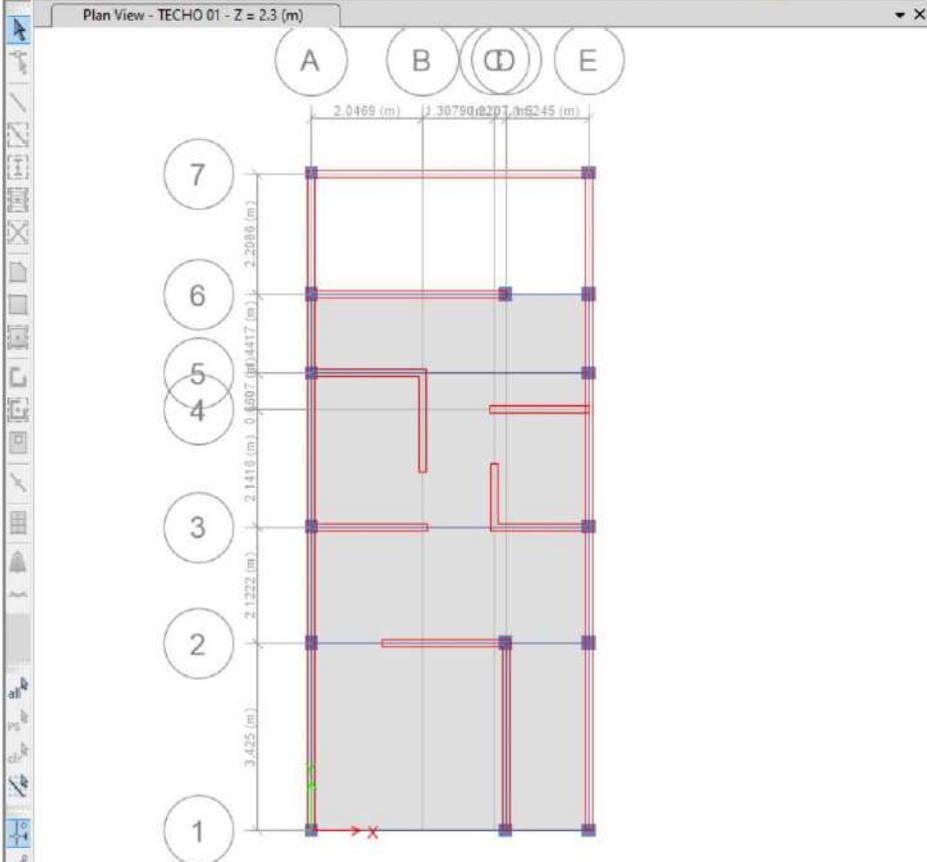
Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional				kN-m/m	kN-m/m
Tabiquería	1	0.90	1.65	0.15	3	2.7	0.90	0.1307	0.389	0.375	INESTABLE
Cerco	1	1.83	2.30	0.15	3	2.7	0.60	0.1202	0.464	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.30	4.60	0.15	3	2.7	0.60	0.132	2.036	0.375	INESTABLE
Cerco	3	1.83	2.30	0.15	3	2.7	0.60	0.1202	0.464	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables	Baja		Rigido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Malá calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO



Max = 0.000087 at [4.3378, 0.2.3]; Min = -0.003794 at [1.5289, 0.5708, 2.3]

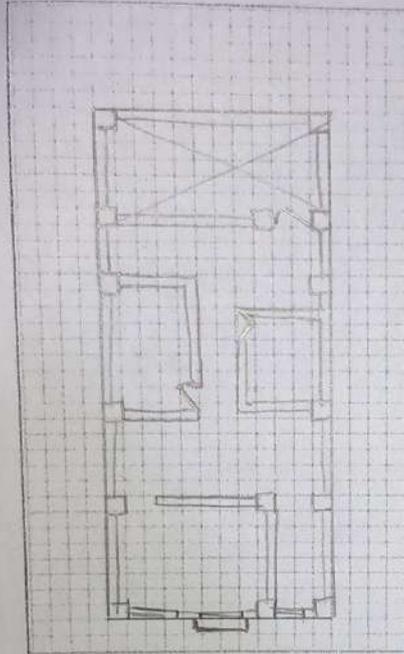
X 0 Y 4.825 Z 0.725 (m) Start Animation << >> Global Units...

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA										
FICHA DE ENCUESTA										
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada: 7					
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
		x								
Nombre: MARIANO MELGAR						32	3			
Familia: PINTADO - PEREZ					N° de habitantes: 06					
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>		
Comentarios:							NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	<input type="checkbox"/>		
Comentarios:							NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	<input type="checkbox"/>		
Comentarios:							NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1997.....					Fecha de término: ...		2000			
Tiempo de residencia en la vivienda: .....21 AÑOS.....										
N° de pisos actualmente: 2			N° de pisos proyectado: 3							
Estado de conservación de la vivienda:					Bueno	()	Malo	()	Regular	(X)
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()										
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?										
.....s/. 40 000.00.....										
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?										
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico		
Otro:										
¿Qué daños sufrió su vivienda?										
RAJADURAS										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?										
SISMOS/INUNDACIONES.....										
DATOS TÉCNICOS:								Descripción		
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno	.....	
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada	.....	
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río	.....	
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado	.....	
Características del suelo	() Rígido			Descripción:						
	() Intermedio			.....					
	(X) Flexible			.....					

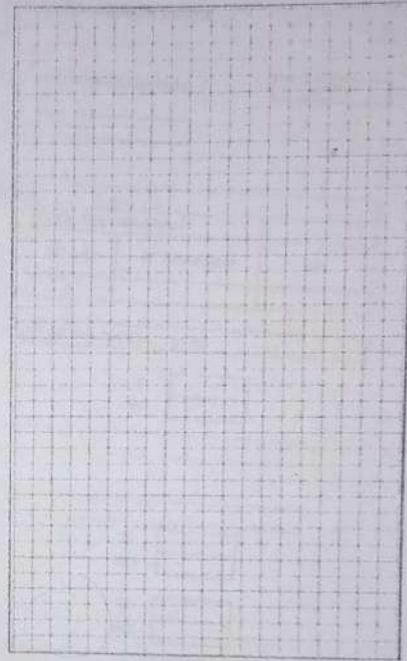
Características de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características					Obsevaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido			Sobrecimiento		.....
	Material:			Material:		.....
	Seccion (bxh)			Seccion (bxh)		.....
	Zapata 1			Zapata 2		.....
	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)		0.8	Peralte (h)		.....
	Seccion (BxL)		1mx1m	Seccion (BxL)		.....
Muros (cm)	Ladrillo (KINGKONG 18 H)			Ladrillo pandereta		.....
	Fabricacion			Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)		13x24x9	Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		.....
	Adobe			Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		1.5
Entrepiso (m)	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
	Tipo			Tipo		-
	Peralte (h)		2.3m	Peralte (h)		25 cm
Techo (m)	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
	Tipo			Tipo		-
	Peralte (h)			Peralte (h)		30 cm
	Timpano			Cobertura		.....
	Material:			Material:		.....
	Altura (Ht)			Aguas		1 () 2 ()
Columnas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		25mx25m	210 kg/cm2		.....
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		013x020	210 kg/cm2		.....
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x30	20cm / 210 kg/cm2		.....
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x20	210 kg/cm2		.....
Dinteles (m)	Material:			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			175 kg/cm2		.....
Contrafuertes (m)	Material:			Mortero		.....
	Dimension (bxh)			Revesimiento		.....
Observaciones						
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	1"	.....		
	Derecha (cm)	1"	.....		
Seáracion con cercos	Patio (cm)	no hay	.....		
	Jardin (cm)	no hay	.....		

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:
Planta:

Primera Planta

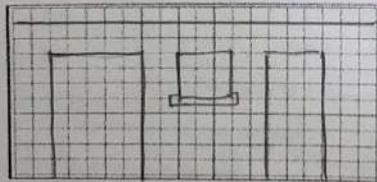


Segunda Planta

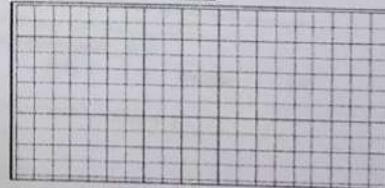


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

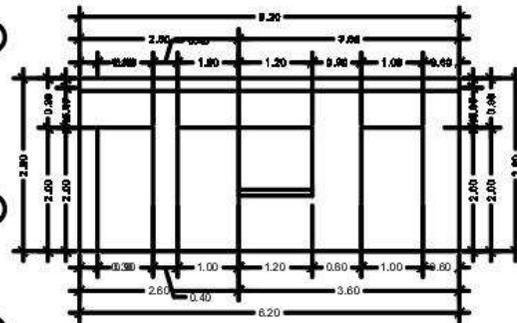
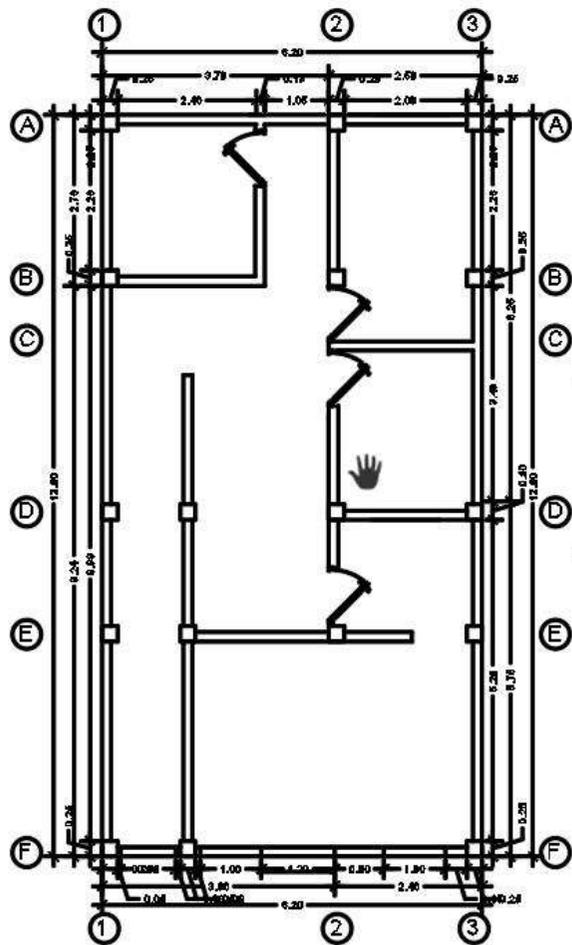
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACION:	P. J. DOS DE MAYO Mz.32 L1-02
DISTRITO:	CHIMBOTE
PROVINCIA:	DEL SANTA
DPTO.-REGION:	ANCASH
PAIS:	PERU
PROPIETARIA :	Familia: PINTADO - PEREZ
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA
PLANO:	DISTRIBUCION
INSTITUCION :	UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ELABORADO :	EST. AGÜERO HINDEI RENATTO ALDAIR
FECHA:	JULIO - 2021
ESCALA:	1:50
LAMINA:	A-07

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 74.4 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar Adimensional	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
74.40	595	268	1.97	1.1	1.84	2.65	Adecuada
74.40	595	268	5.03	1.1	4.69	6.76	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*a*t*+0.23Pg)

Número de pisos = 2
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	3.45	0.15	L	0.52	66072	186
M2	2.00	0.15	L	0.30	20689	108
M3	2.40	0.15	L	0.36	31491	130
M4	2.35	0.15	L	0.35	30047	127
M5	1.90	0.15	L	0.29	18286	103
M6	1.05	0.15	L	0.16	3851	57
TOTAL					170436	710

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltz Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
14.04	0	0.33	47	0.25	VR/V de todo el 1er piso
14.04	0	0.33	28	0.26	Adimensional
14.04	0	0.33	34	0.26	0.26
14.04	0	0.33	33	0.26	Densidad
14.04	0	0.33	27	0.27	Inadecuada
14.04	0	0.33	16	0.29	
			185		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	2.26	0.15	L	0.34	27510	122
M2	3.49	0.15	L	0.52	67501	188
M3	1.67	0.15	L	0.25	13281	90
M4	3.23	0.15	L	0.48	58319	174
M5	2.26	0.15	L	0.34	27510	122
M6	3.49	0.15	L	0.52	67501	188
M7	1.67	0.15	L	0.25	13281	90
M8	3.23	0.15	L	0.48	58319	174
M9	2.26	0.15	L	0.34	27510	122
M10	1.46	0.15	L	0.22	9398	79
M11	1.54	0.15	L	0.23	10796	83
M8	3.23	0.15	L	0.48	58319	174
M12	2.05	0.15	L	0.31	21938	111
M13	1.67	0.15	L	0.25	13281	90
TOTAL					474463	1810

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltz Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
14.04	0	0.33	32	0.26	VR/V de todo el 1er piso
14.04	0	0.33	47	0.25	Adimensional
14.04	0	0.33	24	0.27	0.26
14.04	0	0.33	44	0.25	Densidad
14.04	0	0.33	32	0.26	Inadecuada
14.04	0	0.33	47	0.25	
14.04	0	0.33	24	0.27	
14.04	0	0.33	44	0.25	
14.04	0	0.33	32	0.26	
14.04	0	0.33	22	0.27	
14.04	0	0.33	23	0.27	
14.04	0	0.33	44	0.25	
14.04	0	0.33	29	0.26	
14.04	0	0.33	24	0.27	
			468		

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad		Todos estables	Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTO	

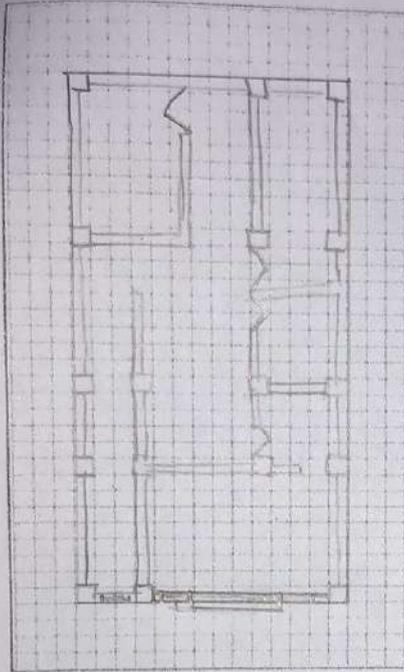
Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021				Codigo de vivienda encuestada:				8	
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADA									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		x				20	17		
Nombre: MARIANO MELGAR									
Familia: SANCHEZ - FLORES						N° de habitantes: 09			
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI		
Comentarios:							NO	X	
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS		
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI	X	
							NO		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI	X	
Comentarios:							NO		
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1980.....					Fecha de término: ... 1980				
Tiempo de residencia en la vivienda: .....41 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente: 2				N° de pisos proyectado: 3					
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno	()	Malo	()	Regular	(X)
6. Secuencia de construcción de los ambientes:									
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?									
.....s/. 90 000.00.....									
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
RAJADURAS									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?									
SISMOS/INUNDACIONES.....									
DATOS TÉCNICOS:								Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno		
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada		
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río		
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado		
Características del suelo	() Rígido			Descripción:					
	() Intermedio			.....				
	(X) Flexible			.....				

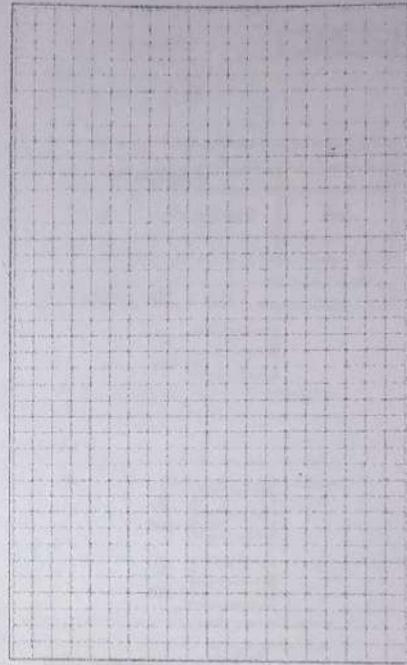
Características de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características					Obsevaciones
	Cimiento corrido			Sobrecimiento		
	Material:			Material:		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Seccion (bxh)			Seccion (bxh)		
	Zapata 1			Zapata 2		
	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		0.8	Peralte (h)		
	Seccion (BxL)		1mx1m	Seccion (BxL)		
	Ladrillo (KINGKONG 18 H)			Ladrillo pandereta		
	Fabricacion			Fabricacion		
	Dimens. (bxhxl)		13x24x9	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)			Juntas (e)		
	Mortero			Mortero		
Muros (cm)	Revesimiento			Revesimiento		
	Adobe			Otro		
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)			Juntas (e)		
	Mortero			Mortero		
	Revesimiento			Revesimiento		1.5
	Diagrama flexible			Diagrama rigido		
Entrepiso (m)	Tipo			Tipo		-
	Peralte (h)		2.3m	Peralte (h)		25 cm
	Diagrama flexible			Diagrama rigido		
	Tipo			Tipo		-
Techo (m)	Peralte (h)			Peralte (h)		30 cm
	Timpano			Cobertura		
	Material:			Material:		
	Altura (Ht)			Aguas		1 () 2 ()
Columnas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		
	Dimension (bxh)		25mx25m	210 kg/cm2		
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)			Refuerzo		
	Dimension (bxh)		013x020	210 kg/cm2		
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		
	Dimension (bxh)		30x30	20cm / 210 kg/cm2		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		
	Dimension (bxh)		30x20	210 kg/cm2		
Dinteles (m)	Material:			Refuerzo		
	Dimension (bxh)			175 kg/cm2		
Contrafuertes (m)	Material:			Mortero		
	Dimension (bxh)			Revesimiento		
						Observaciones
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)		1"			
	Derecha (cm)		1"			
Seáracion con cercos	Patio (cm)		si hay			
	Jardin (cm)		no hay			

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:
Planta:

Primera Planta

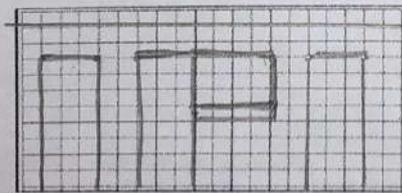


Segunda Planta

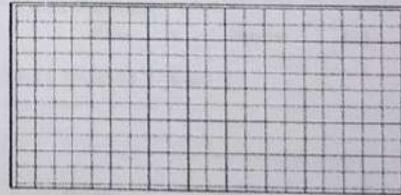


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

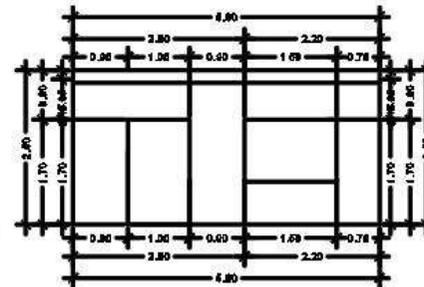
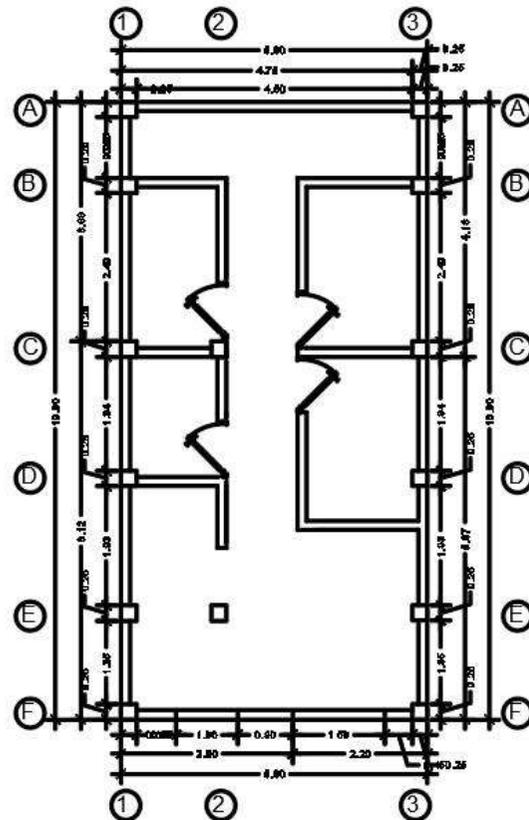
Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.J. DOS DE MAYO Mz.32 LL.02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO.-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: Familia: SANCHEZ - FLORES	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO: EST. AGÜERO HINSHI RENATTO ALDAIR	
FECHA: JULIO - 2021	LAMINA: A-08
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 factor de suelo S= 1.20

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): $\sqrt{m} = 510$
 Área del primer piso = 50 m²

Área total techada m ²	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m ²	Requerida Ar m ²			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
50.00	400	180	2.10	0.7	2.91	4.19	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
50.00	400	180	3.24	0.7	4.50	6.48	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación $0.80 < Ae/Ar < 1,1$ se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = $(0.5v \cdot m \cdot \alpha \cdot t^* + 0.23Pg)$

