

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



**“Vulnerabilidad Sismica de viviendas construidas en el A.H.
Javier Heraud, Sector “A” del Distrito de Santa, Ancash -
2022”**

Tesis para obtener el título profesional de
Ingeniero Civil

Autor:

Víctor Manuel Mendoza Jara

Código ORCID: 000-0003-2433-7938

Asesor:

Ing. Miguel Solar Jara

Código ORCID: 0000-0002-8661-418k

Chimbote-Perú

2022

TITULO

“Vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas en el A.H. Javier Heraud, sector A.
Distrito Santa, Ancash,2022”

PALABRAS CLAVES

TEMA	Vulnerabilidad Sismica
ESPECIALIDAD	Estructuras

KEYWORDS

THEME	Seismic vulnerability
SPECIALITY	Structures

LINEA DE INVESTIGACIÓN

LINEA	Estructuras
ÁREA	Ingeniería y Tecnología
SUB ÁREA	Ingeniería Civil
DISCIPLINA	Ingeniería Civil

RESUMEN

La presente investigación denominada “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de construidas, en el A.H. Javier Heraud, Sector A, Distrito de Santa, Ancash,2022” posee como objetivo: Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas evaluadas, con un sistema estructura de albañilería donde muchas viviendas fueron construidas sin un asesoramiento técnico, se utilizó el método descriptivo de enfoque cuantitativo, donde busca comprender el comportamiento sísmico. Se recopiló información de una muestra de 12 viviendas evaluadas. Es considerado también de óptica cuantitativa por el modelamiento sísmico en el programa Etabs 2019. La técnica usada es de recolección de datos se hizo mediante la ficha de encuesta y la observación directa. Se realizó las mediciones de cada vivienda que fueron plasmados en el plano de distribución donde posteriormente la información fue plasmado en las fichas de reporte, donde se resume, la densidad de muro, la calidad de mano de obra y materiales, la estabilidad de muros al volteo, la vulnerabilidad sísmica, el peligro sísmico, el riesgo sísmico, como resultados se consiguió que el 100% de las viviendas encuestadas tienen vulnerabilidad sísmica Baja, Peligro sísmico 100% Alta, 100% Riesgo sísmico medio, mientras que las viviendas cuentan con un alto comportamiento Sísmico.

Palabras Claves: Vulnerabilidad Sísmica, Sistema estructural, Calidad de mano de obra, Densidad de muros, materiales, estabilidad de muros, Riesgo Sísmico y Peligro Sísmico.

ABSTRACT

The present investigation called "Seismic vulnerability of built houses, in the A.H. Javier Heraud, Sector A, Distrito de Santa, Ancash, 2022" has as its objective: To determine the degree of seismic vulnerability of evaluated houses, with a masonry structural system where many houses were built without technical advice, the descriptive method of quantitative approach, where it seeks to understand the seismic behavior. Information was collected from a sample of 12 evaluated homes. It is also considered from a quantitative perspective due to the seismic modeling in the Etabs 2019 program. The technique used is data collection, it was done through the survey form and direct observation. The measurements of each dwelling were made, which were reflected in the distribution plan where later the information was reflected in the report cards, where the density of the wall, the quality of labor and materials, the stability of the walls to the overturning, seismic vulnerability, seismic danger, seismic risk, as a result it was achieved that 100% of the surveyed houses have Low seismic vulnerability, 100% High seismic danger, 100% Medium seismic risk, while the houses have a high seismic behavior.

Keywords: Seismic Vulnerability, Structural System, Workmanship Quality, Wall Density, Materials, Wall Stability, Seismic Risk and Seismic Danger.

Indice General

TITULO.....	ii
PALABRAS CLAVES	iii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	v
I.INTRODUCCION.....	11
II.METODOLOGIA	47
III.RESULTADOS.....	50
Resultados del Riesgo Sísmico	65
IV.ANALISIS Y DISCUSIÓN.....	83
V.CONCLUSIONES	86
VI.RECOMENDACIONES	87
VII.AGRADECIMIENTOS.....	89
VIII.REFERENCIASBIBLIOGRAFIAS.....	¡Error! Marcador no definido.
IX. ANEXOS Y APENDICE	93

Índice Tablas

Tabla 1. Factor Zona “Z”	19
Tabla 2. Factor del Suelo “S”	19
Tabla 3. Perfil del suelo con periodos T_p y T_L	20
Tabla 4. Categoría de Edificaciones y Factor “U”	21
Tabla 5. Coeficiente de reducción (R_o)	22
Tabla 6. Parámetros para la evaluación de la Vulnerabilidad sísmica	24
Tabla 7: Rango Numérico para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica	25
Tabla 8. Determinar la densidad de muros por eje.....	28
Tabla 9. Características para evaluar la vulnerabilidad sísmica.	28
Tabla 10.Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.	29
Tabla 11. Combinaciones de características para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica	29
Tabla 12.Valores de los parámetros del peligro sísmico.	32
Tabla 13.. Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico.	33
Tabla 14.Combinaciones de los parámetros para la evaluación del peligro sísmico.	34
Tabla 15.. Valores del coeficiente sísmico.	35
Tabla 16.Coficiente y valor "m".	37
Tabla 17.Calificación del riesgo sísmico.	40
Tabla 18.Operacionalización de variable.....	45
Tabla 19.Asesoría técnica de viviendas evaluadas.	52
Tabla 20.Antigüedad de las Viviendas Encuestadas.....	53

Tabla 21.Densidad de muro de las Viviendas Encuestadas	58
Tabla 22. Calidad de Mano de Obra y Materiales	59
Tabla 23.Resultados de Muros al Volteó.....	60
Tabla 24.Resultados de Vulnerabilidad Sismica	61
Tabla 25.Resumen Vulnerabilidad Sismica.....	62
Tabla 26.Resultados del Peligro Sísmico.....	63
Tabla 27.Resumen Peligro Sísmico	64
Tabla 28. Riesgo Sísmico	65
Tabla 29.Resumen del Riesgo Sísmico.....	66
Tabla 30. Derivas Drift de Etabs.....	73
Tabla 31.Desplazamiento Estático y Dinámico máximo (Derivas).....	74
Tabla 32.: Diagnostico y comportamiento sísmico.....	76

Índice Figuras

Figura 1.. Placa de Nazca y placa Sudamericana.....	14
Figura 2.Tipos de Terremotos y Sismos	15
Figura 3.Placas Tectónicas de la Tierra.	17
Figura 4.Placa de Nazca.....	18
Figura 5.Partes de una Falla.....	19
Figura 6 Zonas Sísmicas.....	18
Figura 7.El Principio de una función de Vulnerabilidad	25
Figura 8.El Momento resistente en un muro de albañilería.	39
Figura 9.A.H. Javier Heraud. Descripción: se observa la zona geográfica de la zona del A.H. Javier Heraud Sector A ubicado en el distrito de Santa, Ancash, Perú.	51
Figura 10.Asesoría de las viviendas encuestadas. Descripción: Aprecia en el grafico la asesoría técnica de las viviendas evaluadas el 67% Maestro de obra, el 16.5% por banco de materiales y el 16.5% por un Arquitecto o Ingeniero Civil.	52
Figura 11.Antigüedad de viviendas Encuestadas. Descripción: Se aprecia en el grafico la Antigüedad de las viviendas evaluadas en un rango de 0 a 10 Años el 42%, de 11 a 30 Años el 25% y el 33% de 31 a 50 Años.....	53
Figura 12.Junta Sismica.....	54
Figura 13. se muestra el plano de la vivienda que está construida con un sistema de albañilería confinada, de un piso.	56
Figura 14. muros en dirección X e Y de la vivienda Mz. A lote 4.....	57
Figura 15.Descripción: Se aprecia en el grafico que el 100% tiene densidad de muro Adecuada.....	58
Figura 16.Se aprecia en el grafico que la calidad de mano de obra y de materiales el 100% es regular.....	59
Figura 17.Figura 17: Se aprecia en el grafico que el 67% tiene una estabilidad de muros al volteo y e 33% todos los muros son inestables.	60
Figura 18.Vulnerabilidad Sismica, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene	

vulnerabilidad sismica baja.	62
Figura 19.Peligro Sísmico, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene un Alto Peligro Sísmico.....	64
Figura 20.Riesgo Sísmico, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene un Riesgo sísmico Medio.....	66
Figura 21 Vivienda Modelada en Etabs. 2019 Mz. D lote 9.....	72
Figura 22.. Desplazamiento Estático y Dinámico. En eje X e Y	75
Figura 23.Ficha de encuesta y de reporte vivienda 1. Mz. a´ lote 5	202
Figura 24.Ficha de encuesta y de reporte vivienda 1. Mz. a´ lote 5	203
Figura 25.distribución de vivienda Mz. A´ lote 5.....	206
Figura 26.Ficha de reporte vivienda Mz. A´ lote 5.....	208

I. INTRODUCCION

El Perú se encuentra ubicado en la zona del cinturón de fuego es por ello que estamos en una zona altamente sísmica de la cual corremos mucho peligro debido a los sismos y también a las malas construcciones, debido a que no son construidas de una forma adecuada, ni técnica, ni respetando el (RNE). El A.H Javier Heraud, distrito de santa. Dicho lugar donde se realizó el estudio de investigación, cuenta con varios antecedentes sufrido durante muchos daños por movimientos sísmicos debido a que nos encontramos en una zona sísmica.

La investigación determinara el grado de vulnerabilidad de viviendas unifamiliares del distrito de Santa, sector Javier Heraud y reconociendo cual es el nivel de vulnerabilidad de las viviendas frente a un peligro sísmico y También adicionalmente plantear alternativas de solución que puedan servir a cada ciudadano. Está investigación nos da una metodología para poder determinar los riesgos sísmicos que puedan presentar las viviendas de albañilería, se ha analizado las características técnicas de cada elementos estructurales y fallas que puedan tener. A continuación, se presentan fuentes internacionales, nacional y local

Bakhos & Umbría (2017), en la en investigación para la carrera de ingeniería civil titulada: “Indicadores de riesgo sísmico en edificaciones del municipio de Santa Rosa en la ciudad de Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela”. Tiene como objetivo general: Determinar los indicadores de riesgo sísmico en la parroquia de Santa Rosa, Valencia-Edo. Carabobo, con base en datos de encuestas y censos. Se desarrolló con metodología de investigación de campo y teórica mediante cuestionarios. El estudio consistió en determinar los indicadores de riesgo sísmico y prioridad de las edificaciones. Obteniendo resultados en los que se evaluaron 62 edificios representativos de aproximadamente 22.780 viviendas. El 3.16% de las edificaciones construidas antes de 1939. Entre los años 1940 y 1955, no estaban registradas al momento de la inspección, pero esto no quiere decir que no existan de esos años en la parroquia de Santa Rosa. En las décadas de 1960 y 1970,

era del 11,56 por ciento. Fue del 83% en 1968 y 1982, menos del 1% en 1983 y 1998 y del 2,06% desde 2001. Todas las casas tienen más de 70 años. concluyó que los edificios solo el 15% tienen riesgo sísmico alto y vulnerabilidad sísmica muy alta. El 80% se encuentran en alto riesgo y presentan vulnerabilidad alta/moderada. El 5% restante son de riesgo medio/bajo. La conclusión final es que las edificaciones con mayor prioridad en cuanto a vulnerabilidad, riesgo y sismos son las viviendas más antiguas, debido a que no cumplen con los requisitos normativos vigentes y por lo tanto presentan diversas deficiencias estructurales.

Arévalo (2020), en su proyecto titulado: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en relación al Reglamento Nacional de Edificaciones en A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”, Lima, presentó el objetivo general. Determinar el nivel actual de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales del A.H. La metodología usada en dicha investigación fue de un enfoque cuantitativo debido a que se desarrolló mediante fichas de encuestas y reporte. Además de óptica cuantitativa mediante un modelamiento sísmico. Se desarrolló en base a los datos recolectados de las casas. Resultados de la encuesta: 14% de hogares encuestados tuvieron un asesoramiento profesional, el 43% de un maestro especialista y el 43% de un maestro albañil. 100% Las edificaciones evaluadas presentan vulnerabilidad alta, con un riesgo sísmico del 100%, se desprende que el movimiento máximo entre pisos (deriva) supera los valores de 0.005 para el sistema de albañilería en 85.71% en la dirección X e igual forma en Y dirección del eje muestra que el 42,86% supera el límite máximo regulado por el (RNE).

Granados (2019), en su tesis titulada “vulnerabilidad Sismica en las viviendas Autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo, Distrito de Comas”. Tiene como objetivo principal: determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos plantas autoconstruidas en el sector Año Nuevo, comuna de Comas. Con una metodología aplicada es utilizada se basa en el conocimiento teórico y empírico de las variables estudiadas. Como resultado: el 31% de las casas evaluadas tienen una densidad de muros adecuada, el 38% aceptable y 31% insuficiente, estas casas tienen calidad de mano de obra

y calidad de materiales 46% mala, 46% normal y solo 8% buena, El 46% de las viviendas evaluadas tienen muro inestable, el 54 % son estables, se concluye finalmente que el 54% tiene un nivel de vulnerabilidad muy alta, el 38% media y el 8% baja.

Vázquez (2017), en su investigación a “Evaluación Y Propuesta De Solución Ante La Vulnerabilidad Sísmica De Viviendas De Albañilería En Los Pueblos Jóvenes Florida Baja y Florida Alta – Chimbote 2017”. Tiene como objetivo principal contribuir a la reducción de la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales de albañilería en pueblos jóvenes Florida Baja y Florida Alta de Chimbote, Utilizo un enfoque cualitativo en la metodología de investigación aplicada, ya que se basa mediante fichas de encuesta además de óptica cuantitativa. Por la cual se elaboró una investigación de campo y teórica. Obteniendo resultados: El 78% de las casas estudiadas estaban hechas de albañilería confinada y el 22% de albañilería simple. el 3% de las casas evaluadas contaban con asesoría técnica, sobre las casas diseñadas, el 15% y el 82% no recibió ninguna asesoría. El 9% de las viviendas fueron construidas antes del terremoto del 1970 que enluto al país por pérdidas humanas, dichas viviendas sufrieron daños sísmicos y el 91% no han sufrido daños por sismo. Se observó que 74% de casas evaluadas tienen mala calidad de construcción, 11% tienen muy mala calidad de mano de obra y solo el 15% tienen regular calidad de mano de obra, el 0% tienen buena calidad de mano de obra. De los 205 hogares encuestados, el 54 % presenta vulnerabilidad alta, el 40% media y el 6% baja. Finalmente concluye que el riesgo de sismicidad alto es del 54 % y el de media es del 6%.

Asencio (2018), en la tesis titulada “Análisis De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Viviendas Autoconstruida En El P.J. Primero De Mayo Sector I – Nuevo Chimbote “. Presento como objetivo general: Análisis de Vulnerabilidad Sísmica P.J. Primero de Mayo en el distrito de Nuevo Chimbote. Desarrollo la metodología de investigación explorativa, ya que se basa en ir al sitio, visitar las viviendas, para completar los cuestionarios y para realizar una evaluación de vulnerabilidad. Descriptivamente consiste en la recolección de datos de las viviendas, para la recolección de datos se utilizaron fichas de encuesta. Donde cubre aspectos y parámetros de la metodología AIS. obteniendo resultados De las 154

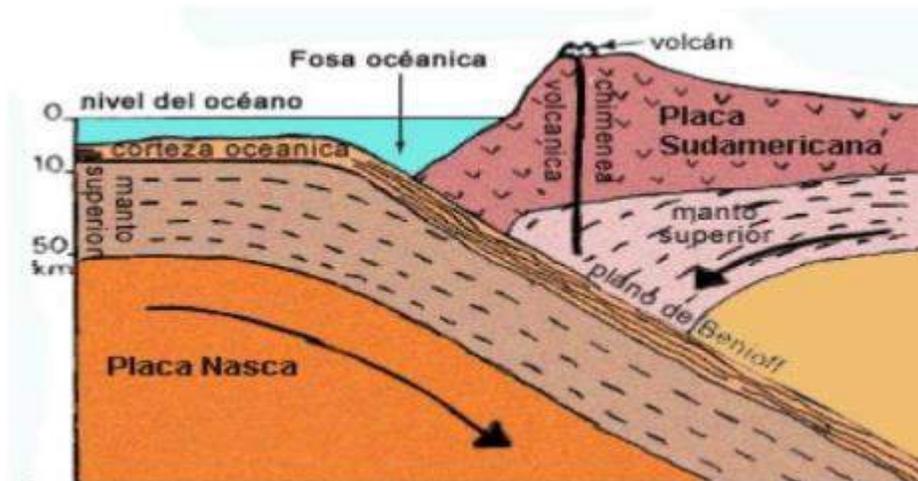
viviendas encuestadas, 81 viviendas son de un piso, 65 son de dos pisos, 5 son de 3 pisos y 3 son de varios pisos más. De 154 casas, 117 tienen vulnerabilidad baja, 32 tienen vulnerabilidad media y 5 tienen vulnerabilidad alta. El 14% de las viviendas investigadas presentan vulnerabilidad estructural alta, por no cumplir con los requisitos básicos de la normativa nacional de edificación vigente, y el 76% presenta vulnerabilidad estructural baja. Calidad material de 154 viviendas, 73 de ellos son de baja calidad, 40 de ellos son de calidad media y 41 de ellos son de buena calidad.

Sismos

Terremotos, temblores son términos comunes que se usan para referirse a los movimientos de la corteza terrestre, técnicamente se usa más comúnmente el nombre de sismo (terremoto se refiere a grandes movimientos sísmicos). Los sismos se originan dentro de la tierra y viaja en ondas en todas las direcciones.

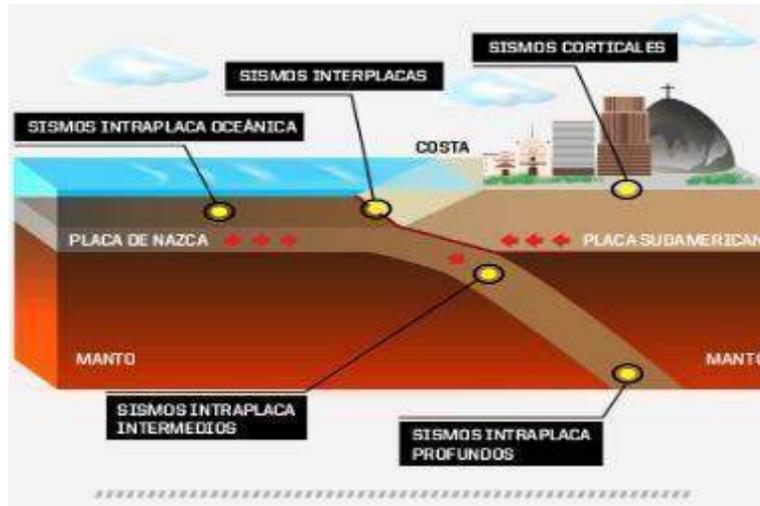
Desde un punto de vista técnico, los terremotos más fuertes e importantes son de origen tectónico, que ocurren repentinamente debido a la subdivisión de la corteza en grandes placas. La presión generada por el magma en la corteza terrestre sale de la tierra, superando la fricción, manteniendo los bordes de las placas tectónicas en contacto, produciendo tensión, y liberando una gran cantidad de energía almacenada en la roca.

Figura 1. . Placa de Nazca y placa Sudamericana



Fuente: Construye Bien

Figura 2. Tipos de Terremotos y Sismos



Fuente: Construye Bien

Clasificación De los Sismos

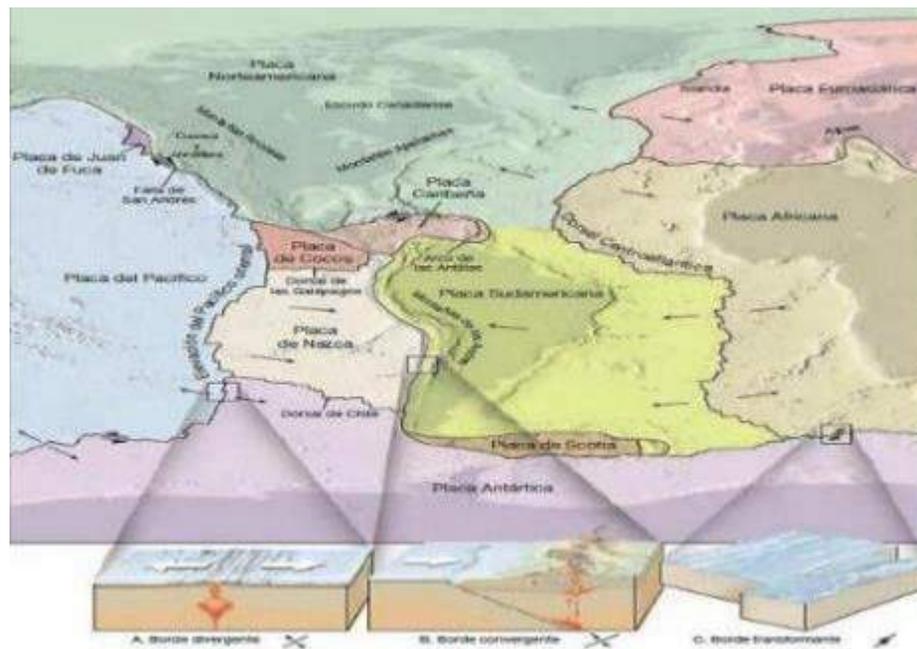
- **Tectónica:** Son terremotos provocados por el movimiento de las placas tectónicas que forman la corteza terrestre, tienen un impacto generalizado y son los responsables de la mayoría de los terremotos.
- **Volcánica:** es raro cuando la erupción es violenta, produce fuertes temblores que afectaron principalmente a los lugares cercanos, a pesar de ello, su campo de impacto fue reducido en comparación con los de origen tectónico.
- **Hundimiento:** Cuando la acción erosiva del agua subterránea se ha producido en la corteza, deja una cavidad que posteriormente da paso al peso de la parte superior. Esta caída crea temblores conocidos como terremotos. Su ocurrencia es rara y de pequeña escala.