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m) = 2.30

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa) = 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m³) = 18
 f'c del concreto (kPa) = 17500

E ladrillo (kPa) = 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa) = 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m ²	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	4.40	0.15	L	0.66	122692	238
M2	1.42	0.15	L	0.21	12010	77
M3	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M4	1.82	0.15	L	0.27	22126	98
M5	1.12	0.15	L	0.17	6434	60
M6	1.97	0.15	L	0.30	26601	106
M8	1.42	0.15	L	0.21	12010	77
TOTAL					223997	754

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
6.21	0	0.33	57	0.24	VR/V de todo el 1er piso
6.21	0	0.33	19	0.25	Adimensional
6.21	0	0.33	24	0.25	0.25
6.21	0	0.33	24	0.25	Densidad
6.21	0	0.33	16	0.26	Inadecuada
6.21	0	0.33	26	0.25	
6.21	0	0.33	19	0.25	
TOTAL			186		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m ²	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	2.30	0.15	L	0.35	37500	124
M2	1.79	0.15	L	0.27	21272	97
M3	1.91	0.15	L	0.29	24771	103
M4	1.27	0.15	L	0.19	8992	69
M5	2.30	0.15	L	0.35	37500	124
M6	1.79	0.15	L	0.27	21272	97
M7	1.91	0.15	L	0.29	24771	103
M8	1.27	0.15	L	0.19	8992	69
M9	1.70	0.15	L	0.26	18797	92
M10	1.55	0.15	L	0.23	14982	84
M11	1.04	0.15	L	0.16	5260	56
M12	1.01	0.15	L	0.15	4855	55
M13	1.75	0.15	L	0.26	20155	95
TOTAL					249119	1166

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
6.21	0	0.33	30	0.25	VR/V de todo el 1er piso
6.21	0	0.33	24	0.25	Adimensional
6.21	0	0.33	26	0.25	0.25
6.21	0	0.33	17	0.25	Densidad
6.21	0	0.33	30	0.25	Inadecuada
6.21	0	0.33	24	0.25	
6.21	0	0.33	26	0.25	
6.21	0	0.33	17	0.25	
6.21	0	0.33	23	0.25	
6.21	0	0.33	21	0.25	
6.21	0	0.33	15	0.26	
6.21	0	0.33	14	0.26	
6.21	0	0.33	24	0.25	
TOTAL			291		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

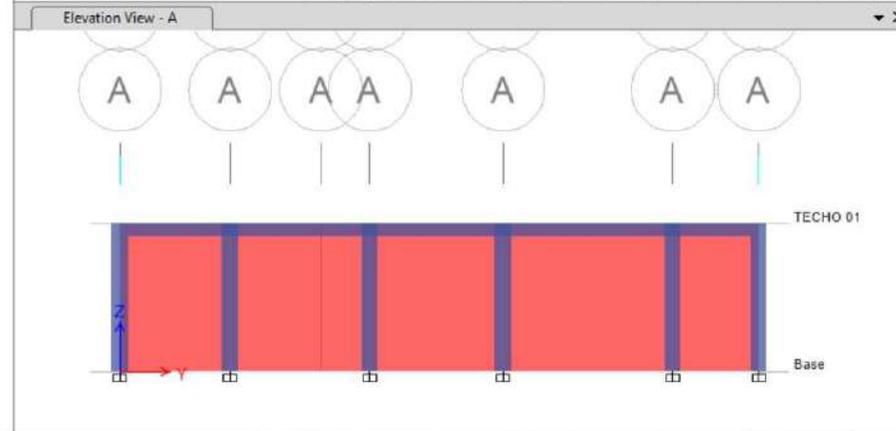
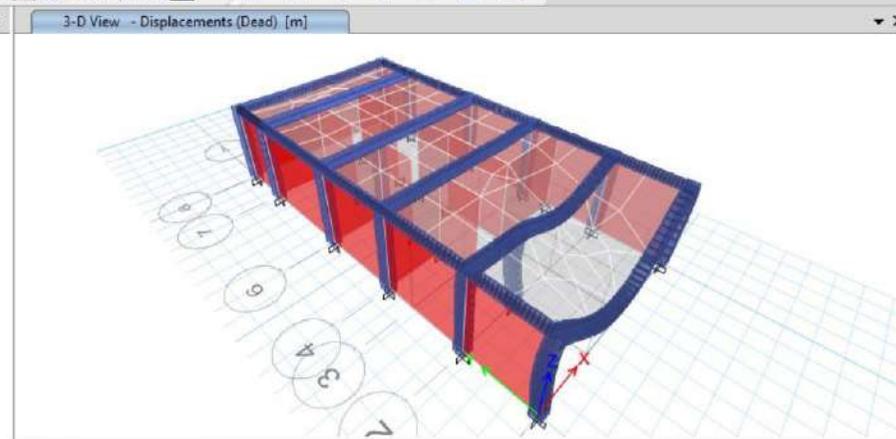
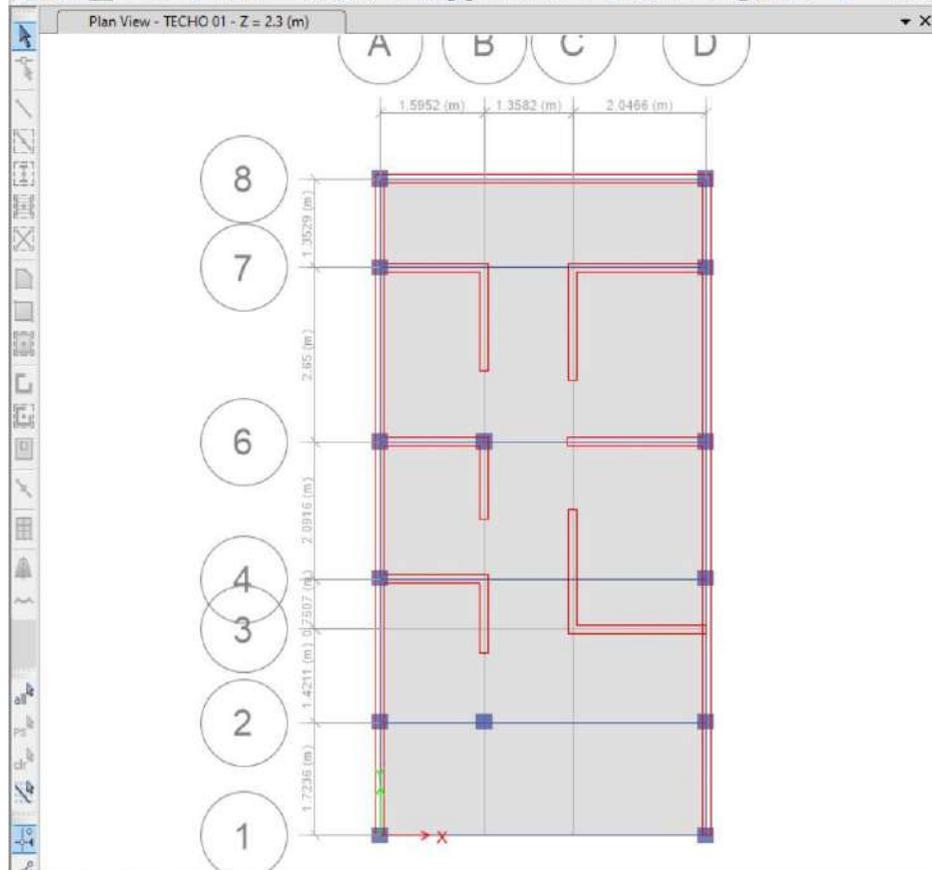
Peso específico de los ladrillos (KN/m³) = 18

Muro	a < b	Lados			Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado Ma/Mr	
		a	b	Espesor	arriostro.	P	C1				m
Tabiquería	1	0.70	2.85	0.15	3	2.7	0.90	0.133	1.181	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad			Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad			Alta		X Flexible		Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO



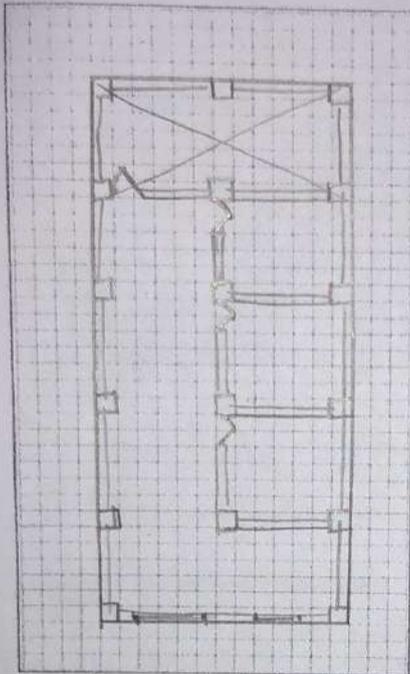
Max = 0 at [0, 0, 0]; Min = -0.008 at [2.5, 0, 2.3]

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA										
FICHA DE ENCUESTA										
Fecha: 14 / 05 /2021				Codigo de vivienda encuestada:				9		
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS										
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:										
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
		x								
Nombre: MARIANO MELGAR						17	3- A			
Familia: FELIPE - PEREDA						N° de habitantes: 04				
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?						SI	X			
Comentarios:						NO				
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?						MAESTRO DE OBRA / OBREROS				
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?						SI				
Comentarios:						NO	X			
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?						SI				
Comentarios:						NO				
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1939.....						Fecha de término: ...		1980		
Tiempo de residencia en la vivienda: .....41 AÑOS.....										
N° de pisos actualmente:		2		N° de pisos proyectado:		2				
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno	()	Malo	()	Regular	(X)	
6. Secuencia de construcción de los ambientes:										
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()										
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:										
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?										
.....s/. 50 000.00.....										
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?						Sismo	Inundación	Deslizamiento	Huayco	Volcánico
Otro:										
¿Qué daños sufrió su vivienda?										
RAJADURAS Y DESGASTE DE LA VIVIENDA.....										
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?						SISMOS/INUNDACIONES.....				
DATOS TÉCNICOS:						Descripción				
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno	.....	
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada	.....	
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río	.....	
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado	.....	
Características del suelo	() Rígido			Descripción:						
	() Intermedio			.....					
	(X) Flexible			.....					

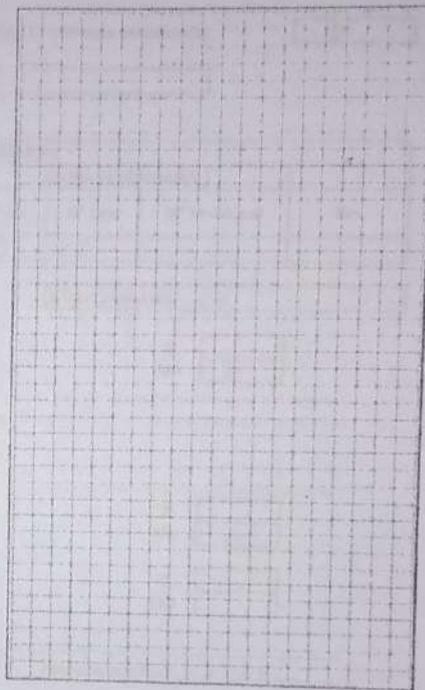
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

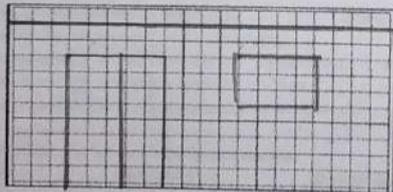


Segunda Planta

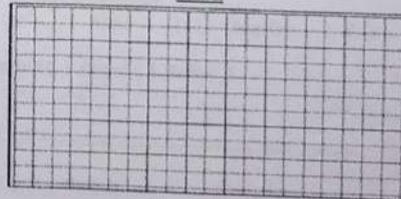


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

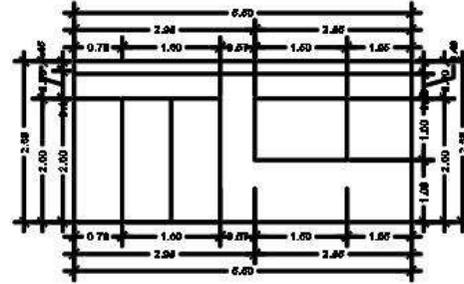
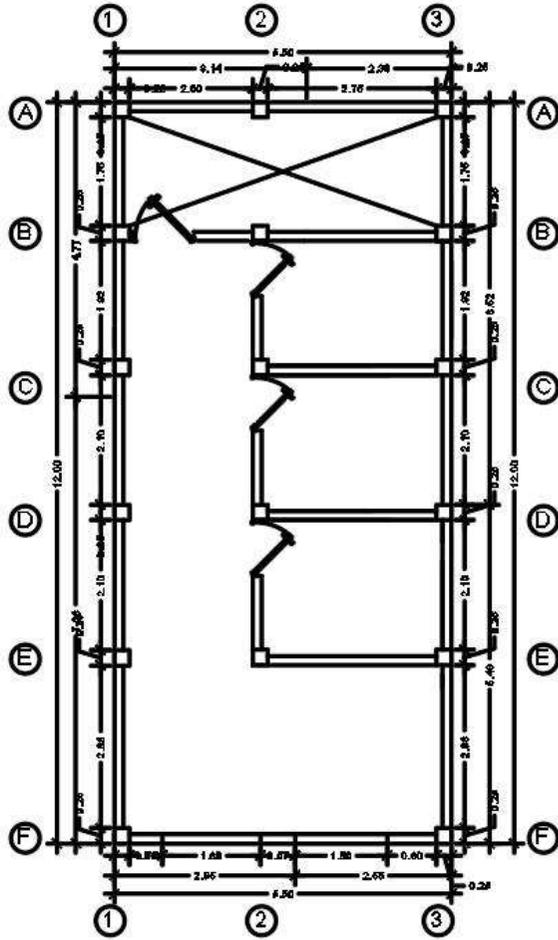
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACION:	P.J. DOS DE MAYO Mz.32 Lt.02
DISTRITO:	CHIMBOTE
PROVINCIA:	DEL SANTA
DEPTO-REGION:	ANCASH
PAIS:	PERU
PROPIETARIA :	Familia: FELIPE - PEREDA
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA
PLANO:	DISTRIBUCION
INSTITUCION :	UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ELABORADO :	EST. AGÜERO HINSSI RENATTO ALDAIR
FECHA:	JULIO - 2021
ESCALA:	1:50
LAMINA:	A-09

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 75 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
38.30	306	138	2.28	0.6	4.13	5.95	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
38.30	306	138	3.40	0.6	6.17	8.88	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (KN) = (0.5v'm*α*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 2.40

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	1.95	0.15	L	0.29	23543	105
M2	2.65	0.15	L	0.40	46147	143
M3	2.65	0.15	L	0.40	46147	143
M4	2.65	0.15	L	0.40	46147	143
M5	2.65	0.15	L	0.40	46147	143
M6	2.65	0.15	L	0.40	46147	143
TOTAL				254278		821

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional
6.48	0	0.33	26	0.25
6.48	0	0.33	35	0.24
6.48	0	0.33	35	0.24
6.48	0	0.33	35	0.24
6.48	0	0.33	35	0.24
6.48	0	0.33	35	0.24
TOTAL			201	

VR/V de todo el 1er piso
 0.24
 Densidad
 Inadecuada

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	1.65	0.15	L	0.25	15744	89
M2	1.87	0.15	L	0.28	21330	101
M3	2.05	0.15	L	0.31	26433	111
M4	2.05	0.15	L	0.31	26433	111
M5	2.57	0.15	L	0.39	43323	139
M6	1.65	0.15	L	0.25	15744	89
M7	1.87	0.15	L	0.28	21330	101
M8	2.05	0.15	L	0.31	26433	111
M9	2.05	0.15	L	0.31	26433	111
M10	2.57	0.15	L	0.39	43323	139
M11	1.15	0.15	L	0.17	6159	62
M12	1.15	0.15	L	0.17	6159	62
TOTAL				278846		1225

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional
6.48	0	0.33	22	0.25
6.48	0	0.33	25	0.25
6.48	0	0.33	27	0.25
6.48	0	0.33	27	0.25
6.48	0	0.33	34	0.24
6.48	0	0.33	22	0.25
6.48	0	0.33	25	0.25
6.48	0	0.33	27	0.25
6.48	0	0.33	27	0.25
6.48	0	0.33	34	0.24
6.48	0	0.33	16	0.26
6.48	0	0.33	16	0.26
TOTAL			304	

VR/V de todo el 1er piso
 0.25
 Densidad
 Inadecuada

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

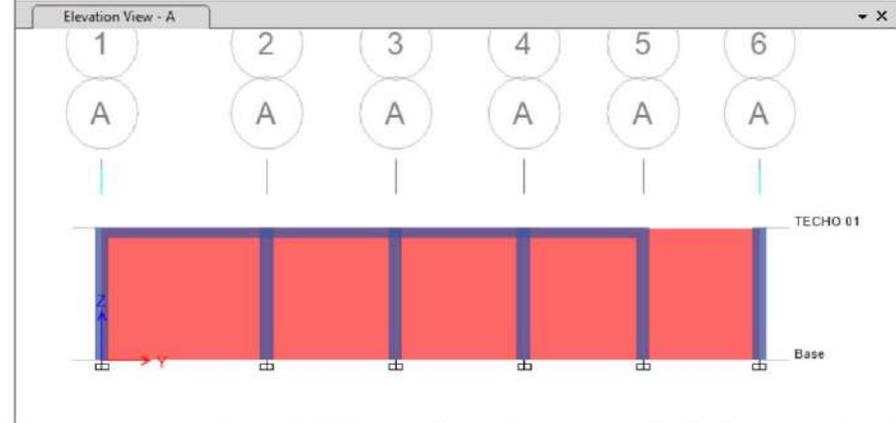
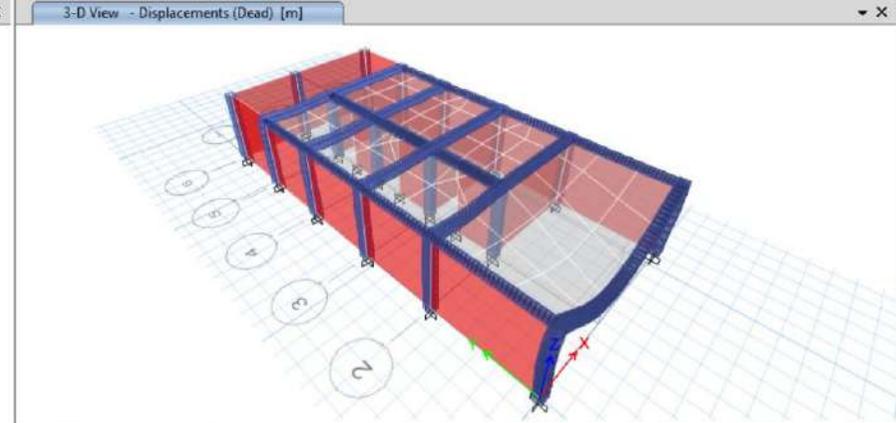
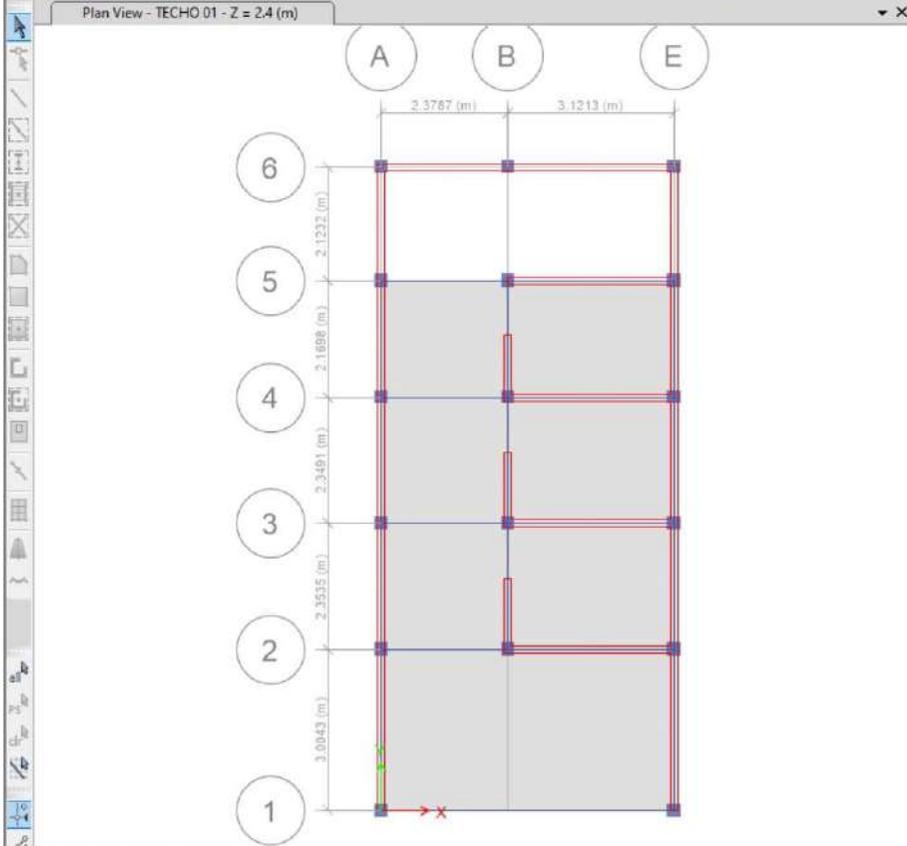
Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional				kN-m/m	kN-m/m
Tabiquería	1	1.00	2.87	0.15	3	2.7	0.90	0.133	1.198	0.375	INESTABLE
Cerco	2	1.75	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.1238	0.520	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.00	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.1184	0.497	0.375	INESTABLE
Cerco	4	2.40	2.75	0.15	3	2.7	0.60	0.1167	0.643	0.375	INESTABLE
Cerco	4	1.75	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.1238	0.520	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico

Vulnerabilidad				Peligro					
Estructural		No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería							
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables	Baja		Rígido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X Algunos estables	Media		Intermedio		Media	X
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables	X Alta	X	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad		MEDIA		Peligro		ALTO			

Calificación
 Riesgo sísmico
ALTO



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA											
FICHA DE ENCUESTA											
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada:					10	
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS											
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:											
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA						
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal		Km.	
		x				32	2				
Nombre: MARIANO MELGAR											
Familia: GONZALES - ROLDAN						N° de habitantes: 05					
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI				
Comentarios:							NO	X			
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS				
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI				
							NO	X			
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI				
Comentarios:							NO				
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1990.....					Fecha de término: ...		1991				
Tiempo de residencia en la vivienda: .....41 AÑOS.....											
N° de pisos actualmente:			1		N° de pisos proyectado:			2			
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno ()		Malo ()		Regular (X)			
6. Secuencia de construcción de los ambientes:											
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()											
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:											
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?											
.....s/. 30 000.00.....											
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?											
Sismo		Inundación			Deslizamiento		Huayco		Volcánico		
Otro:											
¿Qué daños sufrió su vivienda?											
RAJADURAS Y DESGASTE DE LA VIVIENDA.....											
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?											
SISMOS/INUNDACIONES.....											
DATOS TÉCNICOS:										Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno		.....	
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada		.....	
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río		.....	
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado		.....	
Características del suelo	() Rígido			Descripción:							
	() Intermedio			.....						
	(X) Flexible			.....						