- **Deslizamientos:** El peso de las montañas es una gran fuerza que tiende a aplanarlas y puede desencadenar terremotos que provocan derrumbes a lo largo de fallas, pero generalmente no son de gran tamaño.
- **Explosiones Atómicas:** Está hecho por el hombre y parece estar relacionado con movimientos sísmicos.

Placa de Tectónicas

La Placa tectónicas son fragmentos de la litosfera, que consideran en el manto superior y la corteza que aparece como capas sólidas, relativamente frías y dura, las placas litosféricas son las más delgadas del océano, con un grosor que varía desde unos pocos kilómetros en las dorsales oceánicas hasta 100 kilómetros en las cuencas oceánicas profundas.

Figura 1. Placas Tectónicas de la Tierra.



Fuente: Tarbuck E. y Lutgens F., 2005 Ciencias de la tierra.

Placa de Nazca

La Placa tectónica marina ubicada en el Océano Pacífico oriental, a lo largo de la costa oeste de América del Sur, especialmente a lo largo de las costas norte y de América central de Chile, y a lo largo de las costas de Perú, Ecuador, México y Colombia.

Figura 2. *Placa de Nazca*

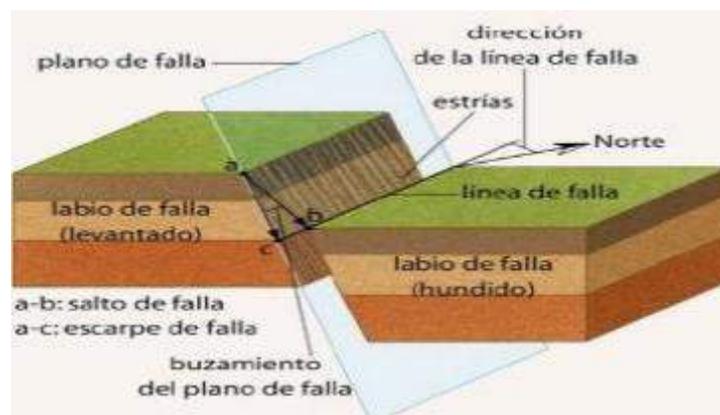


Fuente: Wikipedia

Las fallas geológicas

Se pueden definir como grietas generalmente planas que se observan en una parte de la corteza terrestre y tienen un cierto desplazamiento que es lo suficientemente amplio como para ser visto a simple vista o desde el aire.

Figura 3. *Partes de una Falla*



Fuente: Wikipedia

Zonificación en el Perú

La zonificación es una herramienta técnica de gestión urbana, que incluye un conjunto de estándares técnicos urbanos para regular el uso y la capacidad del suelo con base en objetivos para tener un mejor desarrollo sostenible y capacidades que sirven de apoyo al suelo para ubicar actividades económicas con fines crucialmente sociales, como vivienda, entretenimiento. Protección y equipamiento también como producción industrial, comercio, transporte y telecomunicaciones.

La zonificación regula la aplicación de los derechos de propiedad para otorgarles el derecho de uso y explotación de los mismos. Se describe en detalle en el "Plan urbano", "Reglas de dicha zona" (parámetros de ciudad y construcción de cada región; e índice de uso de los lugares de eventos urbanos).

Figura 4. Zonas Sísmicas.



Fuente: RNE E030 del 2016

Tabla 1. *Factor Zona "Z"*

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

Fuente: RNE E030 del 2016

Parám. de Sitio (S, Tp y TL)

El tipo de perfil que mejor se describa, usando los correspondientes valores de amplificación del suelo "S" y también de periodos Tp y TL.

Tabla 2. *Factor del Suelo "S"*

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

Fuente: RNE E030 2016

Tabla 3. perfil del suelo con periodos T_p y T_L

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: RNE E030 2016

Figura 7. Tipo de Suelo y Amplificación sísmica

S0	: Roca dura	
S1	: Roca o suelos rígidos	$T < T_p; C=2.5$
S2	: Suelos intermedios	$T_p < T < T_L; C=2.5 \left(\frac{T_p}{T}\right)$
S3	: Suelos blandos	$T > T_L; C=2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right);$ siendo "T" el periodo
S4	: Condiciones excepcionales	

Fuente: RNE E030 2016

Tabla 4. Categoría de Edificaciones y Factor "U"

CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: establecimiento de salud sector (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el ministerio de salud.	Ver nota
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no deberá interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimiento de salud no comprendidos en la categoría A1 - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios o que guarden patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimientos	1,3
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota

Fuente: RNE E030 2016

Tabla 5. Coeficiente de reducción (R_o)

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_o (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7
(*) Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.	

Fuente: RNE E.030 2016

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se refiere a la capacidad de resistir cuando ocurre una amenaza o la forma de recuperarse después de un desastre. Por ejemplo, son más vulnerables a las inundaciones en áreas bajas que las personas que viven en elevaciones más altas. De hecho, la vulnerabilidad tiene diferentes factores, por ejemplo, la antigüedad, las condiciones ambientales, la calidad de mano de obra condiciones de cómo se encuentra el edificio. La ubicación relacionada con la amenaza.

Por ejemplo: Las familias que poseen escasos recursos económicos tienden a vivir en zonas peligrosas. Cerca de ciudades, porque no cuentan con suficientes opciones a elegir.

Además, las casas de material como la madera a veces son menos peligrosas de derrumbarse en un terremoto. Es más probable que se enciende. A esto lo llamamos vulnerabilidad física.

Vulnerabilidad sísmica

Según Vizconde (2016), la vulnerabilidad sísmica posee grado de daño estructural causado por ciertos eventos sísmicos característicos. De esta manera, la estructura se puede clasificar como "más vulnerable" o "menos vulnerable" a los eventos sísmicos.

INDECI (2006), define vulnerabilidad como: “el grado de vulnerabilidad o exposición de un elemento o grupo de elementos ante la ocurrencia de un peligro natural o antropogénico de un tamaño específico. Este objeto como elemento (incluyendo infraestructura, vivienda, actividad productiva, nivel de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional) que pueden causar daños humanos y materiales”

La vulnerabilidad sísmica es la tendencia inherente de las estructuras a mostrar un grado de degradación ante un evento sísmico y depende de las propiedades físico-mecánicas de los materiales que la componen y de las características de diseño de la estructura, (Barbat A. H., 1998).

Según Mosqueira y Tarque (2005), la vulnerabilidad estructural se estima en relación a parámetros como consiguiente: la densidad de muro, calidad de la mano de obra y de los materiales empleados, y las vulnerabilidades no estructurales en función de tabiques y parapetos.

Tabla 6. *Parámetros para la evaluación de la Vulnerabilidad sísmica*

Vulnerabilidad					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)		Mano de obra y materiales (30%)		Tabiques y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

Estos parámetros están asignados a una escala de medición que determina el nivel de vulnerabilidad sísmica de una vivienda. Si la incidencia es mayor con 60% pertenece a la densidad de muros, ya que se realiza una medición de dichas viviendas para tener su plano de distribución y para que luego se procese los datos en la ficha de reporte de cada vivienda.

La calidad de mano de obra y de materiales es de un 30%, ya que se analizará mediante la observación directa, es decir que es cualitativo y dependerá mucho de la persona que evalúe.

Finalmente, si es mínima la incidencia de tabiques y parapetos será de un 10%, debido a que son muros no estructurales, que necesariamente están diseñados solo para soportar su propio peso como división de ambientes y cercos, (Mosqueira y Tarque, 2005)

Vulnerabilidad sísmica = $(0.6 \cdot \text{Densidad}) + (0.3 \cdot \text{Mano de obra}) + (0.1 \cdot \text{Estabilidad de muros})$ (Ec. 1.1)

En la tabla se muestran los rangos numéricos de un nivel de vulnerabilidad sísmica: Baja, media y alta.

Tabla 7. : Rango Numérico para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica

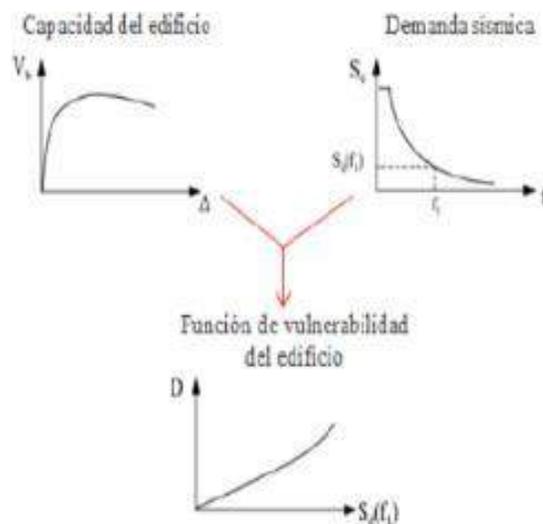
Vulnerabilidad sísmica	Rango
Baja	1 a 1,4
Media	1,5 a 2,1
Alta	2,2 a 3

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

Función de la Vulnerabilidad

Se expresa continuamente el grado de daño que soporta la estructura cuando es sometida a un cierto grado de esfuerzo sísmico. La función de la vulnerabilidad se obtiene mediante la expresión estadística de daños observados que están generados artificialmente. Su principal variante es la función de vulnerabilidad, que está relacionado con el índice de vulnerabilidad y el índice de daño que determinada por parámetros que describen el movimiento sísmico del suelo.

Figura 5. El Principio de una función de Vulnerabilidad



Fuente: (Kerstin, 2002)

Densidad de Muros

Mosqueira (2012), menciona que, para poder evaluar la densidad de muro en las direcciones de una vivienda, tiene una dependencia de los muros que ya existen, también de los muros mínimos que se requiere y que puedan resistir el movimiento de un sismo severos con una aceleración de máxima magnitud de 0.45. se usa el mismo criterio para las siguientes superficies superiores que tiene cada edificación. Los muros que están ubicados en el primer nivel están sometidos a mayores cargas sísmicas, que se producen en la base de cada edificación.

Esta inecuación determina el área mínima de muros.

$$\frac{v}{Ar} < \frac{\Sigma VR}{Ae}$$

Siendo:

V = Fuerza cortante actuante originada por sismo severo (kN) VR = Fuerza cortante resistente de muros en un nivel (kN)

Ar = Área requerida de muros (m²) Ae = Área existente de muros (m²)

La fuerza cortante basal “V” se expresa según (NTE-0.30, 2016), como:

$$V = \frac{Z.U.C. S}{R} \times D$$

Siendo:

Z = Factor de la zona

U = Factor de uso para viviendas S = Factor de suelo

C = Factor de amplificación sísmica R = Factor de reducción

P = Peso de la estructura (kN)

El peso de la vivienda se determina en la siguiente ecuación:

$$P = Att \cdot \gamma$$

Donde:

γ = Peso KN/m²

Att = Suma de las áreas techadas (m²) en todos los pisos de la vivienda.

El área requerida de muros (Ar) se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Ar \approx \frac{Z \cdot S \cdot \gamma}{300}$$

Se considera la relación Ae/Ar en base a los siguientes parámetros de valores:

Si $Ae/Ar \leq 0.8$ entonces, se determina que la vivienda no presenta una adecuada densidad de muros.

Si $Ae/Ar \geq 1.1$ entonces, se determina que la vivienda presenta una adecuada densidad de muros.

Tabla 8. Determinar la densidad de muros por eje.

Eje X \ Eje Y	Adecuada	Aceptable	Inadecuada
Adecuada	Adecuada	Aceptable	Inadecuada
Aceptable	Aceptable	Aceptable	Inadecuada
Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

Vulnerabilidad Sísmica

Tabla 9. Características para evaluar la vulnerabilidad sísmica.

Vulnerabilidad					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)		Mano de obra y materiales (30%)		Tabiques y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todas inestables	3

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

Se considera un 60% que corresponde a la densidad de muros. ya que se calcula mediante las fichas de reporte para la vivienda. Mientras, a 10% corresponde a lo que es calidad de la mano de obra y de materiales se evalúa es mediante la observación y se necesita una encuesta. Finalmente, corresponde un 10% para la vulnerabilidad no estructural. (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

Vulnerabilidad sísmica = (0.6 x Densidad de muros) + (0.3 x Mano de obra) + (0.1 x Estabilidad de muros) ... (Ec. 1)

La siguiente tabla se observa rangos numéricos vulnerabilidad sísmica (baja, media y alta).

Tabla 10. *Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.*

Vulnerabilidad sísmica	Rango
Baja	1 a 1,4
Media	1,5 a 2,1
Alta	2,2 a 3

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005)

En la siguiente tabla se califica el nivel de vulnerabilidad sísmica.

Tabla 11. *Combinaciones de características para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.*

Vulnerabilidad Sísmica	Estructural			No Estructural					Valor numérico	
	Densidad 60%			Calidad materiales 30%		M.O. y Estabilidad de muros 10%		de		
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Malta	Estable			Algunos estables
BAJA	X			X			X			1,0
	X			X				X		1,1
	X			X					X	1,2
	X				X		X			1,3
	X				X			X		1,4
MEDIA	X				X				X	1,5
	X					X	X			1,6
	X					X		X		1,7
	X					X			X	1,8
		X		X			X			1,6
		X		X				X		1,7
		X		X					X	1,8
		X			X		X			1,9
	X			X			X		2,0	
ALTA		X				X		X		2,3
		X				X			X	2,4
			X	X			X			2,2
			X	X				X		2,3
			X	X					X	2,4
			X		X		X			2,5
			X		X			X		2,6
			X		X				X	2,7
			X			X	X			2,8
			X			X		X		2,9
		X			X			X	3,0	

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005)

Vulnerabilidad Estructural

Este es un elemento estructural (básico, Columnas, muros de carga, vigas, forjados macizos y ligeros, diseños que transmiten las fuerzas verticales y horizontales, donde resulta gravemente dañado ante un severo sismo como temblor o terremoto, que debilita la resistencia y su estabilidad de una edificación.

Vizconde (2016) Se refiere a la medida en que los miembros estructurales de un edificio o estructura resisten las fuerzas que actúan sobre el edificio o la estructura e interactúan con otras cargas en la estructura y son susceptibles o dañados. Los elementos estructurales son los soportes estructurales de un edificio, responsables de resistir y transmitir a los cimientos, luego al suelo, las fuerzas causadas por el peso del edificio y su contenido, y las cargas causadas por los terremotos. Estos elementos incluyen columnas, vigas, tabiques, mampostería, etc.

Vulnerabilidad No Estructural

El costo de los elementos no estructurales en su mayoría de los edificios es significativamente muy alto que el costo de los elementos estructurales. Esto es especialmente cierto en los hospitales, donde del 85 al 90% el valor de una instalación no está en las columnas, pisos y vigas, sino en los acabados arquitectónicos, sistemas electromecánicos y equipos contenidos en ella.

Vulnerabilidad en Edificaciones

Las edificaciones debes ser siempre 100% seguras sin problemas en su estructura el uso adecuado de materiales, diseño hecho y supervisado por personas técnicas dedicadas al rubro de la construcción, cumpliendo con las normas y especificaciones para brindando así un hogar, un ambiente totalmente seguro para las personas que lo habiten.

Vulnerabilidad Muy Alta

Ocurre en edificios con gran debilidad. Pérdidas y daños estructurales, estimados. El personal y la infraestructura serán enormes; como las consecuencias de un terremoto son: Daños a edificios y líneas de vida, comprometiendo gravemente la integridad y Salud de las personas, muchas víctimas, innumerables pérdidas humanas.

Vulnerabilidad Alta

Ocurre en edificios con estructuras débiles debido a características de la infraestructura, estimación de pérdidas y daños. El impacto en las personas y la infraestructura será alto. antes de los terremotos pueden causar innumerables pérdidas humanas, pérdidas económicas, etc.

Vulnerabilidad Media

Ocurre en edificios con ciertas debilidades en la estructura. Si ocurre un terremoto, serán muertes de personas. los elementos estructurales del edificio serán de leve daño como casas en el terremoto, pérdida económica moderada

Vulnerabilidad Baja

Se da cuando la edificación representa una gran resistencia en su estructura soportando adecuadamente sus cargas ante un gran movimiento sísmico, dando seguridad y no perdidas de ningún tipo.

Peligro Sísmico

Los sismos como temblores y terremotos causan altas tasas de mortalidad en los humanos causas como traumatismo, absorción de polvo, asfixia, también causando hipotermia y

perdidas consecuentes a estos movimientos sísmico Perú es un país muy sísmico porque se encuentra dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico. Siempre hay terremotos en esta zona, son parte de la naturaleza y nada ni nadie los puede detener. Hasta la fecha, la ciencia ha logrado avances significativos en la predicción de terremotos. Quiere decir que existen muchas probabilidades que después de algún fenómeno natural puede causar mucho daño a un ser humano, que puede alterar su salud física y mental.

Tabla 12. Valores de los parámetros del peligro sísmico.

Peligro					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y Pendiente (20%)	
Baja	1	Rígido	1	Alta	1
Media	2	Intermedia	2	Media	2
Baja	3	Flexible	3	Baja	3

Figura 6. Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

El 40% se considera sísmico porque se calcula con base en el área donde se ubica cada edificación. Así, el 40% por ciento corresponde al tipo de suelo según sus características del terreno y el 20% por ciento a la pendiente.

$$\text{Peligro} = (0.4 \times \text{Sismicidad}) + (0.4 \times \text{Suelo}) + (0.2 \times \text{Topografía y Pendiente}) \dots \quad (\text{Ec. 19})$$

En la siguiente tabla se observan los rangos numéricos del peligro sísmico (alta, media y baja).

Tabla 13.. *Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico.*

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

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005)

Combinaciones de las características para evaluar el peligro sísmico.

Tabla 14. *Combinaciones de los parámetros para la evaluación del peligro sísmico.*

Sismicidad 40 %	Suelo 40%			Topografía y Pendiente 20%			Peligro Sísmico	Valor Numérico
	Rígidos	Intermedia	Flexible	Baja	Media	Alta		
Alta	X			X			Bajo	1.8
	X				X			2.0
	X					X	Medio	2.2
		X		X				2.2
		X			X			2.4
	X			X			Bajo	1.4
	X				X			1.6
	X					X		1.8
		X		X			Medio	1.8
		X			X			2.0
	X				X	2.2		
		X	X			2.2		
		X			X		2.4	
		X				X	Alto	2.6
Baja	X			X				1.0
	X				X			1.2
	X					X	Bajo	1.4
		X		X				1.4
		X			X			1.6
		X				X		1.8
			X	X			Medio	1.8
			X		X			2.0
			X				X	Alto

Estabilidad al volteo

Se calcula identificando todos los muros no portantes (tabiques, cercos y parapeto). Este análisis se lleva a cabo en dos momentos, resistente (M_r) y actuante (M_a) debido a que son ocasionados mediante un sismo. Estos dos momentos de los muros se encuentran en la base, estos son equivalentes a los planos de los muros. (Granados Rivera, 2019).

Según (E.030 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2018), Para calcular

(M_a) se establece la carga sísmica (V) que actúa durante un sismo perpendicular al plano del muro.

$$V = Z * U * C_1 * P \dots \text{(Ec. 12) Donde:}$$

V = Carga sísmica que actúa durante un sismo (KN/m²) Z = Factor de zona

U = Factor de uso

P = Peso del muro por unidad de área del plano del muro (KN/m²) C_1 = Coeficiente sísmico, cuenta con los siguientes valores:

Tabla 15.. Valores del coeficiente sísmico.

Valores de C_1	
• Elementos que al fallar pueden precipitarse fuera de la edificación cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3.0
• Muros y tabiques dentro de una edificación.	2.0
• Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3.0
• Equipos rígidos conectados rigidamente al piso.	1.5

Fuente: (E.030 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2018).

El peso (P) se calcula por la siguiente ecuación:

$$P = \gamma m * t \dots \text{(Ec. 13) Donde:}$$

γm = Peso específico del muro

Para muro de ladrillo macizo $\gamma m = 18 \text{ kN/m}^3$

Para muro de ladrillo pandereta $\gamma m = 14 \text{ kN/m}^3$ t = Espesor del muro (m).