Características de los principales elementos de la vivienda						
Elemento	Características					Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido			Sobrecimiento		.....
	Material:			Material:		.....
	Seccion (bxh)			Seccion (bxh)		.....
	Zapata 1			Zapata 2		.....
Muros (cm)	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)		.....
	Peralte (h)		0.8	Peralte (h)		.....
	Seccion (BxL)		1mx1m	Seccion (BxL)		.....
	Ladrillo (KINGKONG 18 H)			Ladrillo pandereta		.....
Entrepiso (m)	Fabricacion			Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		.....
	Adobe			Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)		.....
	Juntas (e)			Juntas (e )		.....
Techo (m)	Mortero			Mortero		.....
	Revesimiento			Revesimiento		1.5
	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
	Tipo			Tipo		-
Columnas (m)	Peralte (h)			Peralte (h)		25 cm
	Diagrama flexible			Diagrama rigido		.....
	Tipo			Tipo		-
	Peralte (h)			Peralte (h)		30 cm
Vigas Soleras (m)	Timpano			Cobertura		.....
	Material:			Material:		.....
	Altura (Ht)			Aguas		1 () 2 ()
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		25mx25m	210 kg/cm2		.....
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		013x020	210 kg/cm2		.....
Dinteles (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x30	20cm / 210 kg/cm2		.....
Contrafuertes (m)	Concreto (m)			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)		30x20	210 kg/cm2		.....
Separacion con viviendas colidantes	Material:			Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)			175 kg/cm2		.....
Seáracion con cercos	Material:			Mortero		.....
	Dimension (bxh)			Revesimiento		.....
Observaciones						
Separacion con	izquierda (cm)		1"	.....	
viviendas colidantes	Derecha (cm)		1"	.....	
Seáracion con	Patio (cm)		no hay	.....	
cercos	Jardin (cm)		no hay	.....	

75 — 15
X — 0.30
0.18

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:
Planta:

Primera Planta

Segunda Planta

Elevacion:

Frontal

Lateral

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Pendiente del terreno (%):

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

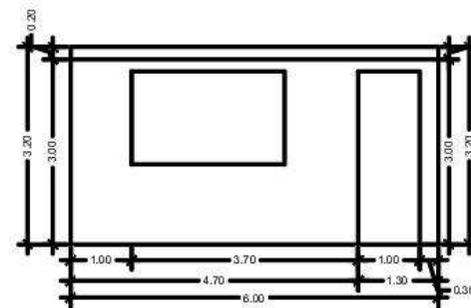
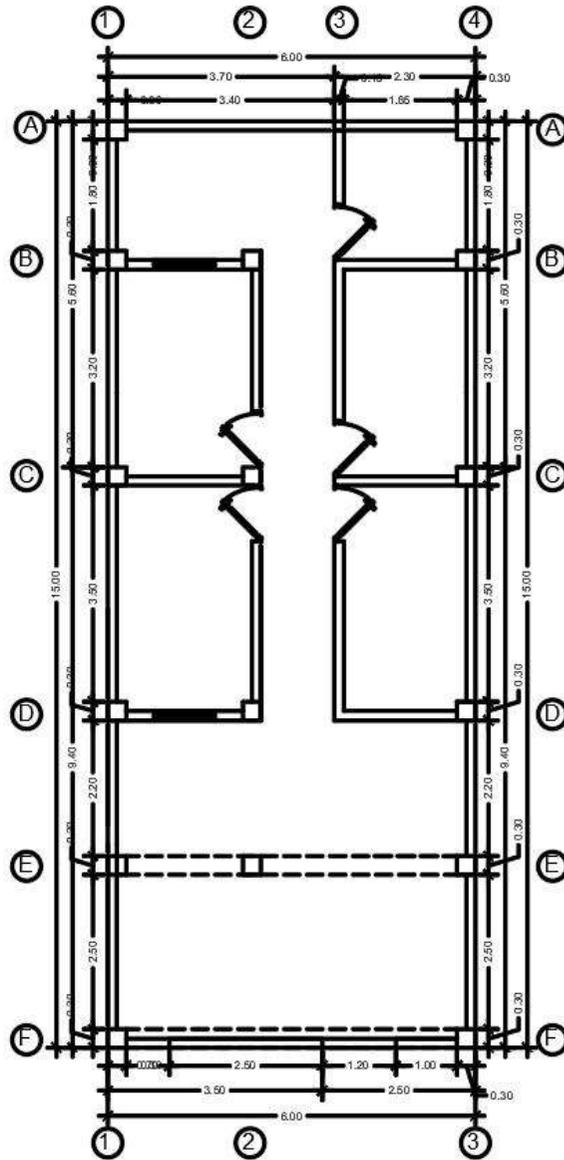
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACIÓN: P.J. DOS DE MAYO Mz.18 Lt.12	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: Familia: GONZALES - ROLDAN	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO: EST. AGÜERO HINSEI RENATTO ALDAR	
FECHA: JULIO - 2021	LÁMINA: A-10
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2,5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 90 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v=m= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar Adimensional	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
90.00	720	324	2.75	1.3	2.12	3.05	Adecuada
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
90.00	720	324	5.66	1.3	4.36	6.28	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
90.00	720	324	5.66	1.3	4.36	6.28	Adecuada

Ae/Ar > 1.1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v*m*α*t*H+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 3.00

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada 0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	5.40	0.15	L	0.81	111582	292
M2	2.00	0.15	L	0.30	14583	108
M3	2.00	0.15	L	0.30	14583	108
M4	2.00	0.15	L	0.30	14583	108
M5	1.90	0.15	L	0.29	12816	103
M6	1.90	0.15	L	0.29	12816	103
M7	1.90	0.15	L	0.29	12816	103
M8	1.20	0.15	L	0.18	3750	65
TOTAL					197529	988

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
8.1	0	0.33	70	0.24	VR/V de todo el 1er piso
8.1	0	0.33	27	0.25	Adimensional
8.1	0	0.33	27	0.25	0.25
8.1	0	0.33	27	0.25	Densidad
8.1	0	0.33	26	0.25	Inadecuada
8.1	0	0.33	26	0.25	
8.1	0	0.33	26	0.25	
8.1	0	0.33	17	0.26	
TOTAL			246		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	1.80	0.15	L	0.27	11161	97
M2	3.20	0.15	L	0.48	42974	173
M3	3.50	0.15	L	0.53	51568	189
M4	2.20	0.15	L	0.33	18442	119
M5	2.50	0.15	L	0.38	24971	135
M6	1.80	0.15	L	0.27	11161	97
M7	3.20	0.15	L	0.48	42974	173
M8	3.50	0.15	L	0.53	51568	189
M9	2.20	0.15	L	0.33	18442	119
M10	2.50	0.15	L	0.38	24971	135
M11	1.20	0.15	L	0.18	3750	65
M11	2.45	0.15	L	0.37	23826	132
M11	2.30	0.15	L	0.35	20525	124
M11	2.60	0.15	L	0.39	27326	140
M12	2.75	0.15	L	0.41	31007	149
TOTAL					404667	2036

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
8.1	0	0.33	25	0.25	VR/V de todo el 1er piso
8.1	0	0.33	42	0.24	Adimensional
8.1	0	0.33	46	0.24	0.25
8.1	0	0.33	30	0.25	Densidad
8.1	0	0.33	33	0.25	Inadecuada
8.1	0	0.33	25	0.25	
8.1	0	0.33	42	0.24	
8.1	0	0.33	46	0.24	
8.1	0	0.33	30	0.25	
8.1	0	0.33	33	0.25	
8.1	0	0.33	17	0.26	
8.1	0	0.33	33	0.25	
8.1	0	0.33	31	0.25	
8.1	0	0.33	35	0.25	
8.1	0	0.33	37	0.25	
TOTAL			504		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro	a < b	Lados			Factores			M. Actuante ZUC1Pma2 kN-m/m	M. Resist. 16.667 t ² kN-m/m	Resultado Ma/Mr
		a	b	Espesor	P	C1	m			
Tabiquería 1	1.00	1.90	0.15	4	2.7	0.90	0.0982	0.388	0.375	INESTABLE
Tabiquería 2	1.00	1.90	0.15	4	2.7	0.90	0.0982	0.388	0.375	INESTABLE
Tabiquería 3	1.30	4.40	0.15	3	2.7	0.90	0.133	2.816	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables	Baja		Rigido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad		BAJA			Peligro		ALTO		

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021			Codigo de vivienda encuestada:				11		
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		x							
Nombre: MARIANO MELGAR						v	15		
Familia: PELAEZ - SICCHE						N° de habitantes: 04			
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?						SI			
Comentarios:						NO	X		
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?						MAESTRO DE OBRA / OBREROS			
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?						SI			
Comentarios:						NO	X		
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?						SI			
Comentarios:						NO			
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2010.....						Fecha de término: ... 2020			
Tiempo de residencia en la vivienda: .....10 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente:		2		N° de pisos proyectado:		2			
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno (X)		Malo ()		Regular (X)	
6. Secuencia de construcción de los ambientes:									
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?									
.....s/. 80 000.00.....									
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
RAJADURAS Y DESGASTE DE LA VIVIENDA.....									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?									
SISMOS/INUNDACIONES.....									
DATOS TÉCNICOS:						Descripcion			
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X)	Relleno	.....
	() Aislada			() Alta		()	Quebrada	.....
	(X) Intermedia			() Media		()	Cauce de Río	.....
	() Esquina			() Baja		()	Terreno cultivado	.....
Características del suelo	() Rígido			Descripcion:					
	() Intermedio			.....				
	(X) Flexible			.....				

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta: **Primera Planta** y x **Segunda Planta**

Elevacion: **Frontal** Lateral

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

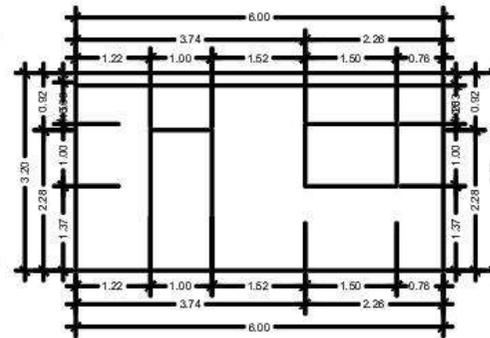
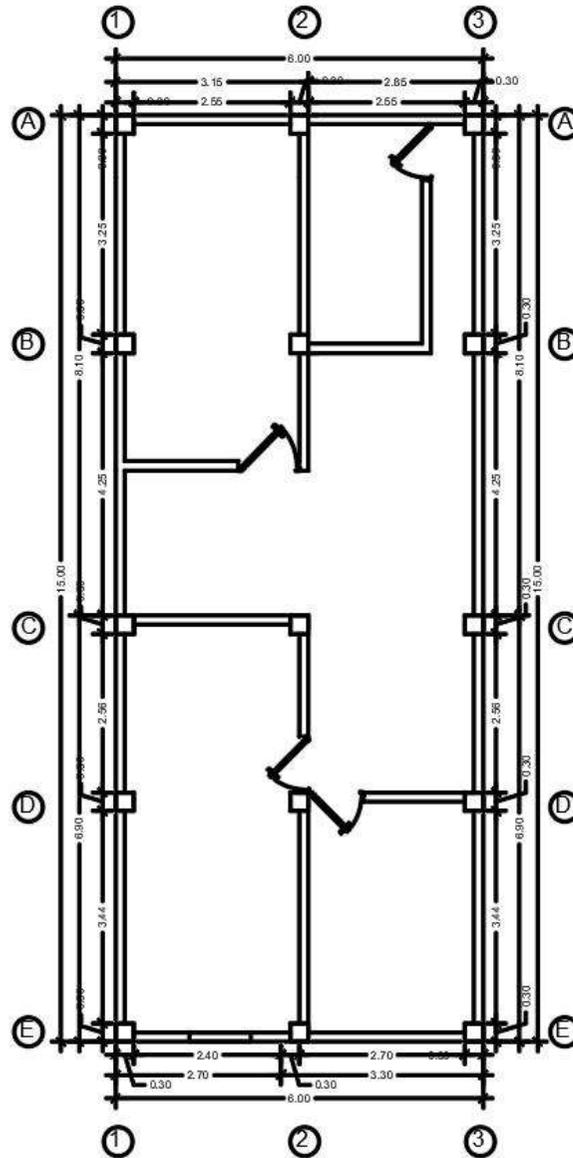
Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:		VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION:		P.J. DOS DE MAYO Mz.32 L1.02	
DISTRITO:		CHIMBOTE	
PROVINCIA:		DEL SANTA	
DPTO-REGION:		ANCASH	
PAIS:		PERU	
PROPIETARIA:		Familia: PELAEZ - SICCHE	
ESPECIALIDAD:		ARQUITECTURA	
PLANO:		DISTRIBUCION	
INSTITUCION:		UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO:		EST. AGÜERO HINBI RENATO ALDAIR	
FECHA:	JULIO - 2021	LAMINA:	A-11
ESCALA:	1:50		

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 90 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
90.00	720	324	1.97	1.3	1.52	2.19	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
90.00	720	324	5.99	1.3	4.62	6.65	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α*¹+0.23Pg)

Número de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)
 f'c del concreto (kPa)= 17500

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	Ló C	m2	KN/m	kN
M1	2.55	0.15	L	0.38	35965	138
M2	2.55	0.15	L	0.38	35965	138
M3	2.00	0.15	L	0.30	20689	108
M4	1.85	0.15	L	0.28	17135	100
M5	2.55	0.15	L	0.38	35965	138
M6	1.65	0.15	L	0.25	12882	89
TOTAL				158600		710

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
7.02	0	0.33	34	0.25	VR/V de todo el 1er piso
7.02	0	0.33	34	0.25	Adimensional
7.02	0	0.33	27	0.25	0.25
7.02	0	0.33	25	0.25	Densidad
7.02	0	0.33	34	0.25	Inadecuada
7.02	0	0.33	22	0.25	
			176		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	Ló C	m2	KN/m	kN
M1	3.44	0.15	L	0.52	65716	186
M2	2.56	0.15	L	0.38	36270	138
M3	4.25	0.15	L	0.64	95416	230
M4	3.25	0.15	L	0.49	59015	176
M5	3.44	0.15	L	0.52	65716	186
M6	1.67	0.15	L	0.25	13281	90
M7	1.90	0.15	L	0.29	18286	103
M8	3.25	0.15	L	0.49	59015	176
M9	3.44	0.15	L	0.52	65716	186
M10	2.56	0.15	L	0.38	36270	138
M11	4.25	0.15	L	0.64	95416	230
M12	3.25	0.15	L	0.49	59015	176
M13	2.65	0.15	L	0.40	39055	143
TOTAL				708187		2155

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
7.02	0	0.33	45	0.24	VR/V de todo el 1er piso
7.02	0	0.33	34	0.25	Adimensional
7.02	0	0.33	55	0.24	0.24
7.02	0	0.33	43	0.24	Densidad
7.02	0	0.33	45	0.24	Inadecuada
7.02	0	0.33	23	0.25	
7.02	0	0.33	26	0.25	
7.02	0	0.33	43	0.24	
7.02	0	0.33	45	0.24	
7.02	0	0.33	34	0.25	
7.02	0	0.33	55	0.24	
7.02	0	0.33	43	0.24	
7.02	0	0.33	35	0.25	
			525		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

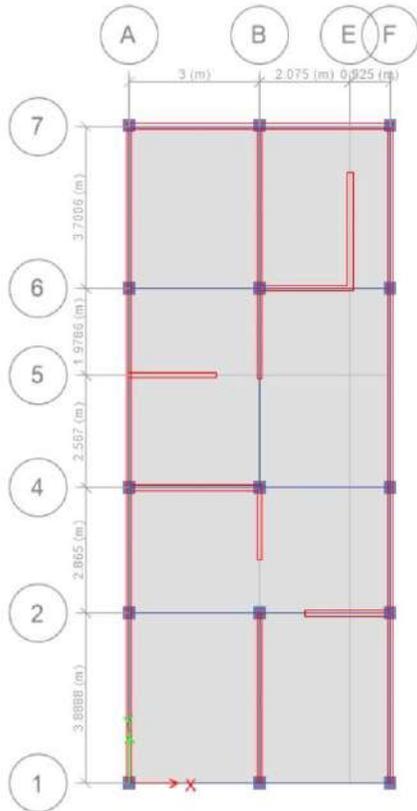
Muro	a < b	Lados			Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado	
		a	b	Espesor	arriostr.	P	C1				m
		m	m	m		KN/m2	Adimensional				Adimensional	kN-m/m	kN-m/m
Tabiquería	1	1.37	2.55	0.15	4	2.7	0.90	0.0969	0.689	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

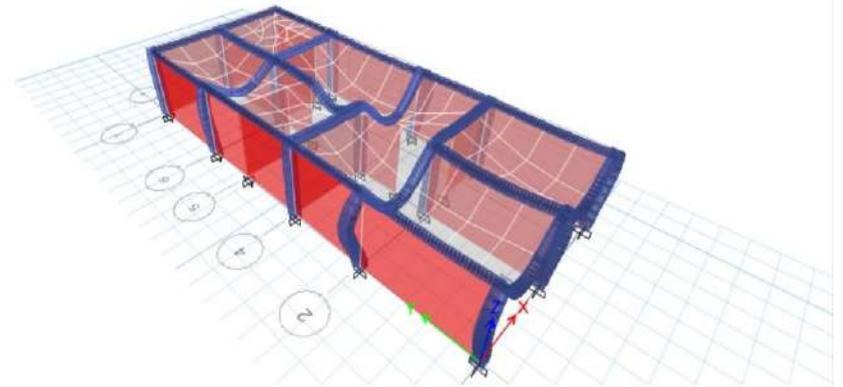
Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad		Todos estables	Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	X	Alta	X	Flexible	X
		Vulnerabilidad		MEDIA			Peligro		ALTO

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

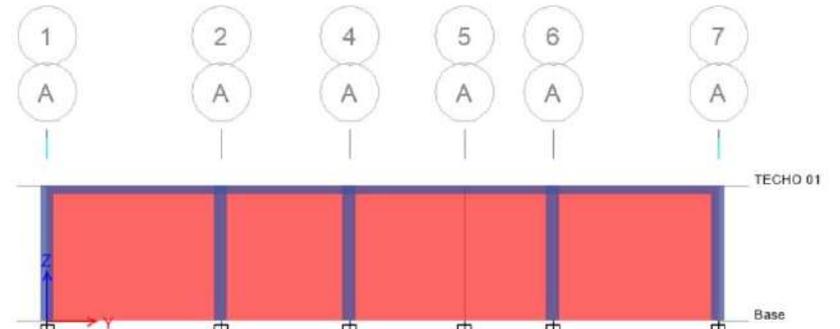
Plan View - TECHO 01 - Z = 3 (m)



3-D View - Displacements (Dead) [m]



Elevation View - A

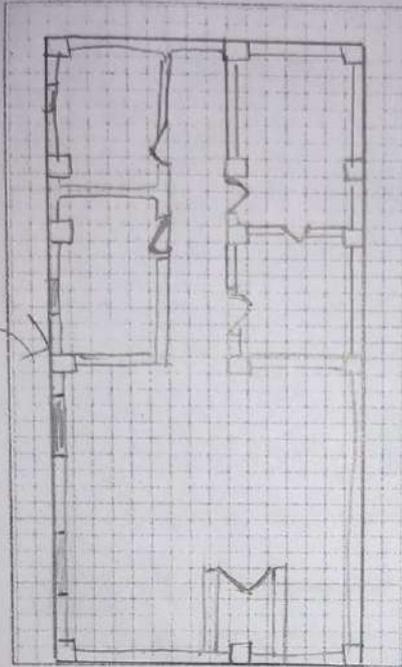


ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA											
FICHA DE ENCUESTA											
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada:					12	
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS											
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:											
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA						
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.		
		x				U	15				
Nombre: MARIANO MELGAR											
Familia: MELENDEZ - MARTINEZ						N° de habitantes: 03					
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI				
Comentarios:							NO	X			
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS				
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI				
							NO	X			
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI				
Comentarios:							NO				
5. Fecha de inicio de la construcción: .....2010.....					Fecha de término: ...		2020				
Tiempo de residencia en la vivienda: .....10 AÑOS.....											
N° de pisos actualmente:			2		N° de pisos proyectado:			2			
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno		(X)		Malo		()	
								Regular		(X)	
6. Secuencia de construcción de los ambientes:											
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()											
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:											
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?											
.....s/. 50 000.00.....											
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?											
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico			
Otro:											
¿Qué daños sufrió su vivienda?											
RAJADURAS Y DESGASTE DE LA VIVIENDA.....											
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?											
SISMOS/INUNDACIONES.....											
DATOS TÉCNICOS:										Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana			Pendiente		(X) Relleno	.....			
	() Aislada			() Alta		() Quebrada	.....			
	(X) Intermedia			() Media		() Cauce de Río	.....			
	() Esquina			() Baja		() Terreno cultivado	.....			
Características del suelo	() Rígido			Descripción:							
	() Intermedio			.....						
	(X) Flexible			.....						