Según (San Bartolome, 1994), el momento actuante equivalente al plano del muro se calcula de la siguiente manera:

$$M_a = m * V * a^2 \dots \text{(Ec. 14) Donde:}$$

M_a = Momento actuante (KN-m/ml) m = Coeficientes de momentos

a = Dimensión crítica (m)

V = Carga sísmica perpendicular.

Según (E.070 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2021), los valores para

los momentos “ m ” para cada valor de “ b/a ” se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 16. Coeficiente y valor "m".

VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS "m" y DIMENSION CRITICA "a"								
CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES AF RISTRADOS								
a =	Menor dimensión							
b/a =	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	α
m =	0.0479	0.0627	0.0755	0.0862	0.0948	0.1017	0.118	0.125
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS								
a =	Longitud del borde libre							
b/a =	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0
m =	0.060	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.128	0.133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADOS SOLO EN SUS BORDES HORIZANTALES								
a =	Altura del muro							
m =	0.125							
CASO 4. MURO EN VOLADIZO								
a =	Altura del muro							
m =	0.5							

Fuente: (E.070 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2021).

Reemplazando la (Ec. 12) en la (Ec. 14) se obtiene:

$$Ma = Z * U * C1 * P * m * a^2 \dots \text{(Ec. 15)}$$

Ma: Esta expresado en kN-m/m

El esfuerzo máximo de un elemento sometido a flexión se calcula de la siguiente manera:

$$\sigma_{max} = \frac{Mr \cdot c}{I} \dots \text{(Ec. 16)}$$

Donde:

σ_{max} = Esfuerzo por flexión (kN/m²)

Mr = Momento resistente a tracción por flexión (kN-m) c = Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m)

I = Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro

Según (Mosqueira & Tarque, 2005), el momento de tracción por flexión se calcula de la siguiente manera:

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{e} \dots (\text{Ec. 17})$$

Donde:

F_t = Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería (150 kN/m²)

(E.070 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2021)

I = Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro e = Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m)

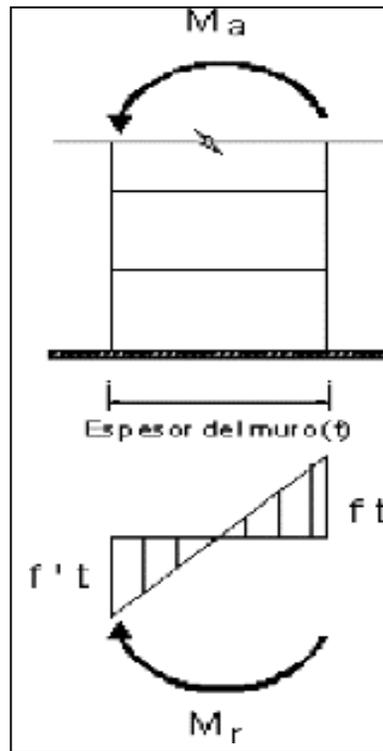


Figura 7. El Momento resistente en un muro de albañilería.

Descripción: Se muestra el muro de albañilería donde actúa el momento resistente (M_r) en función del espesor del muro.

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

$$M_r = 100 \left(\frac{t^3}{12} \right) \left(\frac{1}{t} \right)$$

$$M_r = \frac{100}{6} t^2$$

$$M_r = 16.667 t^2 \dots \text{(Ec. 18)}$$

t: Expresado en m.

Mr: Expresado en kN-m/m

Entonces al comparar (Ec. 15) y (Ec. 18) se obtiene:

Si $Ma \leq Mr$, por lo tanto, el muro será estable, porque el momento actuante es menor al momento resistente.

Si $Ma > Mr$, por lo tanto, el muro será inestable, porque el momento actuante es mayor al momento resistente, por lo que fallara por volteo ante un sismo de 0.45.

Riesgo Sismico

Según (Mosqueira & Tarque, 2005), Después de evaluar la vulnerabilidad sismica y el peligro sísmico, se obtiene el nivel de riesgo sísmico que tiene la edificación con el análisis del riesgo que posee.

Tabla 17. Calificación del riesgo sísmico.

RIESGO SISMICO			
Vulnerabilidad Peligro	Baja	Media	Alta
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	ALTO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Fuente: (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

Construcción en el Perú

En el Perú conforme pasa los años las construcciones se han ido incrementando considerablemente debido a que las personas de zonas rurales han ido mudándose hacia la zona urbano generando necesidad de tener una vivienda y eso ha incrementado las construcciones informales, materiales de construcción que no son adecuados sin ninguna asesoría técnica por parte de profesionales que a largo plazo generara perdidas económicas y humanas ya que son viviendas en su mayoría informales.

Autoconstrucción

La autoconstrucción en nuestro país se da desde muchísimos años debido al alto costo de conseguir materiales de buena calidad, el uso inadecuado de los criterios que nos dice el RNE sin recibir una asesoría técnica de la supervisión a cargo de un profesional de la construcción todo esto conlleva a que las viviendas no sean seguras ante un gran evento sísmico debido a que no cumple con las normas establecidas sin un diseño estructural adecuado que mantenga seguro al habitante.

Viviendas informales

Realizar una vivienda informal conlleva a malas acciones, como el uso inadecuado de acero que soporte las cargas, cemento o materiales que no cumplen con las especificaciones establecidas, mala calidad de mano de obra, malas instalaciones eléctricas y sanitarias, construcciones en laderas, en zonas de relleno todos estos malos practicas conllevan desastres como derrumbes y desastres.

Decenas de miles de viviendas informales se construyen cada año en el Perú, a pesar de ser un país propenso a los fenómenos naturales. Esto significa que en caso de un fuerte terremoto o deslizamiento de tierra (agua, lodo y desprendimientos de rocas) la mayoría de las casas pueden derrumbarse o sufrir daños graves.

Tipología Estructural

Todas las estructuras están sometidas a cargas de diferentes direcciones directas o indirectas, repartidas o puntuales que todas esas cargas van transmitidas a los cimientos. La albañilería confinada es nuestro caso de tipología.

Diseño Estructural

Se da mediante un proceso de calcular y determinar los efectos de las cargas como fuerzas internas se dan en estructura, edificio u objeto. El análisis estructural es de suma importancia para que los ingenieros estructurales o calculistas estructurales.

se aseguren comprender completamente la ruta de carga y el impacto de las cargas en su diseño de ingeniería. Los ingenieros o diseñadores se aseguran de que un equipo o una estructura se pueda utilizar de forma segura. utilizado bajo la carga estimada para la que está diseñado. El análisis estructural se puede realizar durante el diseño, las pruebas o después de la construcción y generalmente tendrá en cuenta los materiales utilizados, la geometría de la estructura y las cargas aplicadas.

Estructuración: Se realiza una estructuración calculando las dimensiones de cada elemento estructural.

Análisis: Se realiza mediante software como Etabs, SAP, etc. que se utilizan el método de la rigidez que nos proporciona los desplazamientos estáticos y dinámicos, junto con los elementos mecánicos de la estructura.

Diseño: Mediante los caculos realizados anteriormente en base al análisis realizado se proporcionan las dimensiones de la estructura.

Dibujo: Obteniendo los datos adecuados y necesarios se realizan los planos estructurales.

Memoria de Cálculo: Se ejecuta una memoria descriptiva de toda la estructura como la carga viva y muerta utilizadas en la edificación.

Albañilería Confinada

Este tipo de estructura de albañilería confinada es formado por muros de albañilería, donde están amarrados o confinados, con estructuras de concreto armado, como columnas y vigas. El muro confinado denominado muro portante cumplen las funciones estructurales, soportando las cargas de la edificación y las fuerzas sísmicas.

JUSTIFICACION CIENTIFICA

Justificación Económica

Los colapsos, daños que puedan ocurrir a las viviendas provoca grandes pérdidas económicas, es por ello que este estudio tiene como objetivo identificar los riesgos sísmicos para tomar medias y orientar a las personas sobre estos problemas.

Justificación Social

La investigación sirve de conocimiento e información a los ciudadanos del distrito para tomar conciencia para evitar daños materiales y pérdidas Humanas en el distrito de Santa A.H. Javier Heraud Sector A.

Justificación Ambiental

Las caídas de casas en mal estado producen polvo, desechos que contaminan el medio ambiente. Este estudio ayudara a evaluar las viviendas de dicha zona para tomar medidas y evitar estos problemas de derrumbes.

PROBLEMA

Realidad Problemática

En nuestro País un gran porcentaje de las viviendas son informales, debido a muchos factores que existen ya hace muchos años. Se debe a que muchos propietarios no cuentan con algún asesoramiento técnico al momento de construir su vivienda, el País ha sido víctima de muchos sismos generando muchas pérdidas materiales y sobre todo humanas que causaron una gran conmoción a la ciudadanía, pero ni aun así no ha mejorado, ni se ha tomado conciencia de lo grave que es construir una vivienda sin contar con diseño adecuado y un asesoramiento por un profesional.

Esa idea o pensamiento tiene que cambiar, se debe realizar más charlas y capacitaciones para las personas que desean adquirir una vivienda de forma segura y así pueda brindar tranquilidad cuando ocurra algún sismo de gran magnitud. Mejorándose así la calidad de vida de cada persona, al sentirse seguro viviendo en armonía.

En el A.H. Javier Heraud Sector A. del distrito Santa. se observó distintos daños y deficiencias en la estructura de las viviendas, donde se observó, como la mala utilización de materiales al construir como tipos de ladrillos artesanales que no cumplen con las especificaciones técnicas, la falta de juntas sísmicas, la mala utilización de ladrillo pandereta, acero de refuerzo expuesto al ambiente, como también la aparición de salitre en viviendas.

Formulación del Problema

¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el A.H. Javier Heraud, Sector A. del Distrito de Santa?

Tabla 18. *Conceptualización Y Operacionalización de variable.*

Variable dependiente	Conceptualización	Definición	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad Sismica	<p>Según Vizconde C. (2016) La vulnerabilidad sísmica de una edificación se mide mediante la magnitud del daño estructural que es causado por eventos sísmicos característicos. De esta manera, la estructura se puede clasificar como "más vulnerable" o "menos vulnerable" a loseventos sísmicos.</p>	<p>Es el grado de falla estructural que presentan ante diversos movimientos sísmicos.</p>	<p>Vulnerabilidad Alta</p> <p>Vulnerabilidad media</p> <p>Vulnerabilidad Baja</p>	<p>Determinar el Grado de falla estructural de la Vulnerabilidad sismica de las viviendas.</p> <p>Determinar el riesgo Sismico de las viviendas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis

“Si aplicamos el método de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas del A.H. Javier Heraud Sector A, del distrito de Santa, se determinará el grado de vulnerabilidad sísmica”.

Objetivos

Objetivo General

Determinar el grado de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas A.H. Javier Heraud Sector A.

Objetivos Específicos

- a) Ubicación y Descripción de la zona de estudio.
- b) Evaluación de las viviendas mediante encuesta y ficha de reporte.
Realizar el levantamiento de distribución y estructura de las viviendas evaluadas en el A.H. Javier Heraud Sector A.
- c) Realizar un estudio de suelos para hallar la capacidad portante del suelo de la zona de estudio.
- d) Determinar la resistencia de los elementos estructurales de las viviendas, a través del ensayo de esclerometría.
- e) Evaluación del comportamiento sísmico de las viviendas, mediante software Etabs 2019.
- f) Realizar un diagnóstico de vulnerabilidad sísmica de las viviendas seleccionadas de la zona de estudio y su comportamiento sísmico.

II. METODOLOGIA

Tipo y diseño de investigación

Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo, donde busca evaluar y comprender el comportamiento sísmico de las viviendas ubicadas en la zona de estudio, y se realizó con ayuda de fichas de encuesta y reporte, para realizar el modelamiento sísmico en el programa Etabs 2019.

Debido a que tiene como objetivo encontrar soluciones que ayuden a evitar y tomar conciencia de los peligros y riesgos sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el A.H. Javier Heraud Sector A.

No experimental donde el investigador no tiene control sobre la variable porque que los hechos ya han ocurrido y no son manipulados con un nivel de investigación descriptiva.



Donde:

M: Muestra

Xi: Variable Única

Oí: Resultados

Para la presente investigación se realizaron el siguiente procedimiento:

Se visitó las viviendas ubicadas en la zona de estudio para realizar el levantamiento de la estructura y su conformación, midiendo las viviendas en general con sus imágenes para que sirva de evidencia.

Así también, se realizó la encuesta y ficha de reporte para obtener la información adecuada para poder procesarla y analizarla.

Realizamos un estudio de suelos para obtener la capacidad portante del suelo de la zona.

Una vez obtenidas las dimensiones y estructura de las viviendas se pasaron al Autocad para realizar el modelamiento en el software Etabs 2019 para determinar el comportamiento sísmico de dichas viviendas evaluadas.

Finalmente se dio un diagnóstico de todas las viviendas evaluadas de la vulnerabilidad y su comportamiento sísmico.

Población y Muestra

Población

Es un conjunto de personas, cosas o dimensiones que tienen algunas características comunes que se pueden observar en un lugar y tiempo. Si se va a realizar un estudio, hay algunas características clave que se deben considerar al seleccionar la población a estudiar.

Muestra

Una muestra es un subconjunto representativo fiable de la población. Hay tipos diferentes de selección. El tipo elegido depende de la calidad y cuán representativa sea el estudio de la población.

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N: 101

Z: 1.65 es el valor de la distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de confiabilidad para el 90%

p: 95% (0.95)

q: 5% (0.05)

d: 10% (0.10)

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{201 \cdot 1.65^2 \cdot 0.95 \cdot 0.05}{0.10^2 \cdot (201-1) + 1.65^2 \cdot 0.95 \cdot 0.05}$$

$$n = 12.207$$

n = Se obtuvo el número total de 12 viviendas para evaluar en el A.H. Javier Heraud Sector A, del distrito de Santa.

Técnicas e instrumentos de investigación

Técnica de Recolección de datos

Algunos métodos usados para recolectar datos y que sean claramente definidas para evaluar, observar. Se utilizo la observación, encuestas y entrevistas como técnica.

Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de datos se utilizaron fichas de encuesta y también de reporte para que nos facilite obtener toda la información necesaria y adecuada para realizar el proyecto.

Nos apoyaremos de imágenes fotográficas, todo lo que hemos captado durante nuestra recolección de datos nos apoyaremos en la tecnología, sea con un celular o cámara para obtener todos los datos necesarios que nos servirán en la investigación.

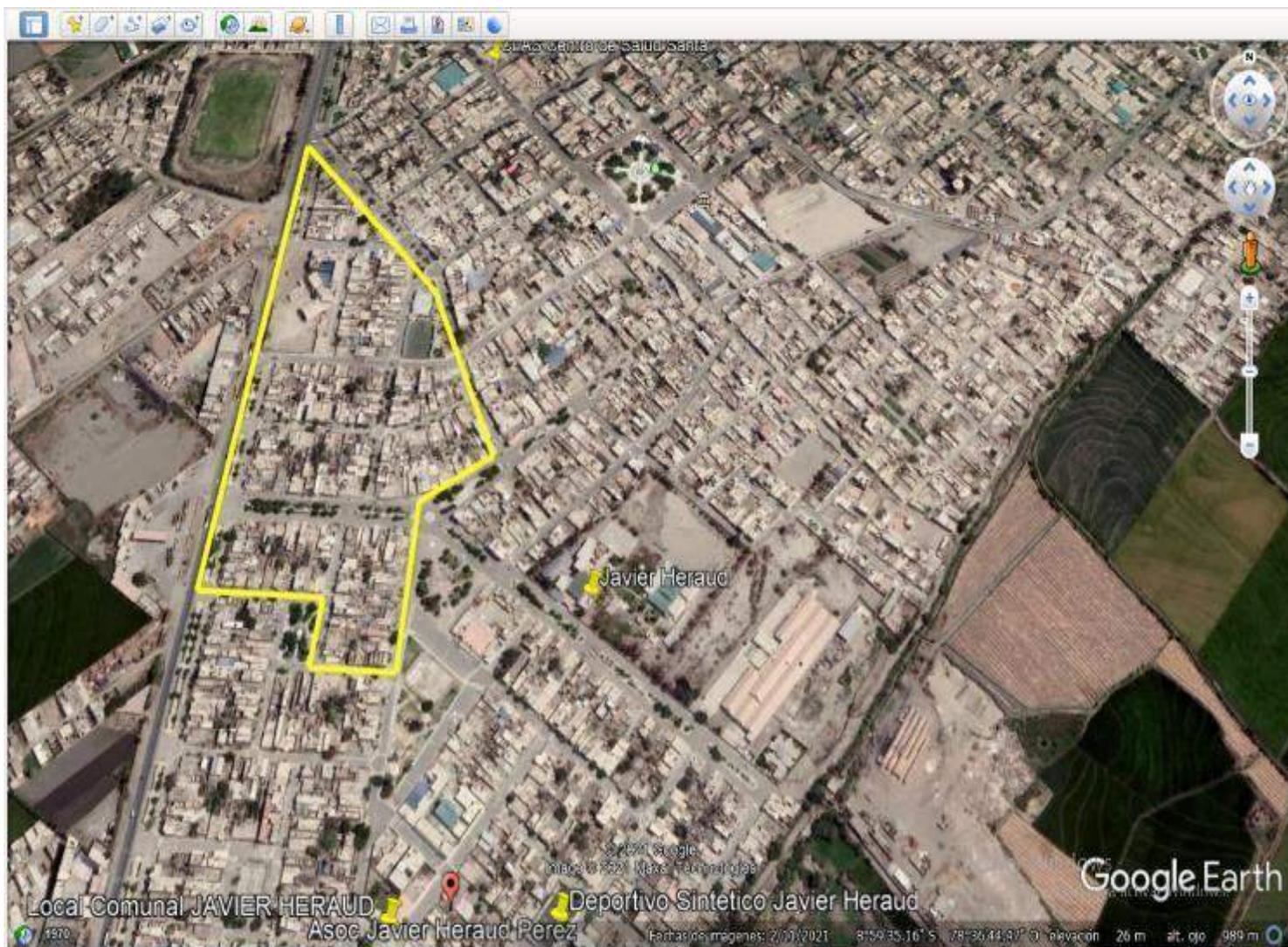
Las fichas de encuesta es un método de recolección de información, lo implementaremos a través de instrumentos y recolectaremos opiniones, entrevistas de los propietarios de la zona de estudio.

III. RESULTADOS

Descripción de la Zona de Estudio

Para la realización esta Investigación se ha considerado el Asentamiento Humano Javier del distrito de santa, Ancash, Perú. El distrito de Santa conforme ha pasado lo años se ha ido ampliando la zona urbana creciendo considerablemente debido a que las zonas anteriormente eran agrícolas ahora se han convertido en urbanizaciones y asentamientos.

Figura 8. A.H. Javier Heraud. Descripción: se observa la zona geográfica de la zona del A.H. Javier Heraud Sector A ubicado en el distrito de Santa, Ancash, Perú.



Fuente: Google Earth Propia

Procesamiento de la Información

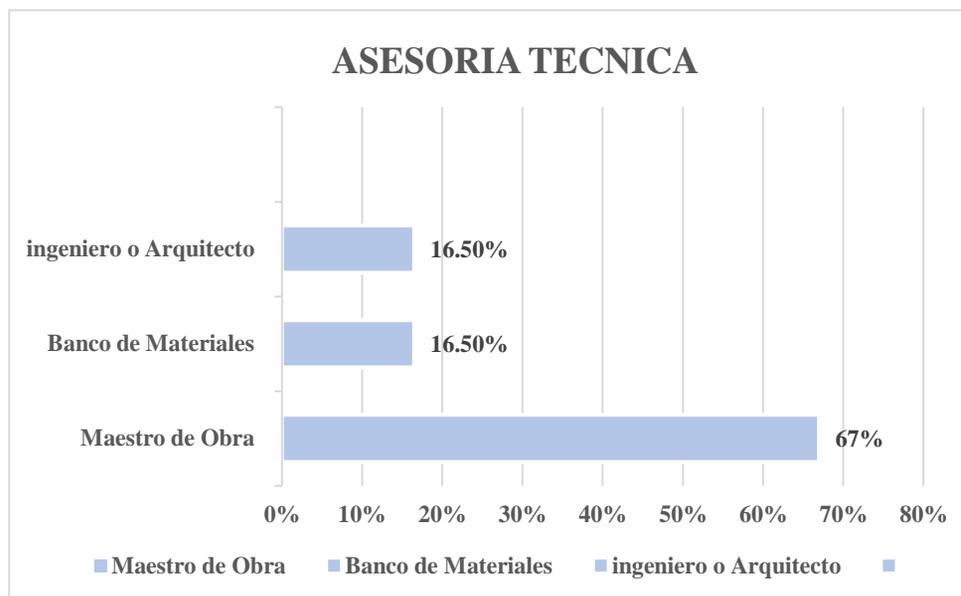
Asesoría Técnica de las Viviendas:

Tabla 19. Asesoría técnica de viviendas evaluadas.