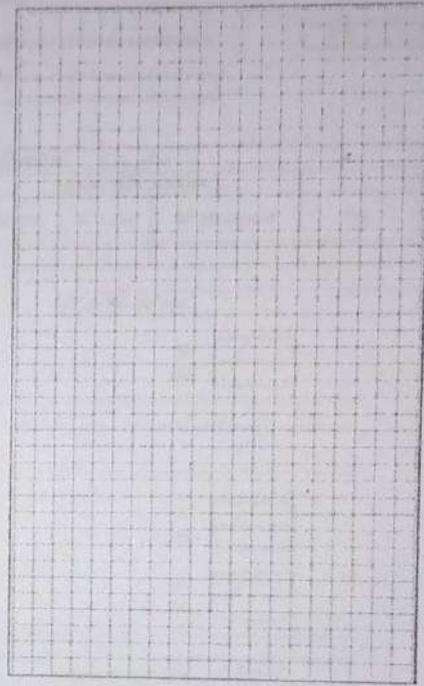
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

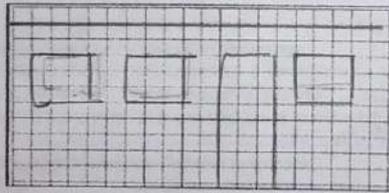


Segunda Planta

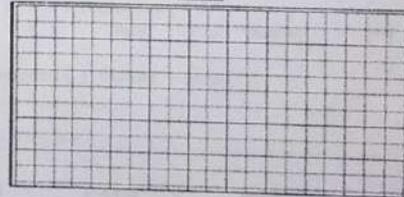


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

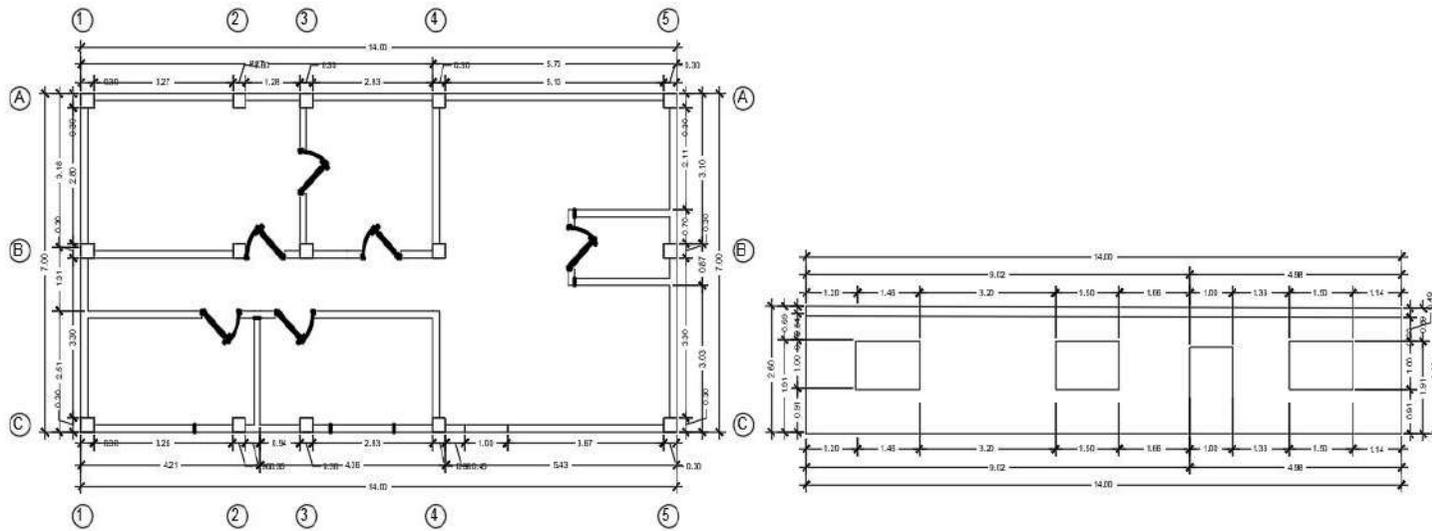
Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION: P.A. DOS DE MAYO N° 32 L.L.02	
DISTRITO: CHIMBOTE	
PROVINCIA: DEL SANTA	
DPTO.-REGION: ANCASH	
PAIS: PERU	
PROPIETARIA: FAMILIA MELENDEZ - MARTINEZ	
ESPESIFICADO: ARQUITECTURA	
TITULO: DISTRIBUCION	
RESIDENCIAL: UNIFAMILIAR 9x11 PIEDRO	
ELABORADO: EST. ARQUITECTONICO FINANATTO ALDAR	
FECHA: JULIO - 2021	ANNO: A-12
ESCALA: 1:50	

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S= 1.20

Área del primer piso = 98 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V=ZUCS/R	Existente Ae				Requerida Ar
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
98.00	784	353	3.55	1.4	2.51	3.62	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
98.00	784	353	3.07	1.4	2.17	3.13	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada
Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = $(0.5v \cdot m \cdot a \cdot t) + 0.23Pg$

Número de pisos = 1
Altura de entrepiso (m)= 2.40

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18
f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500*f'm
E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	3.27	0.15	L	0.49	69384	177
M2	1.28	0.15	L	0.19	8205	69
M3	2.83	0.15	L	0.42	52670	153
M4	5.13	0.15	L	0.77	144780	277
M5	2.25	0.15	L	0.34	32590	122
M6	1.16	0.15	L	0.17	6305	63
M7	2.68	0.15	L	0.40	47219	145
M8	2.79	0.15	L	0.42	51202	151
M9	2.25	0.15	L	0.34	32590	122
TOTAL					444946	1277

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
6.48	0	0.33	43	0.24	VR/V de todo el 1er piso
6.48	0	0.33	18	0.26	Adimensional
6.48	0	0.33	37	0.24	0.24
6.48	0	0.33	66	0.24	Densidad
6.48	0	0.33	30	0.25	Inadecuada
6.48	0	0.33	16	0.26	
6.48	0	0.33	35	0.24	
6.48	0	0.33	37	0.24	
6.48	0	0.33	30	0.25	
TOTAL			312		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud	Espesor	Material	Área	Rigidez	V actuante
	m	m	L ó C	m2	KN/m	kN
M1	3.30	0.15	L	0.50	70555	178
M2	2.80	0.15	L	0.42	51568	151
M3	3.30	0.15	L	0.50	70555	178
M4	2.80	0.15	L	0.42	51568	151
M5	2.21	0.15	L	0.33	31321	119
M6	2.21	0.15	L	0.33	31321	119
M7	2.80	0.15	L	0.42	51568	151
M8	1.03	0.15	L	0.15	4558	56
TOTAL					363014	1104

Peso propio	Peso adicio.	Esbeltez	VR	VR/V	
kN/m	kN/m	Adimensional	kN	Adimensional	
6.48	0	0.33	43	0.24	VR/V de todo el 1er piso
6.48	0	0.33	37	0.24	Adimensional
6.48	0	0.33	43	0.24	0.24
6.48	0	0.33	37	0.24	Densidad
6.48	0	0.33	29	0.25	Inadecuada
6.48	0	0.33	29	0.25	
6.48	0	0.33	37	0.24	
6.48	0	0.33	14	0.26	
TOTAL			270		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado Ma/Mr
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	2.40	3.26	0.15	4	2.7	0.90	0.073	0.848	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.40	2.83	0.15	4	2.7	0.90	0.061	0.534	0.375	INESTABLE
Tabiquería	3	2.40	3.67	0.15	3	2.7	0.90	0.133	1.959	0.375	INESTABLE

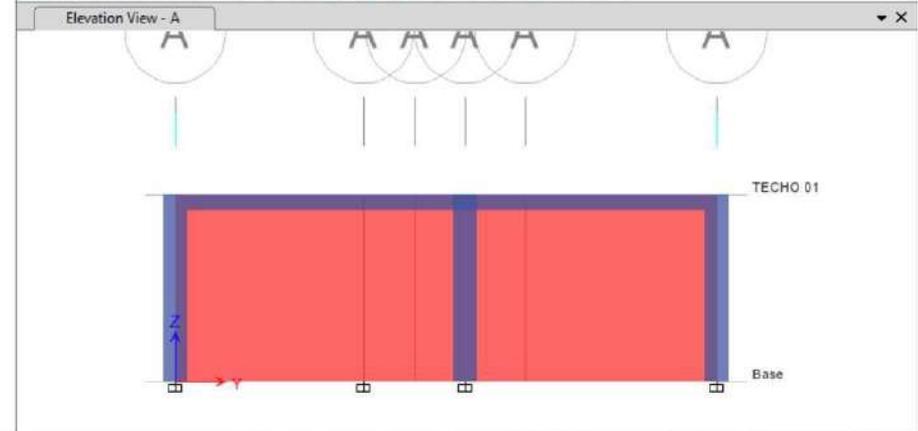
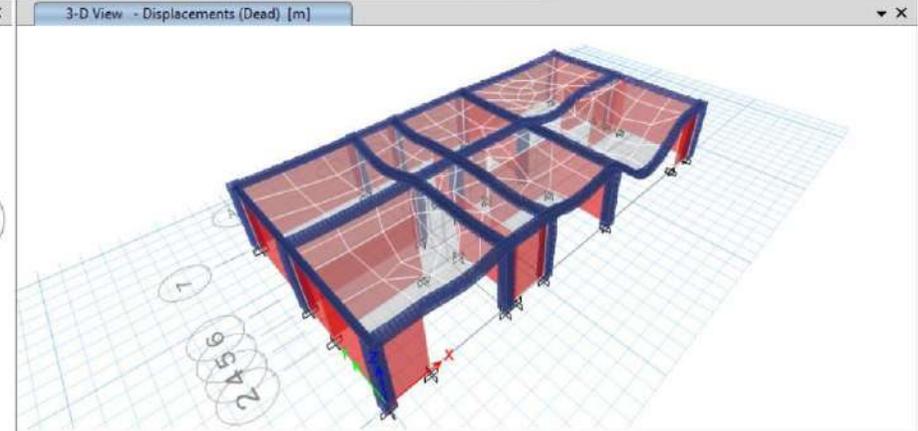
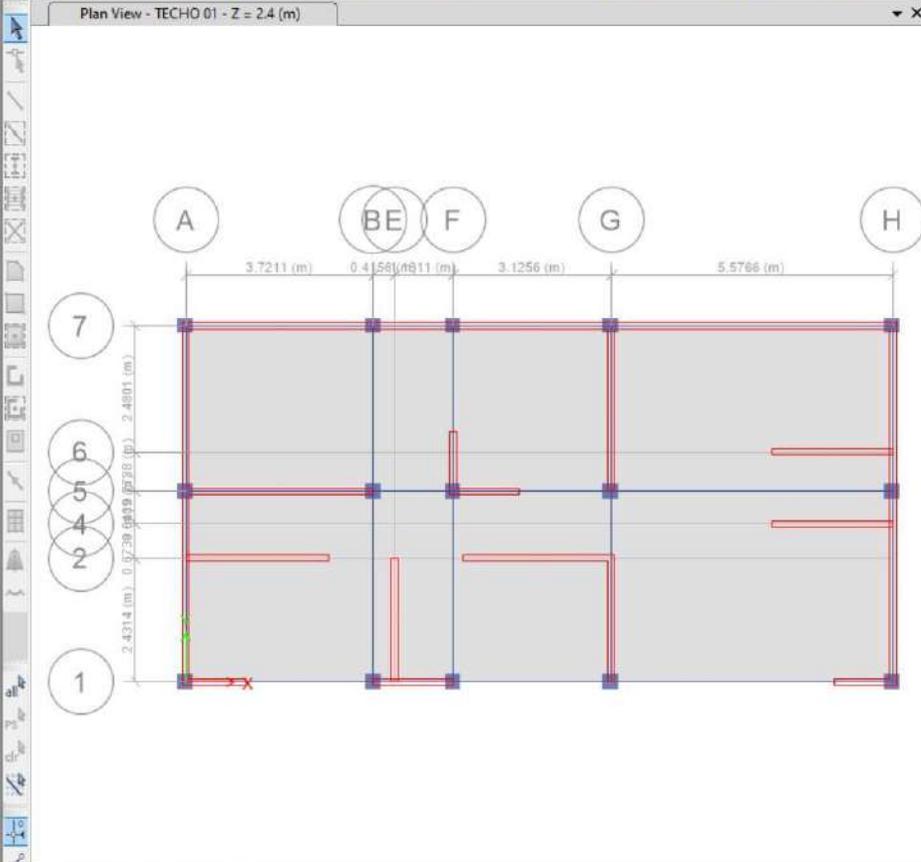
RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTO	

Calificación

Riesgo sísmico

ALTO



Right Click on any Point for displacement values

X 2.775 Y 12.875 Z 2.4 (m)

Start Animation

<< >>

Global

Units...

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA									
FICHA DE ENCUESTA									
Fecha: 14 / 05 /2021					Codigo de vivienda encuestada: 13				
Sistema constructivo: ALBAÑILERIA CONFINADS									
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:									
DEPARTAMENTO: ANCASH					PROVINCIA: SANTA				
DISTRITO: CHIMBOTE				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		x					18		
Nombre: MARIANO MELGAR					V				
Familia: SANCHEZ - NUÑUBERU					N° de habitantes: 03				
1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?							SI	X	
Comentarios:							NO		
RECIBÍ ASESORÍA DE UN MAESTRO DE OBRAS									
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?							MAESTRO DE OBRA / OBREROS		
.....									
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?							SI		
							NO	X	
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?							SI		
Comentarios:							NO		
.....									
.....									
5. Fecha de inicio de la construcción: .....1998.....					Fecha de término: ...		1999		
Tiempo de residencia en la vivienda: .....12 AÑOS.....									
N° de pisos actualmente:		2		N° de pisos proyectado:		3			
Estado de conservación de la vivienda:				Bueno (X)		Malo ()		Regular (X)	
6. Secuencia de construcción de los ambientes:									
Paredes límites () Sala-Comedor () Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()									
Todo a la vez (X) Primero un cuarto () Otros:									
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?							.....s/. 90 000.00.....		
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?									
Sismo		Inundación		Deslizamiento		Huayco		Volcánico	
Otro:									
¿Qué daños sufrió su vivienda?									
RAJADURAS Y DESGASTE DE LA VIVIENDA.....									
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?							SISMOS/INUNDACIONES.....		
DATOS TÉCNICOS:									
						Descripcion			
Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana		Pendiente		(X)	Relleno		.....
		() Aislada		() Alta		()	Quebrada		.....
		(X) Intermedia		() Media		()	Cauce de Río		.....
		() Esquina		() Baja		()	Terreno cultivado		.....
Características del suelo		() Rígido		Descripcion:					
		() Intermedio		.....				
		(X) Flexible		.....				

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		.....
	Material:		Material:		.....
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		.....
	Zapata 1		Zapata 2		.....
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		.....
Muros (cm)	Peralte (h)	0.8	Peralte (h)		.....
	Seccion (BxL)	1mx1m	Seccion (BxL)		.....
	Ladrillo (KINGKONG 18 H)		Ladrillo pandereta		.....
	Fabricacion		Fabricacion		.....
	Dimens. (bxhxl)	13x24x9	Dimens. (bxhxl)		.....
Entrepiso (m)	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
	Mortero		Mortero		.....
	Revesimiento		Revesimiento		.....
	Adobe		Otro		.....
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		.....
Techo (m)	Juntas (e)		Juntas (e )		.....
	Mortero		Mortero		.....
	Revesimiento		Revesimiento	1.5	.....
	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo	-	.....
Columnas (m)	Peralte (h)	2.4 m	Peralte (h)	25 cm	.....
	Diagrama flexible		Diagrama rigido		.....
	Tipo		Tipo	-	.....
	Peralte (h)		Peralte (h)	30 cm	.....
	Timpano		Cobertura		.....
Vigas Soleras (m)	Material:		Material:		.....
	Altura (Ht)		Aguas	1 () 2 ( )	.....
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)	30mx30m		210 kg/cm2	.....
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
Vigas Peraltadas (m)	Dimension (bxh)	013x020		210 kg/cm2	.....
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)	30x30		20cm / 210 kg/cm2	.....
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Dimension (bxh)	30x20		210 kg/cm2	.....
Vigas Chatas (m)	Material:		Material:		.....
	Dimension (bxh)			175 kg/cm2	.....
	Concreto (m)		Refuerzo		.....
	Material:		Mortero		.....
	Dimension (bxh)		Revesimiento		.....
Observaciones					
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	1"	.....	
	Derecha (cm)	1"	.....	
Seáracion con cercos	Patio (cm)	no hay	.....	
	Jardin (cm)	no hay	.....	

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:
Planta:

Primera Planta

Segunda Planta

Elevacion:

Frontal

Lateral

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

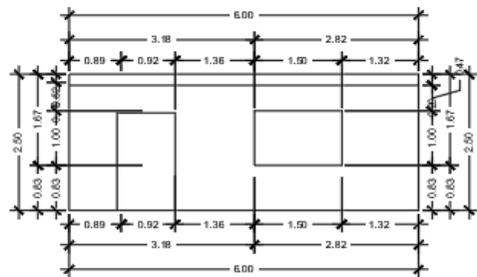
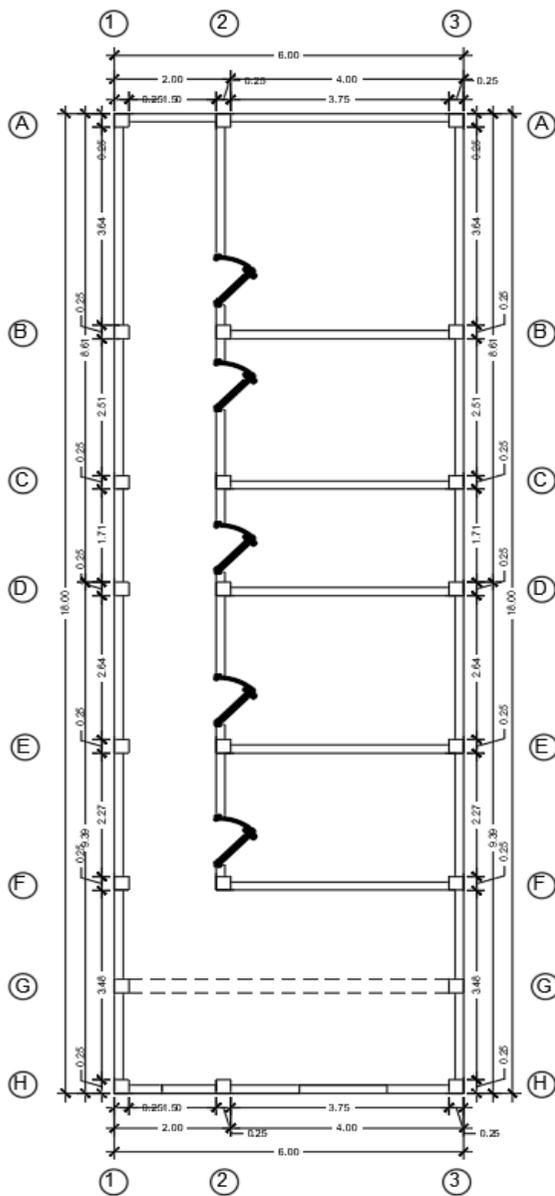
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	



PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION:	P.J. DOS DE MAYO Mz.32 Lr.02	
DISTRITO:	CHIMBOTE	
PROVINCIA:	DEL SANTA	
DPD-REGION:	ANCASH	
PAIS:	PERU	
PROPIETARIA:	Familia: SANCHEZ - NUMERO	
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA	
PLANO:	DISTRIBUCION	
INSTITUCION:	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO:	EST. AGUIERO HINDE I RICHARDO ALDAR	
FECHA:	JULIO - 2021	LAMINA:
ESCALA:	1:50	A-13

VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS

Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = **0.45**
 factor de suelo S= **1.20**

Área del primer piso = **108 m²**
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= **510**

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2	Adimensional	%	
108.00	864	389	3.60	1.6	2.31	3.33	Adecuada
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
108.00	864	389	5.73	1.6	3.69	5.31	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							

Ae/Ar > 1.1 densidad adecuada
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1.1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm*α⁺+0.23Pg)

Número de pisos = **1**
 Altura de entrepiso (m)= **2.30**

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= **3500**
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= **18**
 f'c del concreto (kPa)= **17500**

E ladrillo (kPa)= **1750000** 500*f'm
 E concreto (kPa)= **19843135** Ec=15000*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	1.50	0.15	L	0.23	13801	81
M2	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
M3	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
M4	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
M5	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
M6	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
M7	3.75	0.15	L	0.56	95009	203
TOTAL					583857	1296

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR KN	VR/V Adimensional	
6.21	0	0.33	20	0.25	VR/V de todo el 1er piso
6.21	0	0.33	49	0.24	Adimensional
6.21	0	0.33	49	0.24	0.24
6.21	0	0.33	49	0.24	Densidad
6.21	0	0.33	49	0.24	Inadecuada
6.21	0	0.33	49	0.24	
6.21	0	0.33	49	0.24	
TOTAL			313		

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "Y")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	1.60	0.15	L	0.24	16209	86
M2	1.64	0.15	L	0.25	17224	89
M3	2.27	0.15	L	0.34	36457	123
M4	2.64	0.15	L	0.40	49918	143
M5	1.71	0.15	L	0.26	19066	92
M6	2.51	0.15	L	0.38	45051	136
M7	3.64	0.15	L	0.55	90370	197
M8	1.60	0.15	L	0.24	16209	86
M9	1.64	0.15	L	0.25	17224	89
M10	2.27	0.15	L	0.34	36457	123
M11	2.64	0.15	L	0.40	49918	143
M12	1.71	0.15	L	0.26	19066	92
M13	2.51	0.15	L	0.38	45051	136
M14	3.64	0.15	L	0.55	90370	197
M15	2.36	0.15	L	0.35	39615	127
M16	1.20	0.15	L	0.18	7740	65
M17	1.47	0.15	L	0.22	13115	79
M18	1.17	0.15	L	0.18	7235	63
TOTAL					616293	2064

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR KN	VR/V Adimensional	
6.21	0	0.33	22	0.25	VR/V de todo el 1er piso
6.21	0	0.33	22	0.25	Adimensional
6.21	0	0.33	30	0.25	0.25
6.21	0	0.33	35	0.24	Densidad
6.21	0	0.33	23	0.25	Inadecuada
6.21	0	0.33	33	0.24	
6.21	0	0.33	47	0.24	
6.21	0	0.33	22	0.25	
6.21	0	0.33	22	0.25	
6.21	0	0.33	30	0.25	
6.21	0	0.33	35	0.24	
6.21	0	0.33	23	0.25	
6.21	0	0.33	33	0.24	
6.21	0	0.33	47	0.24	
6.21	0	0.33	31	0.24	
6.21	0	0.33	17	0.26	
6.21	0	0.33	20	0.25	
6.21	0	0.33	16	0.26	
TOTAL			508		

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= **18**

Muro	a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado Ma/Mr	
	a m	b m	Espesor m		P KN/m2	C1 Adimensional	m Adimensional				
Tabiquería	1	2.30	3.75	0.15	4	2.7	0.90	0.087	1.338	0.375	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables	Baja		Rigido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro		ALTO		

Calificación	Riesgo sísmico
	MEDIO

Anexo 06: Registro fotográfico



Nota: Se realizó un sorteo aleatorio de las viviendas que fueron evaluadas
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se revela que se realizó la encuesta y formatos, además se tomaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se revela que se realizó la encuesta y formatos, además se tomaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se muestra que se realizó la encuesta y formatos, además se hizo las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se revela que se realizó la encuesta y formatos, además se tomaron las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se revela que se realizó la encuesta y formatos, además se tomaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia



Nota: En las fotos se observa que se realizó la encuesta y formatos, además se realizaron las medidas de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia



VIVIENDA 1



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

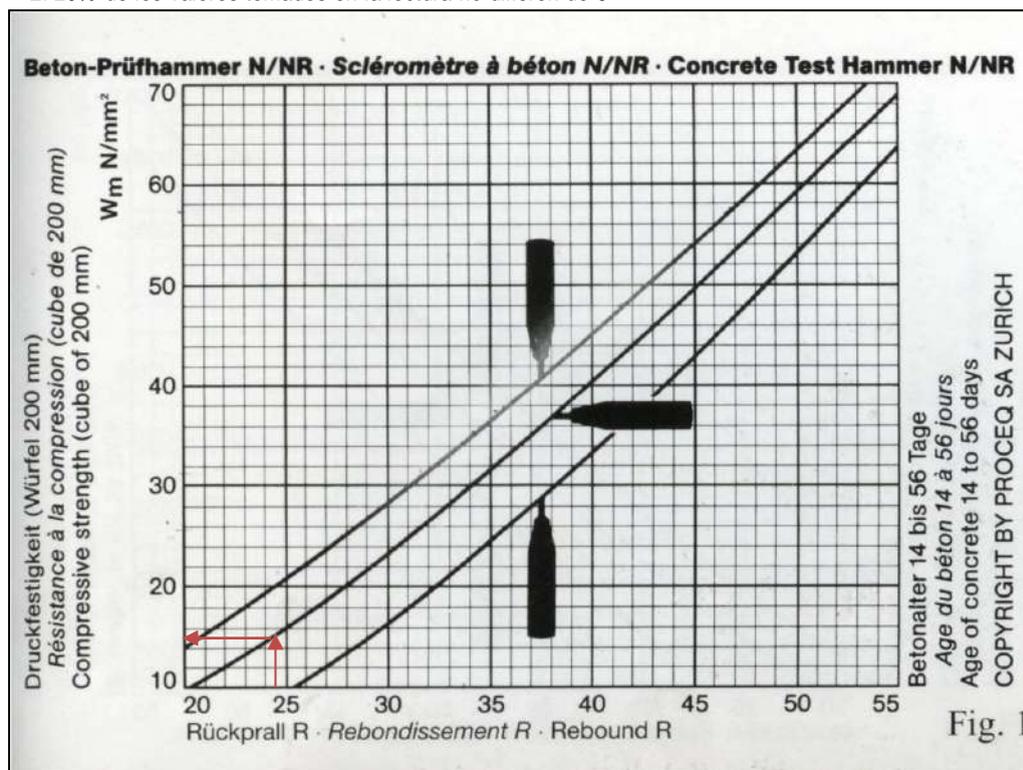
Lugar: P.J Dos de Mayo



Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	23	24.50	24.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	15.70	157	1.50	No aceptado
	2	1	26						-1.50	
	3	1	25						-0.50	
	4	1	24						0.50	
	5	1	26						-1.50	
	6	1	25						-0.50	
	7	1	24						0.50	
	8	1	23						1.50	
	9	1	25						-0.50	
	10	1	27						-2.50	
	11	1	25						-0.50	
	12	1	26						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (25+24) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

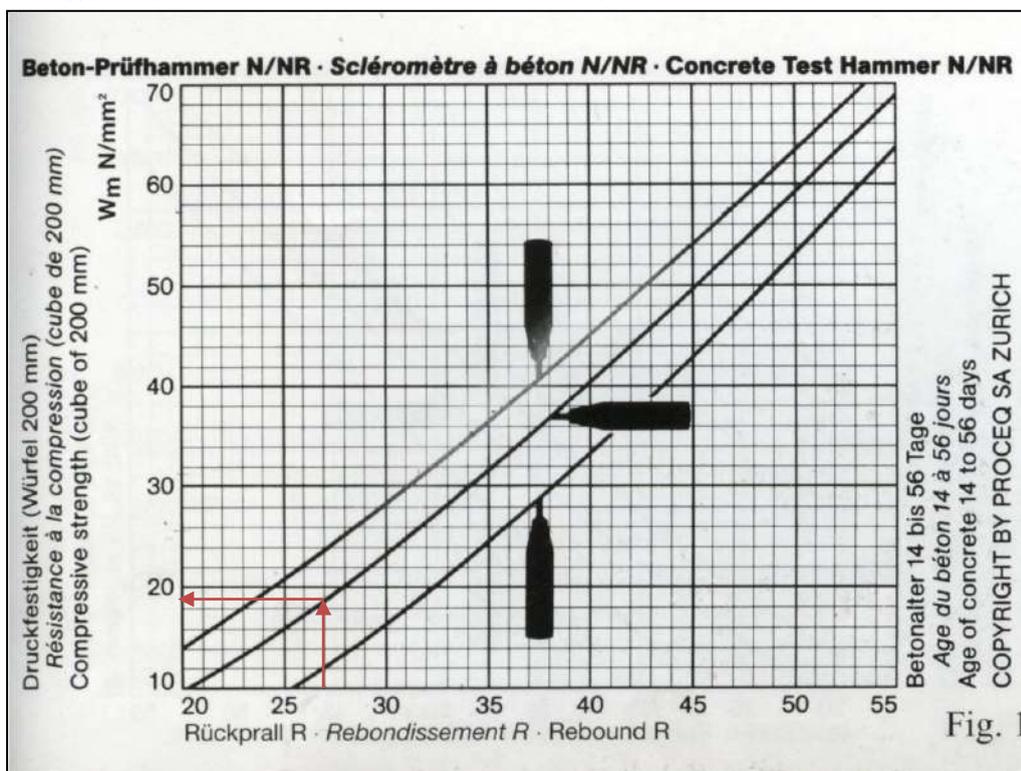


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-02	1	1	30	27.00	27.25	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.40	184	-3.00	No aceptado
	2	1	29						-2.00	
	3	1	28						-1.00	
	4	1	28						-1.00	
	5	1	27						0.00	
	6	1	28						-1.00	
	7	1	26						1.00	
	8	1	25						2.00	
	9	1	28						-1.00	
	10	1	27						0.00	
	11	1	25						2.00	
	12	1	26						1.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+26) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsí

Orientación del equipo:

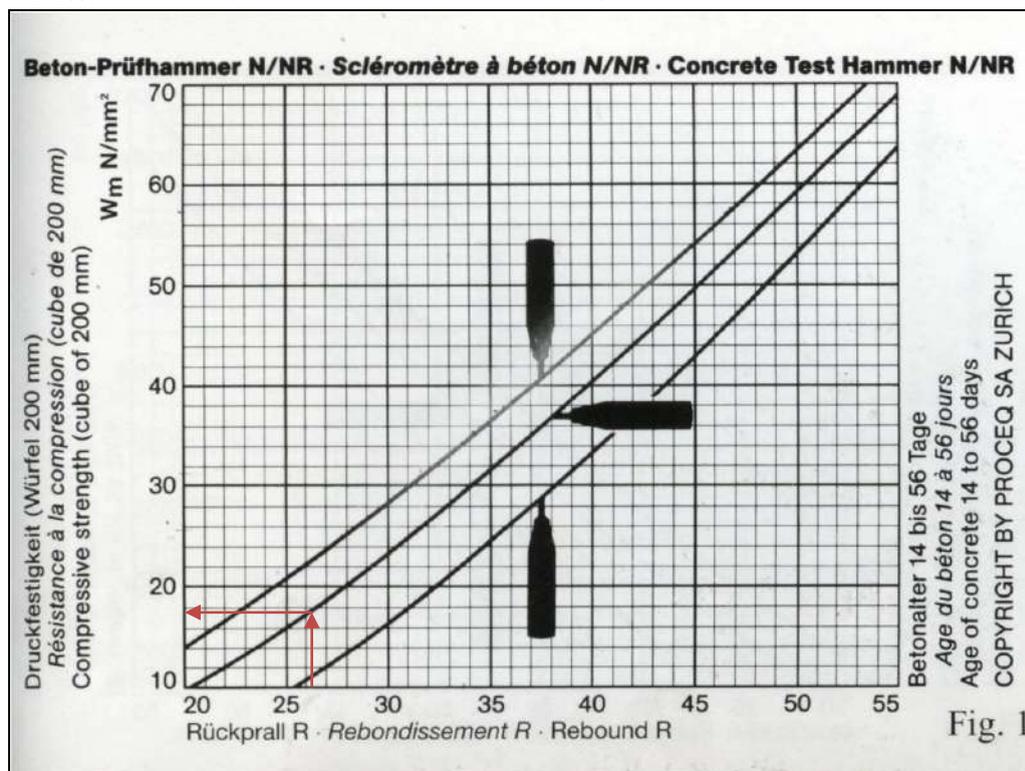


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-03	1	1	26	26.50	26.33	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.7	177	0.50	No aceptado
	2	1	25						1.50	
	3	1	29						-2.50	
	4	1	25						1.50	
	5	1	26						0.50	
	6	1	28						-1.50	
	7	1	25						1.50	
	8	1	26						0.50	
	9	1	25						1.50	
	10	1	26						0.50	
	11	1	28						-1.50	
	12	1	27						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(28+25) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



AGAMES
Ing. Carlos Brayan Acosta Games
CIP: 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsí

Orientación del equipo:

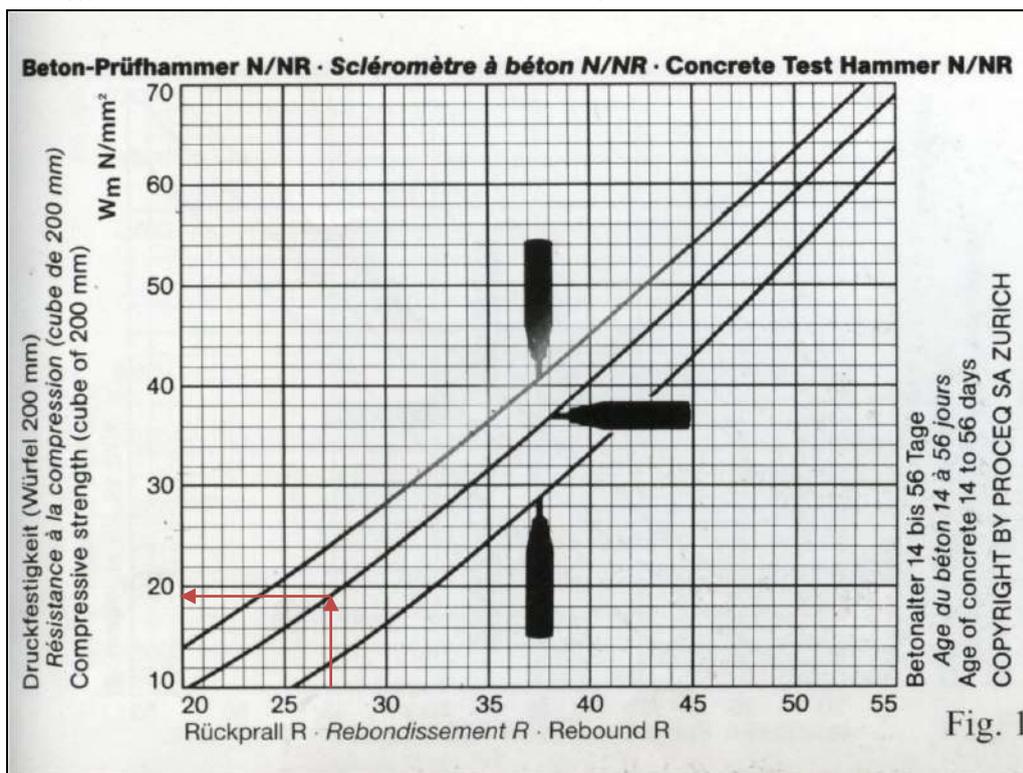


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	27	27.50	27.58	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.90	189	0.50	No aceptado
	2	1	28						-0.50	
	3	1	26						1.50	
	4	1	29						-1.50	
	5	1	28						-0.50	
	6	1	27						0.50	
	7	1	28						-0.50	
	8	1	25						2.50	
	9	1	27						0.50	
	10	1	29						-1.50	
	11	1	28						-0.50	
	12	1	29						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (27+28) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

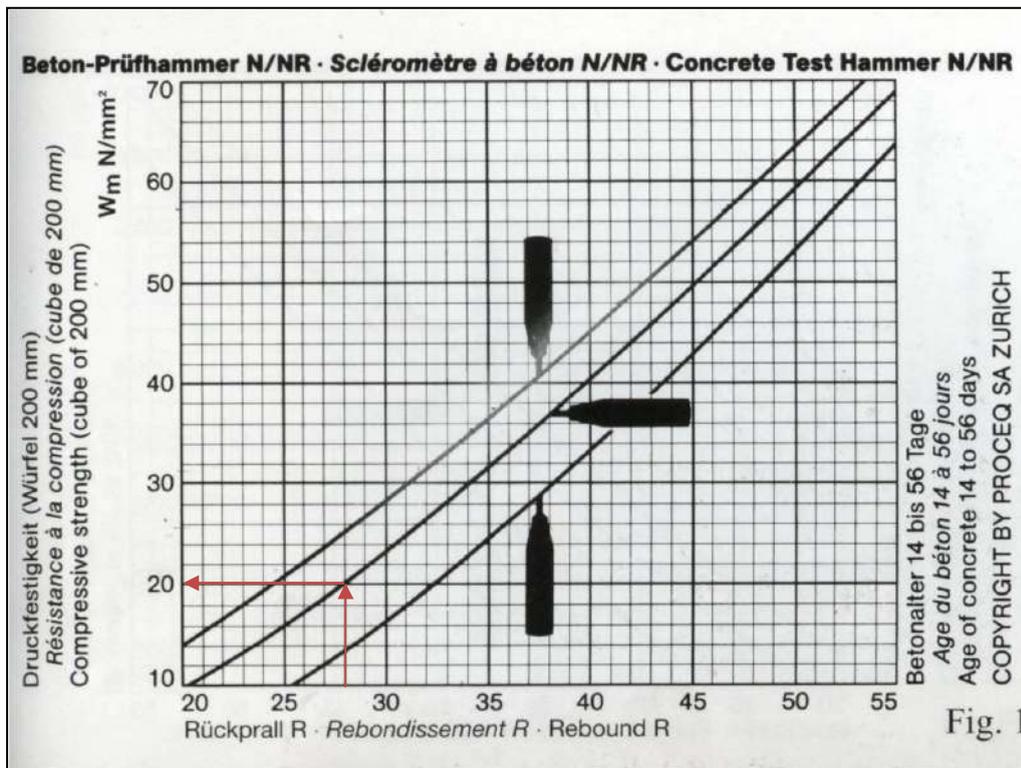


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-02	1	1	27	28.00	27.92	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	20.20	202	1.00	No aceptado
	2	1	28						0.00	
	3	1	29						-1.00	
	4	1	28						0.00	
	5	1	27						1.00	
	6	1	29						-1.00	
	7	1	27						1.00	
	8	1	27						1.00	
	9	1	29						-1.00	
	10	1	28						0.00	
	11	1	27						1.00	
	12	1	29						-1.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+27) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