Asesoría técnica	Nº De viviendas	Total %
Banco de Materiales	2	16.5%
Ingeniero o Arquitecto	2	16.5%
Maestro de Obra	8	67%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9. Asesoría de las viviendas encuestadas. Descripción: Aprecia en el grafico la asesoría técnica de las viviendas evaluadas el 67% Maestro de obra, el 16.5% por banco de materiales y el 16.5% por un Arquitecto o Ingeniero Civil.



Fuente: Elaboración Propia

Antigüedad De la Vivienda

Se observa en la siguiente tabla la Antigüedad de las viviendas evaluadas.

Tabla 20. Antigüedad de las Viviendas Encuestadas

Antigüedad	N° De viviendas	Total %
0 -10 Años	5	42%
11- 30 Años	3	25%
30 – 50 Años	4	33%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia

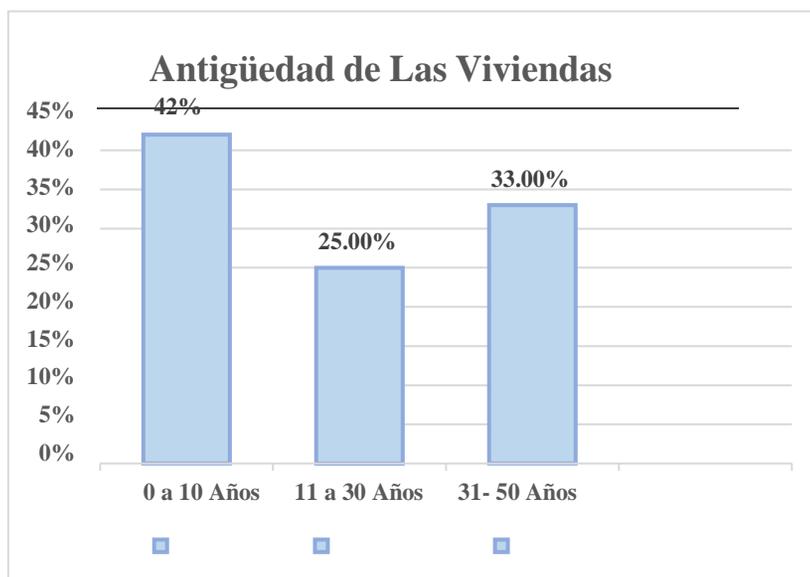


Figura 10. Antigüedad de viviendas Encuestadas. Descripción: Se aprecia en el grafico la Antigüedad de las viviendas evaluadas en un rango de 0 a 10 Años el 42%, de 11 a 30 Años el 25% y el 33% de 31 a 50 Años.

Viviendas sin Junta Sismica

Las 12 viviendas evaluadas ninguna, respecto la norma, ninguna de ellas cuenta con juntas sísmicas laterales entre cada edificación, es un grave problema debido a que sin juntas sísmicas.

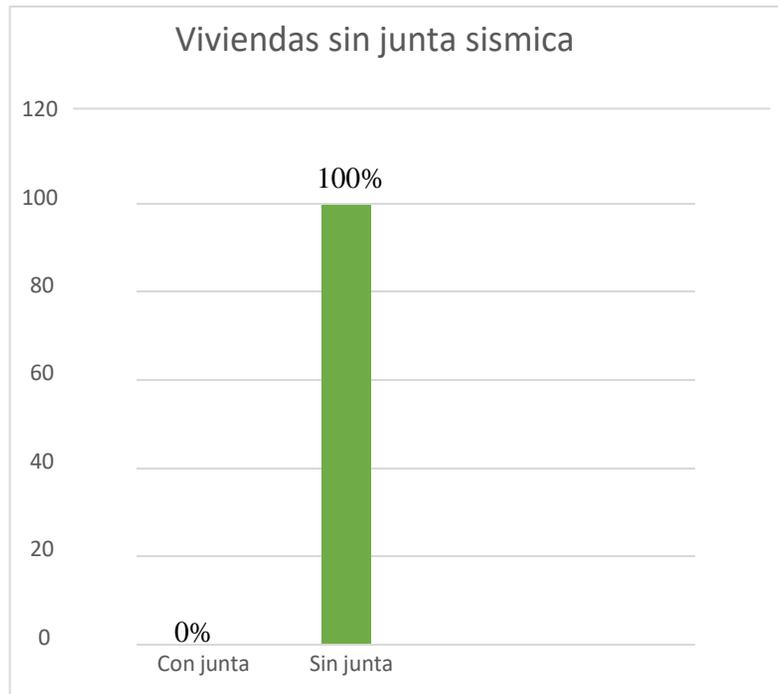


Figura 11. Junta Sismica

Muros portantes y no portantes con ladrillo de tipo pandereta

Algunas viviendas que tienen Segundo piso, utilizan este tipo de ladrillo cuando es un gran peligro, ya que este tipo de ladrillo no cumple con ninguna función estructural y generan fallas frágiles a la hora de un sismo provocando su colapso por volteo.

Acero de refuerzo expuesto al Ambiente

La corrosión es uno de los enemigos que afecta mucho al acero cuando está expuesto al ambiente. Esta deficiencia se notó en las construcciones, como vigas y columnas de las casas incluidas en este trabajo.

Aparición de Salitre en Muros

El Salitre es uno de los enemigos muy usuales en terrenos donde existe mucha humedad, donde aparece en paredes, suelos provocando así malos olores afectando la salud de los habitantes, como problemas respiratorios, oculares y afectando también gravemente a los pulmones por la humedad.

Cangrejeras en Elementos de Concreto

La cangrejera se da cuando la mezcla de concreto no está óptima ni cumple con la calidad requerida generando así problemas en la resistencia del concreto.

Densidad de Muros de las viviendas evaluadas.

La vivienda Mz. A Lote 4 como ejemplo donde se calculó la Densidad de Muro, Vulnerabilidad Sísmica, Peligro y Riesgo Sísmico con la ficha de reporte.

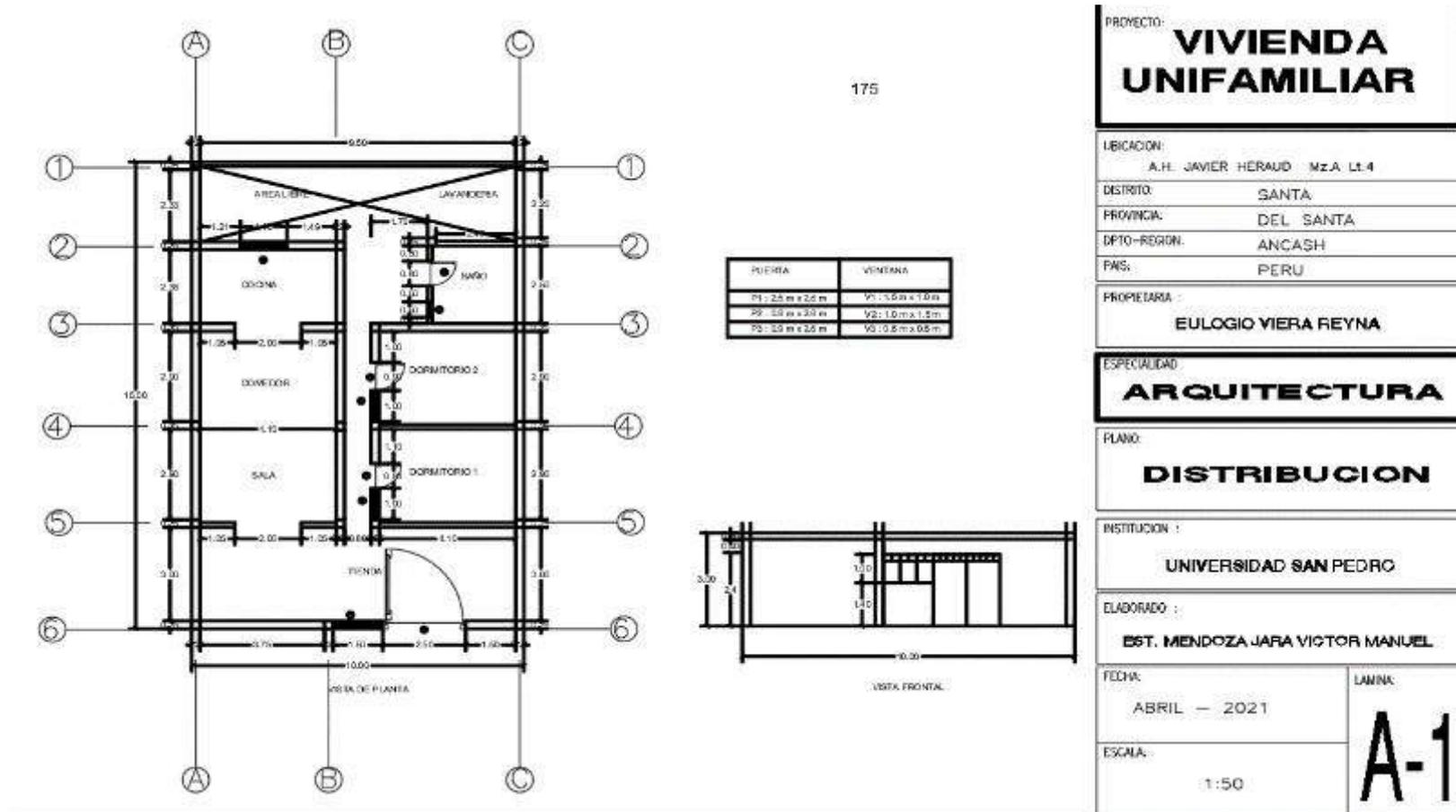


Figura 12. se muestra el plano de la vivienda que está construida con un sistema de albañilería confinada, de un piso.