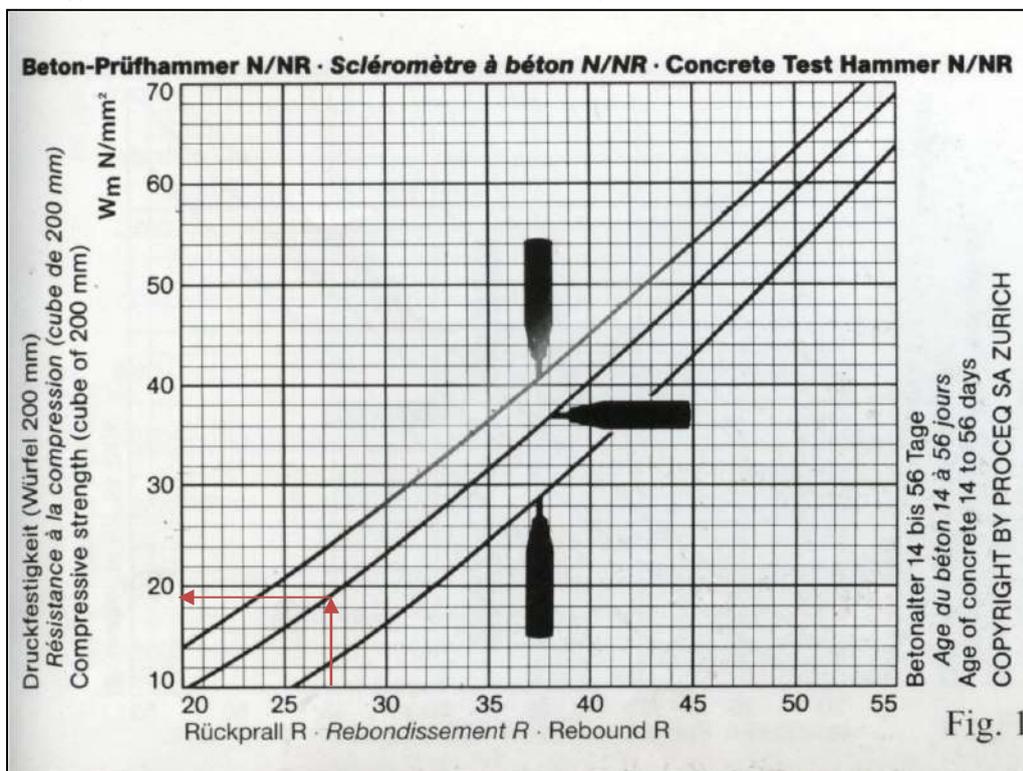


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-03	1	1	29	27.50	27.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.20	192	-1.50	No aceptado
	2	1	28						-0.50	
	3	1	30						-2.50	
	4	1	27						0.50	
	5	1	28						-0.50	
	6	1	27						0.50	
	7	1	28						-0.50	
	8	1	28						-0.50	
	9	1	28						-0.50	
	10	1	26						1.50	
	11	1	28						-0.50	
	12	1	27						0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (27+28) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622



VIVIENDA 2



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

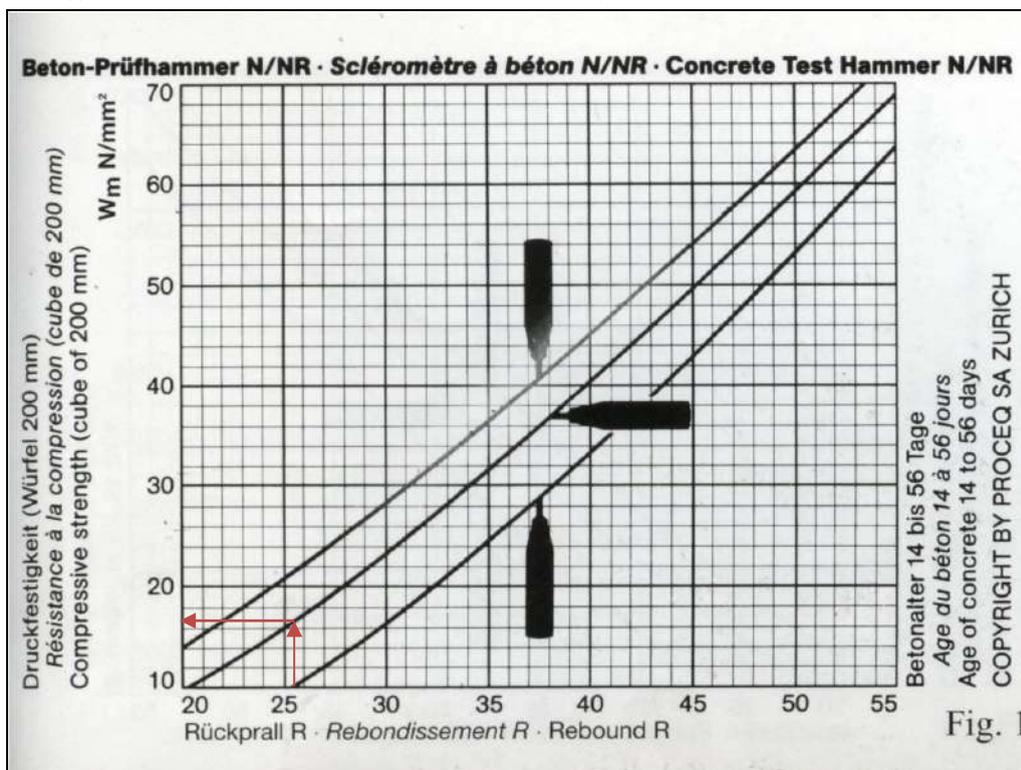


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	25	25.50	26.00	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	16.50	165	0.50	No aceptado
	2	1	25						0.50	
	3	1	26						-0.50	
	4	1	27						-1.50	
	5	1	26						-0.50	
	6	1	25						0.50	
	7	1	26						-0.50	
	8	1	27						-1.50	
	9	1	25						0.50	
	10	1	26						-0.50	
	11	1	28						-2.50	
	12	1	26						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(25+26) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsí

Orientación del equipo:

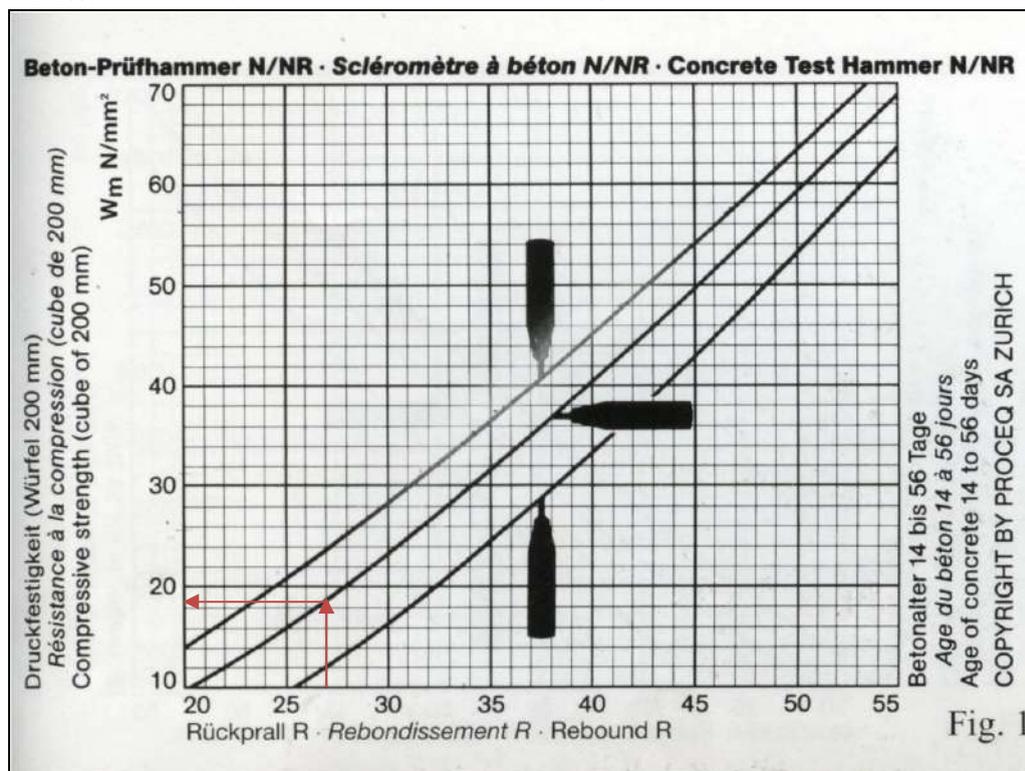


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-02	1	1	27	27.00	26.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.40	184	0.00	No aceptado
	2	1	28						-1.00	
	3	1	25						2.00	
	4	1	28						-1.00	
	5	1	25						2.00	
	6	1	26						1.00	
	7	1	28						-1.00	
	8	1	28						-1.00	
	9	1	29						-2.00	
	10	1	27						0.00	
	11	1	26						1.00	
	12	1	26						1.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (26+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Bryan Acosta Games
 CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

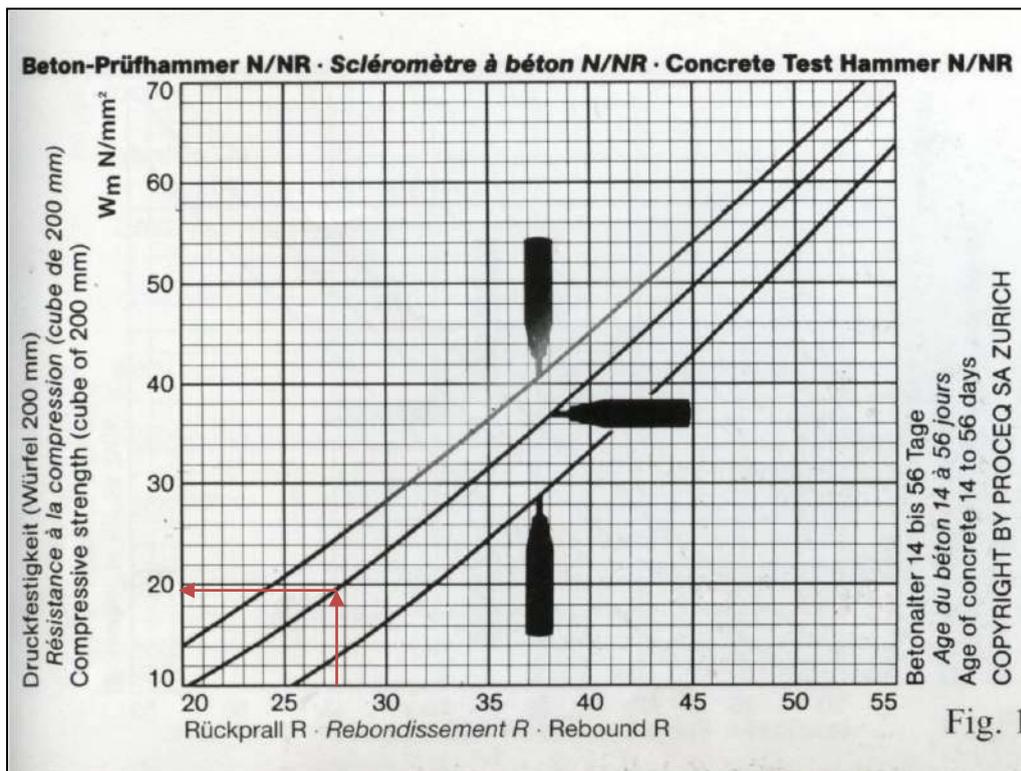


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-03	1	1	27	27.50	26.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.7	197	0.50	No aceptado
	2	1	28						-0.50	
	3	1	29						-1.50	
	4	1	26						1.50	
	5	1	25						2.50	
	6	1	27						0.50	
	7	1	28						-0.50	
	8	1	26						1.50	
	9	1	27						0.50	
	10	1	26						1.50	
	11	1	28						-0.50	
	12	1	26						1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (27+28) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



AGAMES
Ing. Carlos Brayan Acosta Games
CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsí

Orientación del equipo:

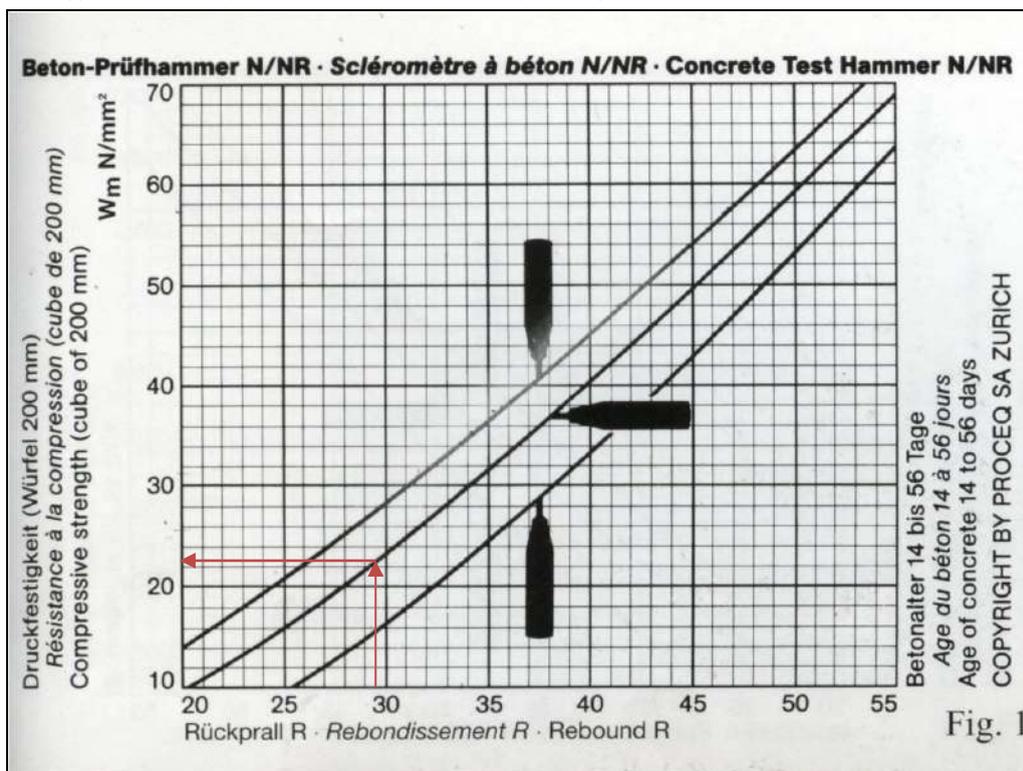


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	29	29.50	29.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.70	227	0.50	Aceptado
	2	1	29						0.50	
	3	1	30						-0.50	
	4	1	31						-1.50	
	5	1	32						-2.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	29						0.50	
	10	1	30						-0.50	
	11	1	31						-1.50	
	12	1	29						0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

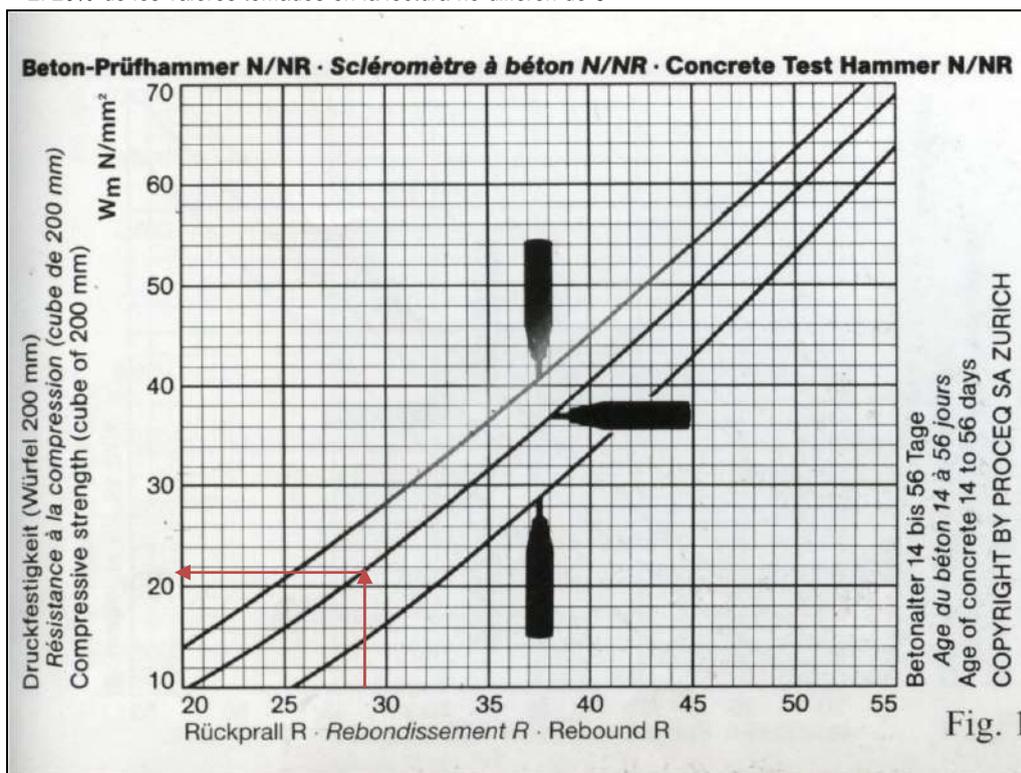


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-02	1	1	30	29.00	28.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.70	217	-1.00	Aceptado
	2	1	29						0.00	
	3	1	28						1.00	
	4	1	27						2.00	
	5	1	29						0.00	
	6	1	28						1.00	
	7	1	30						-1.00	
	8	1	31						-2.00	
	9	1	30						-1.00	
	10	1	28						1.00	
	11	1	27						2.00	
	12	1	29						0.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(28+30) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsí

Orientación del equipo:

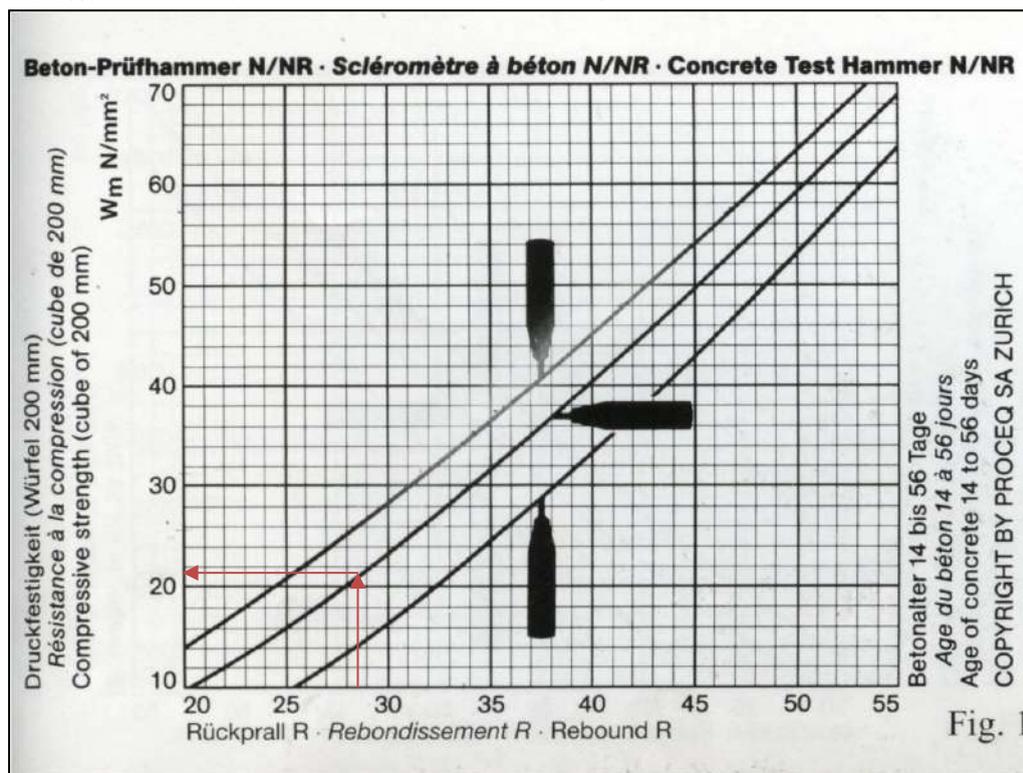


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-03	1	1	28	28.50	27.42	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.7	217	0.50	Aceptado
	2	1	27						1.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	26						2.50	
	5	1	27						1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	28						0.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	26						2.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	27						1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+29) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





VIVIENDA 3



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

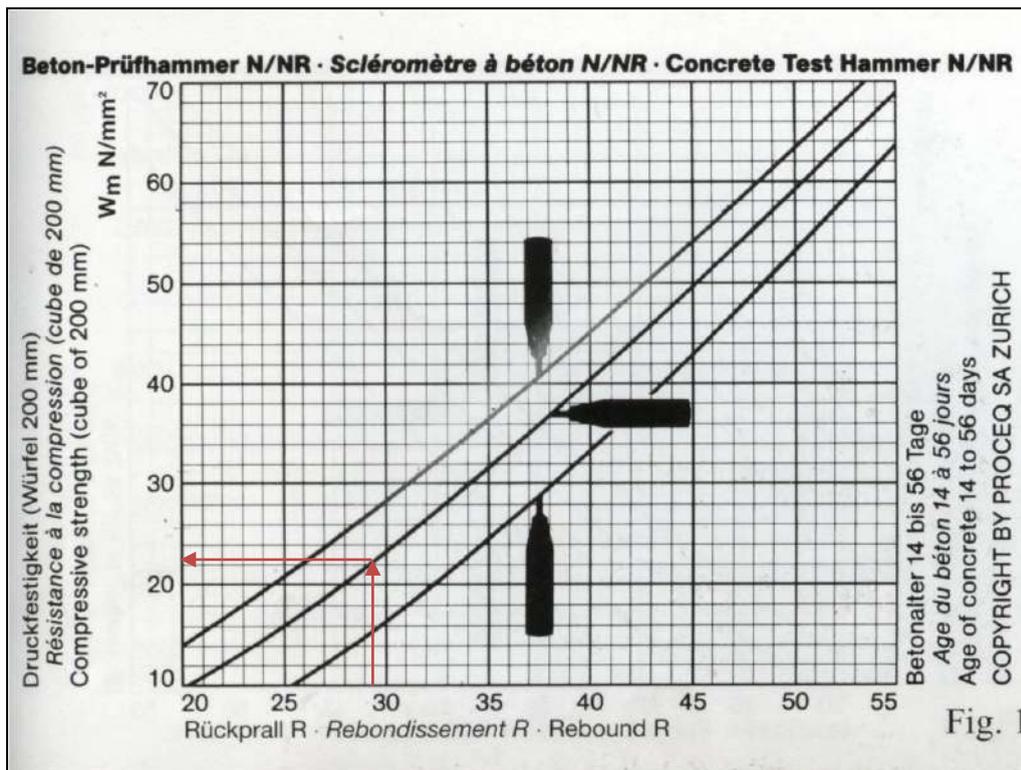


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	28	29.50	29.67	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.30	223	1.50	Aceptado
	2	1	29						0.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	31						-1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	29						0.50	
	10	1	30						-0.50	
	11	1	31						-1.50	
	12	1	32						-2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

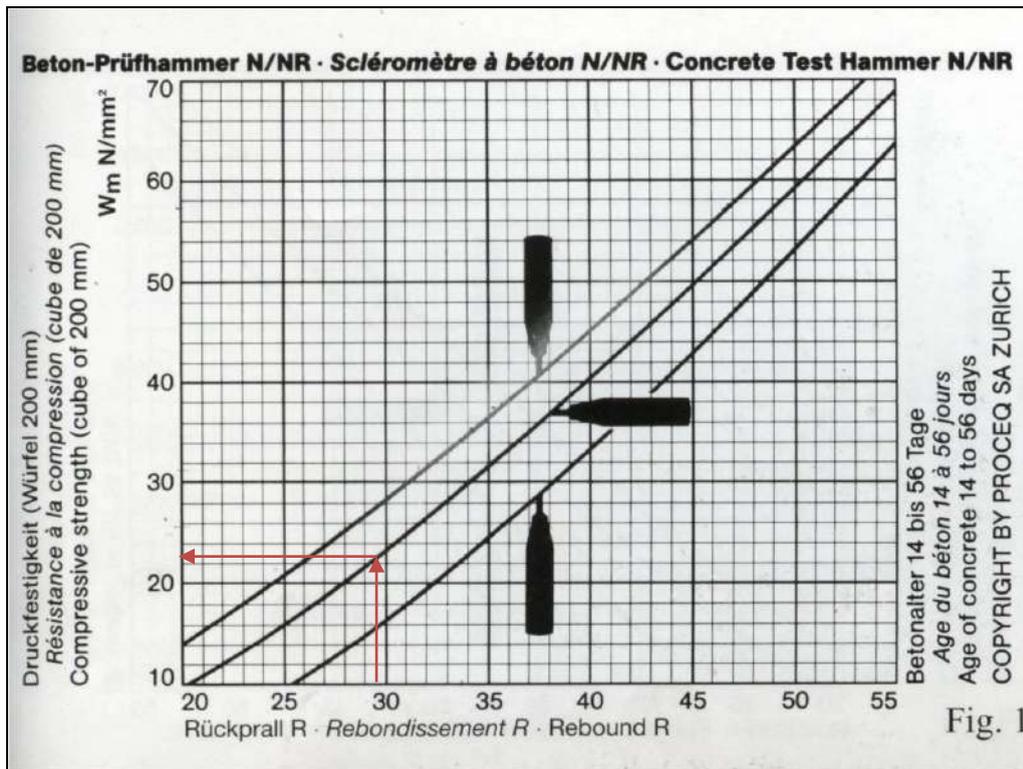


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-02	1	1	29	29.50	29.58	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.2	222	0.50	Aceptado
	2	1	30						-0.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	31						-1.50	
	5	1	30						-0.50	
	6	1	29						0.50	
	7	1	30						-0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	30						-0.50	
	10	1	31						-1.50	
	11	1	26						3.50	
	12	1	32						-2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+30) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

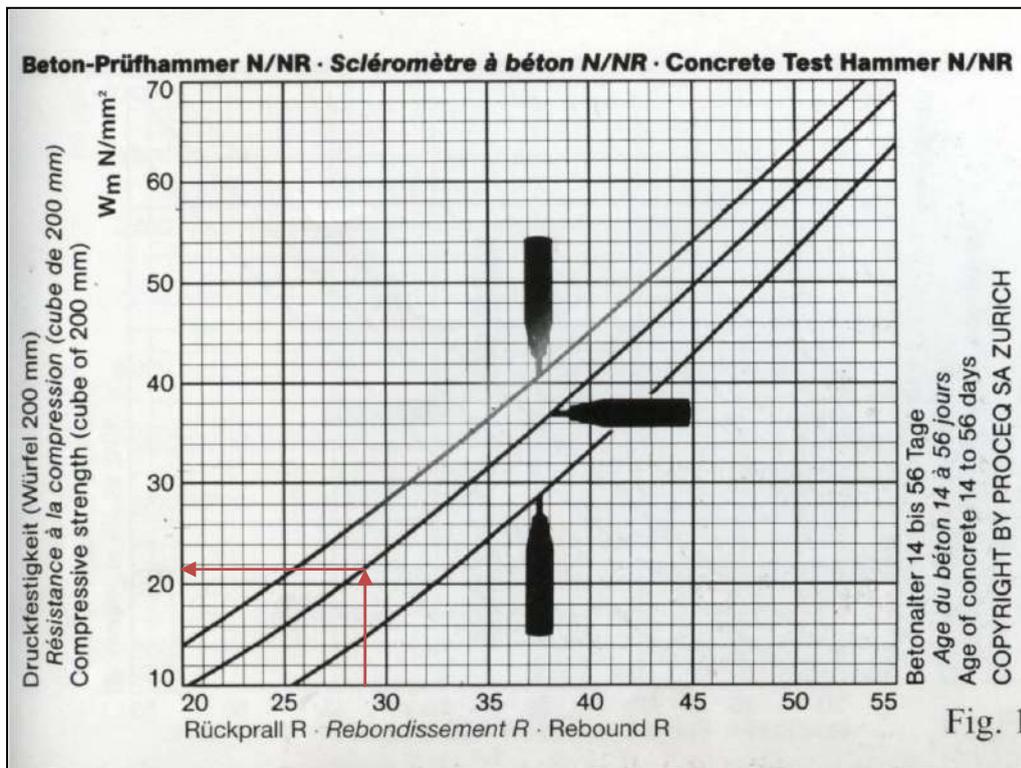


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-03	1	1	30	29.00	28.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.8	218	-1.00	Aceptado
	2	1	29						0.00	
	3	1	28						1.00	
	4	1	30						-1.00	
	5	1	29						0.00	
	6	1	28						1.00	
	7	1	30						-1.00	
	8	1	29						0.00	
	9	1	30						-1.00	
	10	1	27						2.00	
	11	1	29						0.00	
	12	1	28						1.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+30) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

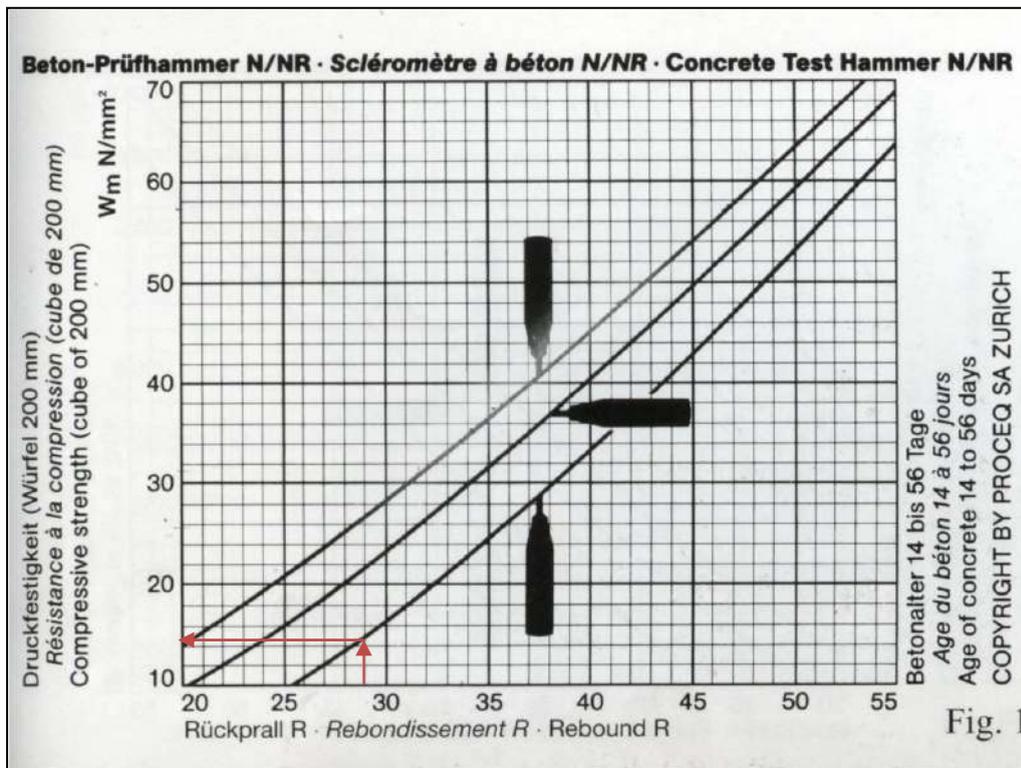


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	28	29.00	28.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	14.8	148	1.00	No aceptado
	2	1	29						0.00	
	3	1	27						2.00	
	4	1	31						-2.00	
	5	1	29						0.00	
	6	1	30						-1.00	
	7	1	28						1.00	
	8	1	28						1.00	
	9	1	29						0.00	
	10	1	30						-1.00	
	11	1	28						1.00	
	12	1	29						0.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

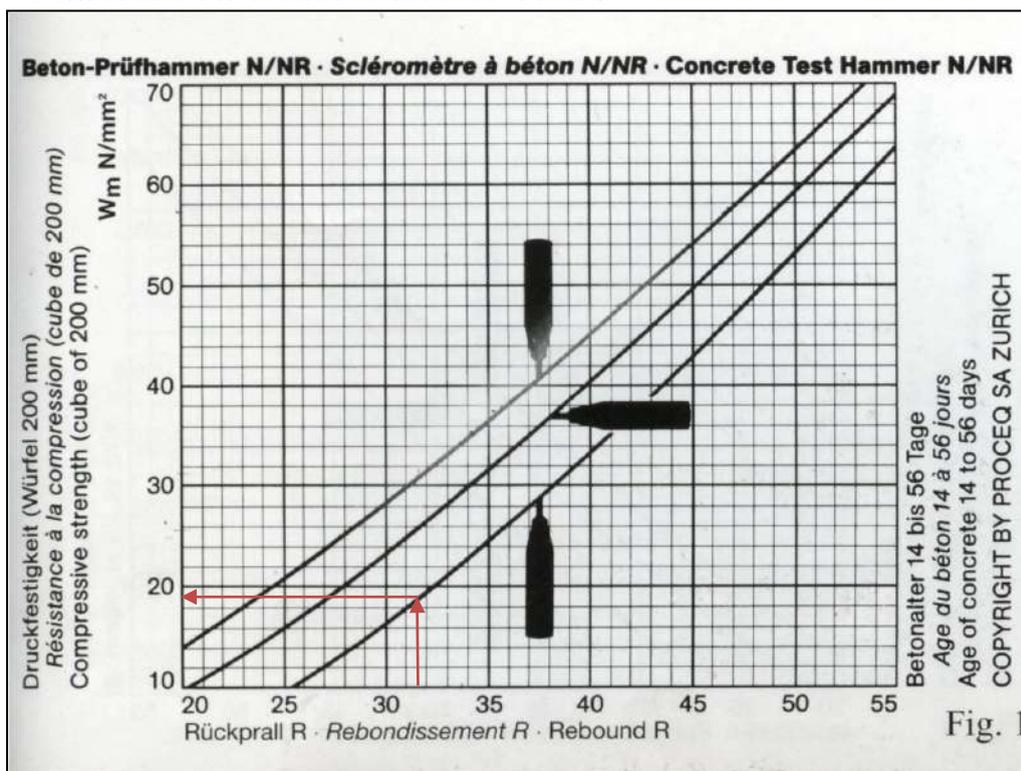


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-02	1	1	29	31.50	29.42	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.1	191	2.50	No aceptado
	2	1	28						3.50	
	3	1	29						2.50	
	4	1	30						1.50	
	5	1	31						0.50	
	6	1	31						0.50	
	7	1	32						-0.50	
	8	1	29						2.50	
	9	1	30						1.50	
	10	1	28						3.50	
	11	1	27						4.50	
	12	1	29						2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (31+32) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6




 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote, 2022"

Solicitante: Renato Aldair Agüero Hinsi

Orientación del equipo:

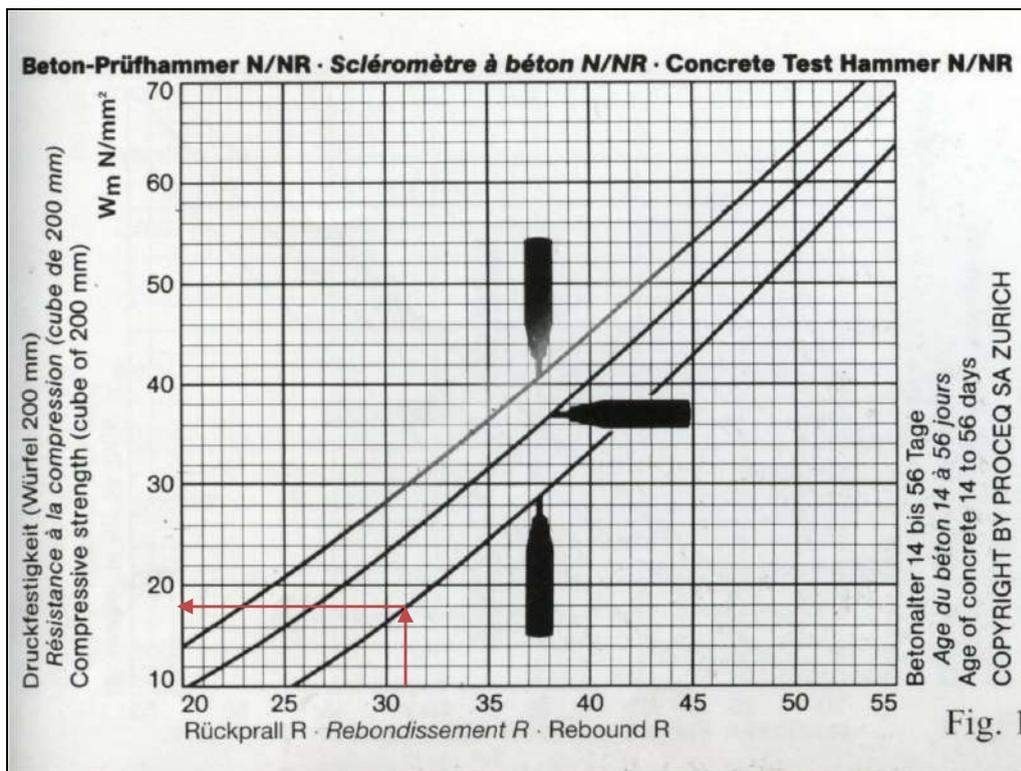


Lugar: P.J Dos de Mayo

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-03	1	1	31	31.00	31.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.1	181	0.00	No aceptado
	2	1	30						1.00	
	3	1	31						0.00	
	4	1	32						-1.00	
	5	1	33						-2.00	
	6	1	32						-1.00	
	7	1	30						1.00	
	8	1	32						-1.00	
	9	1	34						-3.00	
	10	1	33						-2.00	
	11	1	35						-4.00	
	12	1	29						2.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (32+30) / 2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 23- 04-2021

EXPEDIENTE : 015

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L

2. DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la
Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE

3. CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE

4. INSTRUMENTO DE MEDICION: ESCLEROMETRO

Marca :SUASCON

Serie : 219

FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK
LABORATORIOS II SAC.

5. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó directamente sobre el Equipo.

6. PATRON DE CALIBRACION

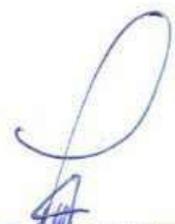
Los patrones utilizados en la calibración mantienen la trazabilidad durante las
mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con
la PUCP Informe N° MAT-OCT- 0767/020.

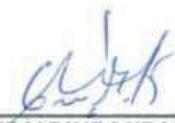
Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto
calibrado y se refieren al momento
y condiciones en que se realizaron
las mediciones y no deben
utilizarse como certificado de
conformidad con normas de
producto.

Se recomienda al usuario recalibrar
el instrumento a intervalos
adecuados, los cuales deben ser
elegidos con base en las
características del trabajo
realizado, el mantenimiento,
conservación y el tiempo de uso
del instrumento.

VIGEEK LABORATORIOS II SAC. No
se responsabiliza de los perjuicios
que pueda ocasionar el uso
inadecuado de este instrumento o
equipo después de su calibración,
ni de una incorrecta interpretación
de los resultados de la calibración
aquí declarados.

Este certificado de calibración no
podrá ser reproducido
parcialmente, excepto con
autorización previa por escrito de
VIGEEK LABORATORIOS II SAC.


HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.2 de 2

TABA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.





ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

"Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de manera informal en el P.J Dos de Mayo – Sector 1 Distrito de Chimbote,2022”

UBICACION:

Lugar: 2 de mayo
Provincia: Santa
Distrito: Chimbote
Región: Ancash



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
1. ENSAYO DE ESCLEROMETRO NPT 339.191	3
1.1. APLICACIÓN DEL MARTILLO SMICH.....	3
2. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA	4
3. DESCRIPCION Y PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	5
4. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGON	6
5. PROCEDIMIENTO	9
6. CONSIDERACIONES	10
7. PANEL FOTOGRAFICO	11



1. ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NPT 339.191

1.1. APLICACIÓN DEL MARTILLO SMICH

Por lo general el ensayo de esclerómetro resulta ser un ensayo no destructivo, mediante la aplicación del índice de rebote, donde se busca estimar la resistencia del concreto, a su vez este resultado no difiera de ± 6 , caso contrario se debería de escoger otro punto para ser evaluado mediante el índice de rebote promedio, este tipo de ensayo es muy recomendado principalmente para evaluar las condiciones de la estructura.

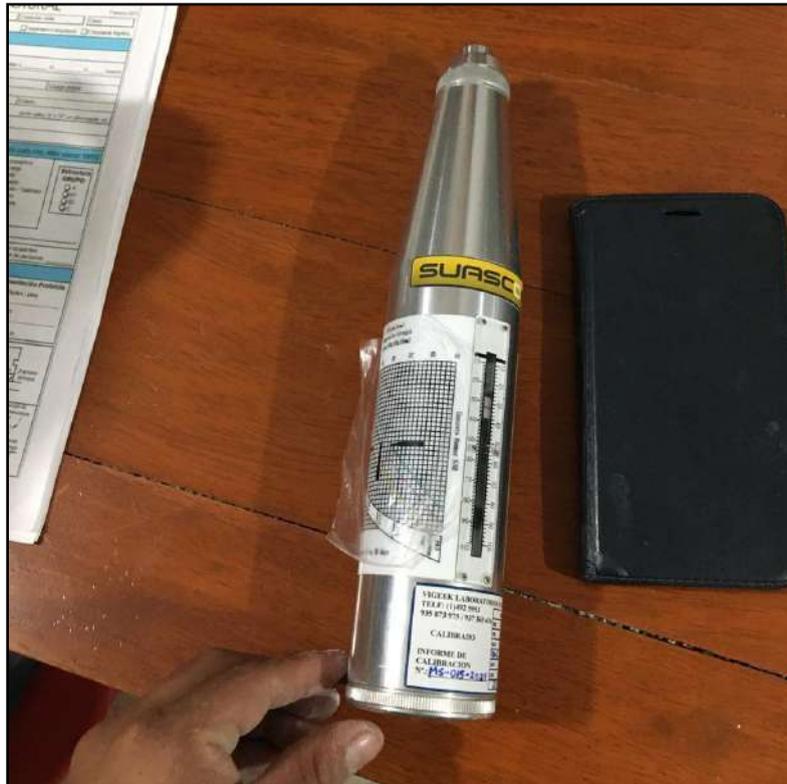


Fig. 1: Esclerómetro



2. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

El martillo únicamente se debe usar en las superficies de los materiales a ensayar y en el yunque de prueba. En el caso de ensayos in situ, el desarrollo del ensayo consiste en una preparación de las zonas elegidas, eliminando la pátina de roca meteorizada. Para alisar la superficie de ensayo se utiliza una piedra de amolar (Fig. 2).



Fig.2: Preparación de la superficie

Para la ejecución del ensayo, se realizan los siguientes pasos:

- Posicionar el martillo perpendicularmente a la superficie de la roca ensayada.
- Disparar el vástago o punzón de impacto [1] empujando el martillo hacia la superficie de ensayo hasta que el botón [6] salte hacia fuera (Fig. 3).
- Pulsar el botón para bloquear el vástago de impacto después de cada impacto.
- A continuación, leer y anotar el valor de rebote indicado por el puntero [4] en la escala [19].

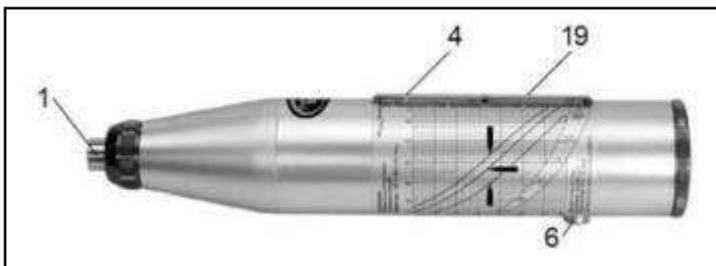


Fig.3: Ejecución del ensayo



3. DESCRIPCIÓN Y PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El martillo de Schmidt (Fig. 4) es un dispositivo mecánico usado para realizar ensayos no destructivos en materiales como el concreto o roca.



Fig.4: Componentes del esclerómetro

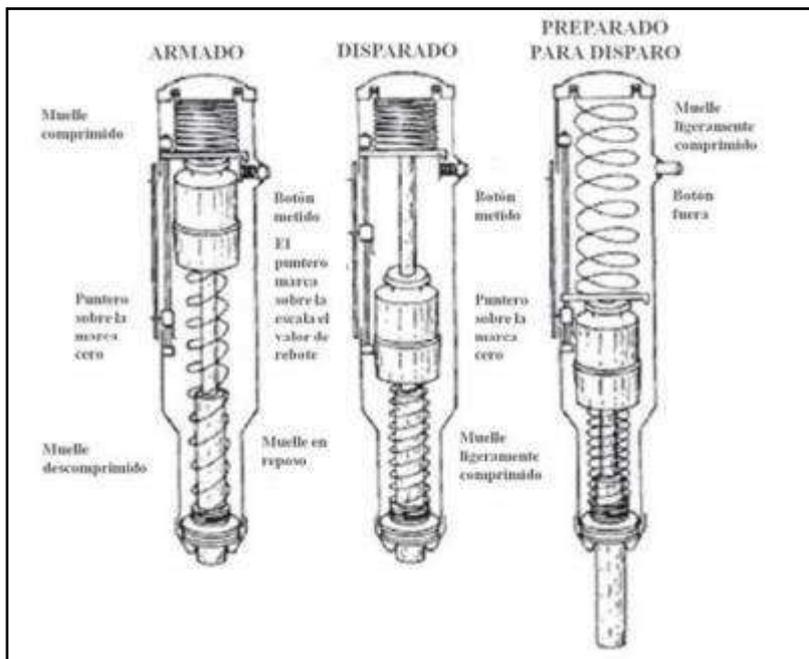


Fig.5: Principio de funcionamiento



4. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE DEL CONCRETO

Existen 8 modelos diferentes de esclerómetros, sin embargo, los más utilizados en construcción son los dos modelos siguientes:

- El modelo N energía de percusión igual a 2,207 N.m. sirve para el control del hormigón en los casos ordinarios la construcción de edificios y puentes.
- El modelo NR energía de percusión igual a 2,207 N.m. en principio es análogo al modelo N, pero con un dispositivo registrador.

El esclerómetro N sirve para el control no destructivo de la calidad de hormigón en obras ya ejecutadas (construcción normal de edificios y de puentes). El ensayo consiste en medir la dureza al choque, la cual depende de la resistencia del mortero (hormigón menos granos gruesos de la gravilla) cerca de la superficie. Como la resistencia del mortero determina en general la del hormigón, es posible, partiendo de la dureza al choque, estimar la resistencia del hormigón.

Contrariamente a este examen directo del hormigón sobre la obra, el recurso habitual del ensayo sobre probetas presenta la desventaja que la densidad del hormigón de las probetas y sus condiciones de dureza, difieren siempre en mayor o menor escala de las de la obra. Frecuente es también una diferencia (voluntaria o involuntaria) en la composición del hormigón. Por otra parte, el número de estas probetas de ensayo es generalmente tan pequeño que limitan el valor del ensayo en probetas a una prueba al azar. El uso del esclerómetro en cambio, permite examinar en muy corto tiempo todos los elementos de una obra, cualquiera que sea su importancia. Este examen es necesario para la determinación de la dispersión en la calidad del hormigón en las diferentes partes de la construcción.

Como este examen no deteriora el hormigón, es un ensayo No destructivo. Permite seguir de una forma precisa, a partir de la puesta del hormigón, su proceso de endurecimiento.

La relación entre la dureza al choque y la resistencia del hormigón ha sido deducida con la ayuda de una gran serie de ensayos sobre probetas; siendo comprimidas hasta la rotura cada una de estas probetas bajo la prensa, directamente después del ensayo con el esclerómetro.

En condiciones normales, la precisión en la determinación de la resistencia del hormigón en una obra con el esclerómetro, es considerablemente mayor que con la ayuda de un número pequeño de probetas enmoldadas. Sin embargo, el valor de los ensayos con el esclerómetro



se acrecentará todavía, si se hacen algunos ensayos sobre probetas las cuales han sido fabricados con el mismo hormigón de nuestra obra. Con esas probetas se determinará la dureza al choque antes de llevarlas a la prensa, de tal forma que se pueda establecer exactamente la relación que vale en el determinado caso entre la dureza al choque y la resistencia a la compresión. Frecuentemente se requiere una determinada resistencia del hormigón en consideración de una resistencia suficiente contra el desgaste (carreteras); y la erosión (obras hidráulicas). En esos casos la dureza al choque, medida con el esclerómetro es complementaria para obtener un mejor criterio a fin de determinar su resistencia a la compresión.

5. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN.

Elección de los puntos de ensayo:

En primer lugar, deben considerarse las superficies verticales, preferentemente sobre las horizontales o inclinadas de la obra. Las juntas de encofrado, los nidos de grava y las regiones con poros deben ser evitadas. Se deberá proceder con especial cuidado en elementos delgados (losas y paredes de menos de 10 cm, y pilares de menos de 12 cm de espesor), pues la elasticidad de la pieza puede influir en las indicaciones del esclerómetro y dar así resultados erróneos.

En un hormigón de poca calidad deberá considerarse que la dureza al choque, y en forma análoga la resistencia, puede ir disminuyendo considerablemente de abajo hacia arriba en una misma amasada.

Preparación de la superficie a examinar:

Antes del ensayo deberá eliminarse todos los recubrimientos de un posible estuco o pintura. Las pequeñas desigualdades debidas a un encofrado con madera no cepillada, pueden ser suprimidas a mano con la piedra de pulir adjunta al instrumento.

Para conseguir esto en forma segura, es casi siempre necesario pulir el hormigón hasta que aparezca su estructura normal.

En un hormigón viejo deberá eliminarse hasta unos 10 mm la capa carbonatada. si ésta existe. Según la experiencia se puede emplear para este trabajo una máquina portátil de pulir, de altas revoluciones (más o menos 750 Watt de potencia y 6000 revoluciones por minuto), con una muela de 120 mm de diámetro. La superficie pulida deberá ser lo suficientemente



grande para poder aplicar los golpes necesarios con el esclerómetro sobre el mortero sin tocar granos grandes.

Para calibrar el martillo se utiliza un yunque de prueba. Se recomienda realizar esta prueba de funcionamiento cada vez que se utilice el dispositivo. Si no se dispone del yunque de prueba se recomienda enviarlo al fabricante para su chequeo cada año.



Fig.6: Ejecución de golpes vs yunque

Para la ejecución de la prueba de funcionamiento se deben realizar los siguientes pasos:

- Colocar el yunque de prueba (Fig. 6) en una superficie dura y lisa.
- Limpiar las superficies de contacto del yunque y del vástago de impacto.
- Ejecutar 10 impactos con el martillo y comprobar los resultados comparándolos con el valor de calibración especificado en el yunque de prueba.



Fig.7: Calibración



6. PROCEDIMIENTO

Para realizar el ensayo se selecciona y prepara una zona de hormigón que cumpla con:

- a) Zona de ensayo de aproximadamente 15 x 15 cm.
- b) Superficie lisa y sin recubrir (utilizar piedra abrasiva)
- c) Dibujar cuadrícula de líneas separadas entre 1" y tomar la intersección de las líneas como puntos de impacto

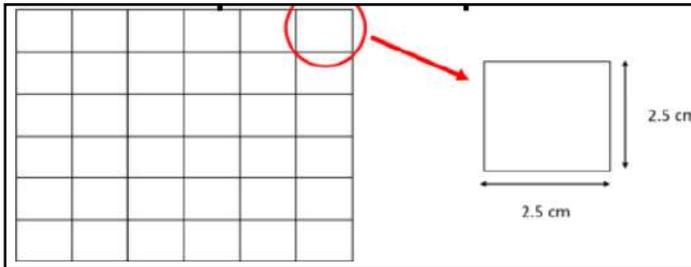


Fig.8: Selección de cuadrícula

- d) Hacer al menos 9 lecturas (distanciadas entre si 1")

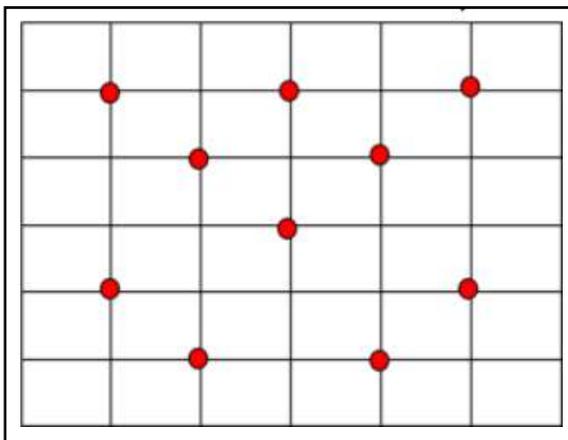


Fig.9: Ejecución de golpes en la cuadrícula

- e) Si difieren repetir ensayo



7. CONSIDERACIONES

Calcular el índice de rebote. Dicho índice es la mediana de todas las lecturas y expresada con un número entero. La n datos obtenidos se ordenan de mayor a menor y se calcula el valor de la mediana:

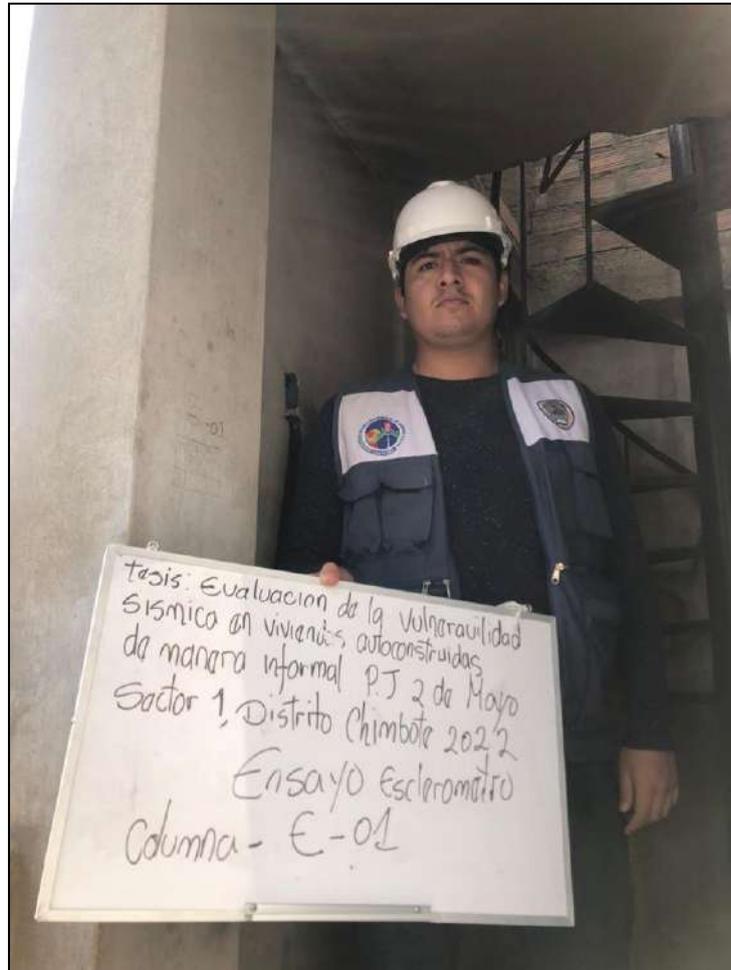
- Cuando n es impar, la mediana es el valor que ocupa la posición:
- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las dos observaciones centrales.
- Tomar el valor promedio de 8 a 10 valores de rebote R que ha sido marcados (no incluir valores que sean demasiado altos o demasiado bajos).
- Si más del 20% de todas las lecturas difieren de la mediana en más de 6 unidades se descartan la totalidad de las lecturas (se rechazará la zona). En caso contrario el valor obtenido será el índice de rebote.
- Con este valor se entra en un gráfico y se obtiene el valor aproximado de la resistencia de dicho hormigón.



8. EVIDENCIAS DEL ESTUDIO REALIZADA A LAS VIVIENDAS

Se consideró evaluar cada elemento estructural que mostraban condiciones de fisuras o deterioro en las vigas y columnas, para la selección del primer punto, se dejó la pared completamente liza utilizando la piedra abrasiva.

Fig. 10: Evidencia de vivienda 1



Fuente: Elaboración propia

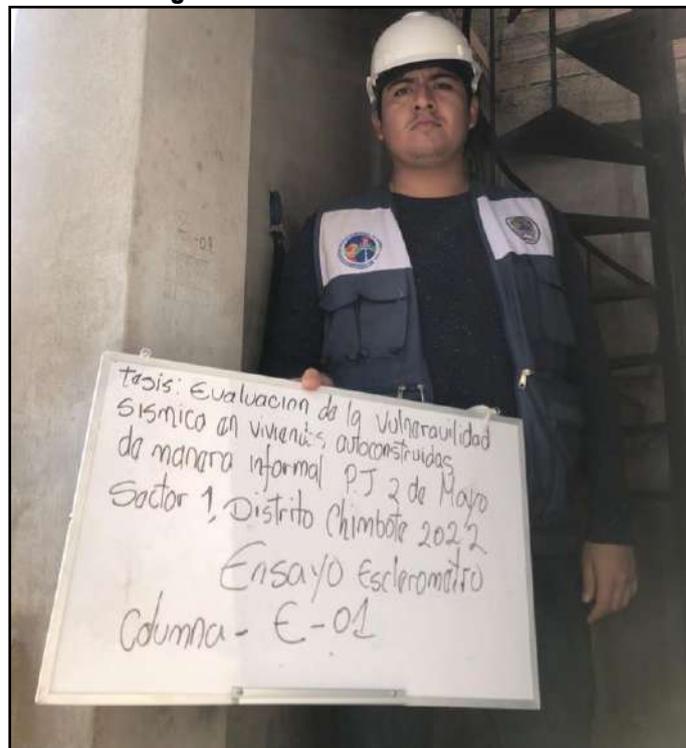


Fig. 11: Aplicación del esclerómetro



Fuente: Elaboración propia

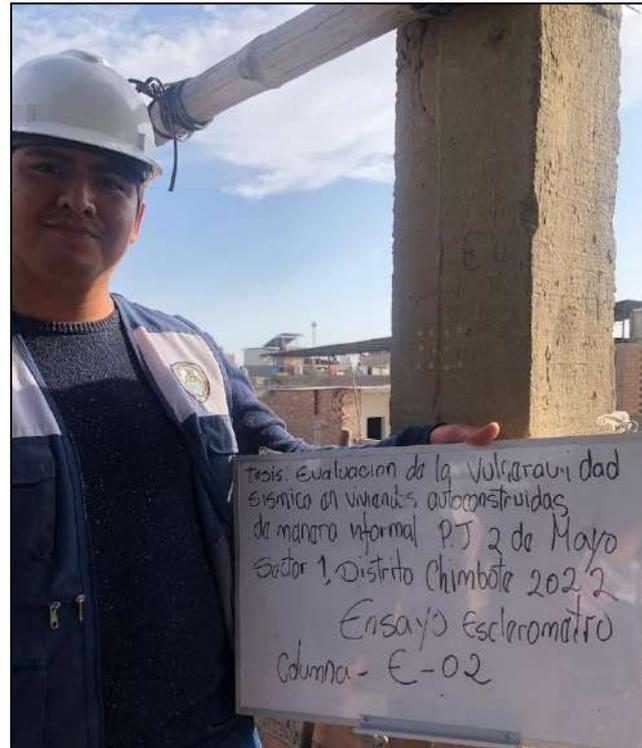
Fig. 12: Evidencia de vivienda 1



Fuente: Elaboración propia



Fig. 13: Evidencia de aplicación de esclerómetro a vivienda 2



Fuente: Elaboración propia

Fig. 14: Aplicación de esclerómetro a columna



Fuente: Elaboración propia

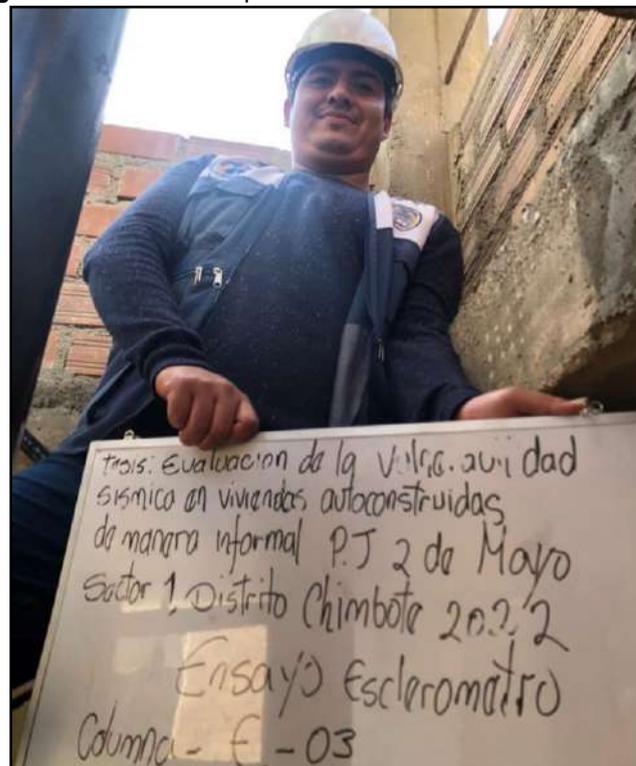


Fig. 15: Aplicación de esclerómetro a viga en sentido vertical



Fuente: Elaboración propia

Fig. 16: Evidencia de aplicación de esclerómetro a vivienda 3



Fuente: Elaboración propia