Ficha de Reporte

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

Análisis por pisos (NTE 5226, U=1, C=2, R=2)

factor de zona = 0.81
factor de suelo S1 = 1.20

Área del primer piso = 192 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (R_{VR}): V_m = 520

Área total techada m ²	Cortante basal		Área de muros		Ac/Ar	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUC ₁ H KN	Existente A _e m ²	Requerida A _r m ²			
174.18	996	410	5.55	3.6	3.38	4.47	Adecuado
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
174.18	996	410	7.57	3.6	4.59	6.06	Adecuado
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
174.18	996	410	7.57	3.6	4.59	6.06	Adecuado

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

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ac/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

Locación de la resistencia al corte VR de los muros (KN) = (0.5V_m*a²)*H*0.23g

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

Resistencia a compresión de los ladrillos (f_m) (MPa) = 3500
Peso específico de los ladrillos (KN/m³) = 18
f_c del concreto (MPa) = 17500

300*35 = 10500
E ladrillo (MPa) = 1750000 300*175
E concreto (MPa) = 23803135 30 = 150000*175

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro	a < b	a < b			Lados armistr.	Factores			M. Actuante ZUC ₁ H/m ²	M. Resist. 16.667 t'	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m ²	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.50	2.80	0.23	3	4.14	0.90	0.06	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería	2	1.00	2.80	0.23	3	4.14	0.90	0.06	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería	3	1.00	2.80	0.23	3	4.14	0.90	0.06	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería	4	1.20	2.80	0.23	2	4.14	0.90	0.125	1.543	0.882	INESTABLE
Tabiquería	5	2.80	4.20	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	1.350	0.882	INESTABLE
Cerco	1	2.35	2.80	0.23	3	4.14	0.60	0.097	0.850	0.882	ESTABLE
Cerco	2	2.20	2.80	0.23	3	4.14	0.60	0.097	0.850	0.882	ESTABLE
Cerco	3	2.80	9.50	0.23	3	4.14	0.60	0.06	6.053	0.882	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico							
Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería			Sudo		
Adecuado	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rigido	Plano
Aceptable	Regular calidad	X	Ninguno estables	Medio		Intermedio	Medio
Inadecuado	Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Fácil	Pronunciada
Vulnerabilidad		Baja		Peligro		Alto	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad adecuada en el eje "X" mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables resultando con una vulnerabilidad baja, muros que cuentan con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica debido a su ubicación, su suelo es flexible y su topografía y pendiente plana resultando con un peligro alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Figura 13. muros en dirección X e Y de la vivienda Mz, A lote 4

Descripción: Se aprecia en la ficha la verificación del primer piso en ambas direcciones así, como la estabilidad de muros al volteo y también riesgo sísmico de la vivienda.

Resultados de Vulnerabilidad Sismica

Resultados de Densidad de Muros

Se calculo la densidad de muros para las viviendas evaluadas obteniendo los siguientes resultados en muros de las direcciones “X” e “Y”.

Tabla 21. Densidad de muro de las Viviendas Encuestadas

Resultados	Viviendas	% Total
Adecuada	12	100%
Aceptable	0	0%
Inadecuada	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

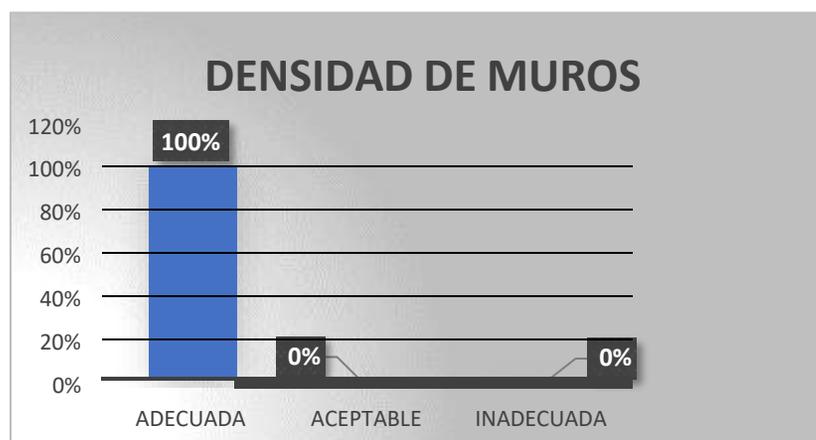


Figura 14. Descripción: Se aprecia en el gráfico que el 100% tiene densidad de muro Adecuada.

Calidad de mano Obra y de Materiales

Las viviendas encuestadas se verifico el tipo del tipo de albañilería, donde todas fueron de albañilería confinada, con tipo de ladrillo sólido y pandereta, la cual determinamos mediante la observación y juicio crítico.

Tabla 22. *calidad de Mano de Obra y Materiales*

Tabla 23.

Calidad de mano de obra y materiales	Viviendas	% Total
Buena calidad	0	0%
Regular calidad	12	100%
Mala calidad	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia



Figura 15. Se aprecia en el gráfico que la calidad de mano de obra y de materiales el 100% es regular.

Estabilidad de Muros Al Volteo

Se obtuvo mediante la ficha de reporte donde se observó mediante el plano de las viviendas y se obtuvo los muros no portantes, para ser evaluados y comprobar su estabilidad.

Tabla 24. Resultados de Muros al Volteó

Resultados	Viviendas	% Total
Todos estables	0	0%
Algunos estables	8	67%
Todos inestables	4	33%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia



Figura 16. Figura 17: Se aprecia en el grafico que el 67% tiene una estabilidad de muros al volteo y e 33% todos los muros son inestables.

Resultados de la Vulnerabilidad Sísmica

Se realizó calculando las siguientes características, la densidad de muros, calidad de mano de obra y de materiales, estabilidad de muros al volteo y está a su vez se divide en 3 características en las cuales son calificado en un rango de 1 a 3 (ver tabla 6).

Tabla 25.. Resultados de Vulnerabilidad Sísmica

Viviendas	Densidad de muros	Calidad de mano de obra y materiales	Estabilidad de muros al volteo	Vulnerabilidad sísmica
V1: Mz. A' lote 5	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V2: Mz. A lote 4	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V3: Mz. A lote 11	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Baja
V4: Mz. C lote 6	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V5: Mz. D lote 9	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Baja
V6: Mz. D lote 3	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Baja
V7: Mz. E lote 12	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V8: Mz. D' lote 2	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V9: Mz. E lote 11	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V10: Mz. F lote 22	Adecuada	Regular calidad	Todos inestables	Baja
V11: Mz. F lote 3	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja
V12: Mz. G lote 6	Adecuada	Regular calidad	Algunos estables	Baja

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26. *Re sumen Vulnerabilidad Sismica*

Vulnerabilidad	Viviendas	Total %
Baja	12	100%
Media	0	0%
Alta	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

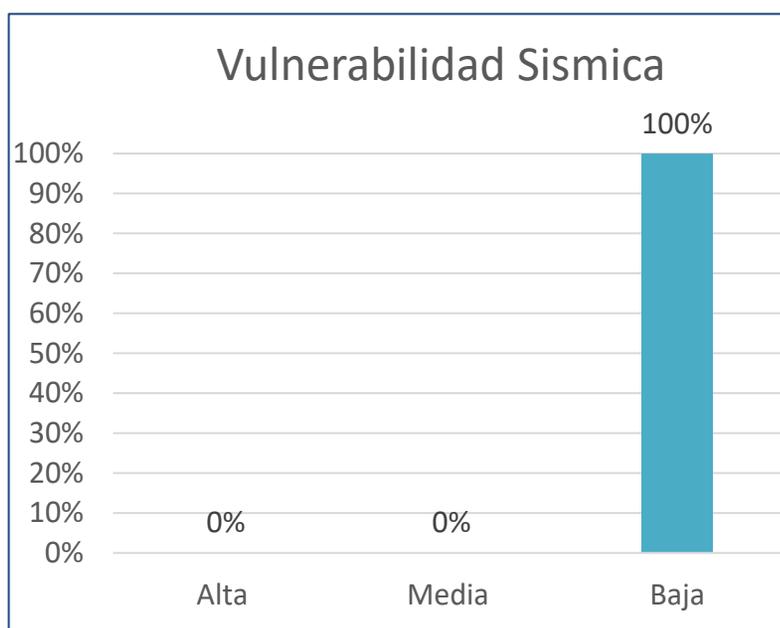


Figura 17. *Vulnerabilidad Sismica, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene vulnerabilidad sismica baja.*

Resultados del Peligro Sísmico

Las características que se usó para calcular el peligro sísmico fueron: sismicidad, la calidad del suelo donde está ubicada la zona de estudio, topografía, los valores de sismicidad se obtuvieron del RNE. 2018.

Tabla 27.. *Resultados del Peligro Sísmico*

Viviendas	Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente	Peligro sísmico
V1: Mz. A' lote 5	Alta	Flexible	Plana	Alto
V2: Mz. A lote 4	Alta	Flexible	Plana	Alto
V3: Mz. A lote 11	Alta	Flexible	Plana	Alto
V4: Mz. C lote 6	Alta	Flexible	Plana	Alto
V5: Mz. D lote 9	Alta	Flexible	Plana	Alto
V6: Mz. D lote 3	Alta	Flexible	Plana	Alto
V7: Mz. E lote 12	Alta	Flexible	Plana	Alto
V8: Mz. D' lote 2	Alta	Flexible	Plana	Alto
V9: Mz. E lote 11	Alta	Flexible	Plana	Alto
V10: Mz. F lote 22	Alta	Flexible	Plana	Alto
V11: Mz. F lote 3	Alta	Flexible	Plana	Alto
V12: Mz. G lote 6	Alta	Flexible	Plana	Alto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Resumen Peligro Sísmico

Peligro	Viviendas	Total %
Bajo	0	0%
Medio	0	0%
Alto	12	100%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

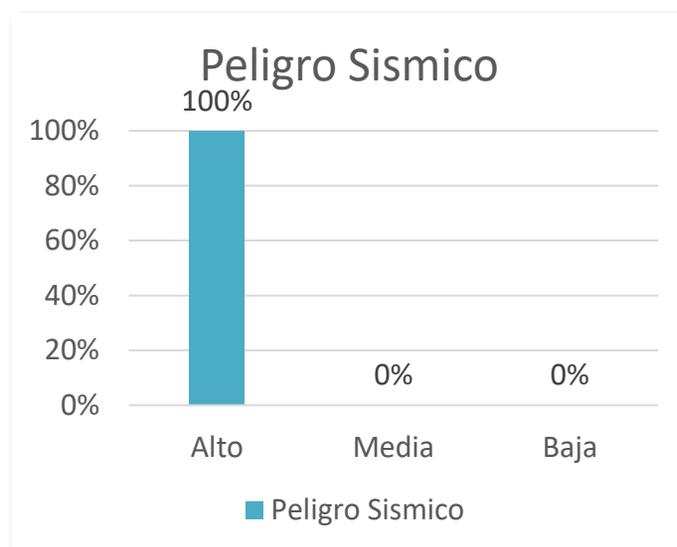


Figura 18. Peligro Sísmico, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene un Alto Peligro Sísmico

Resultados del Riesgo Sísmico

La determinación mediante la vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico, al tener todo eso se puede obtener el peligro sísmico de las viviendas evaluadas.

Tabla 29.. *Riesgo Sísmico*

Viviendas	Vulnerabilidad sísmica	Peligro sísmico	Riesgo sísmico
V1: Mz. A' lote 5	Baja	Alto	Medio
V2: Mz. A lote 4	Baja	Alto	Medio
V3: Mz. A lote 11	Baja	Alto	Medio
V4: Mz. C lote 6	Baja	Alto	Medio
V5: Mz. D lote 9	Baja	Alto	Medio
V6: Mz. D lote 3	Baja	Alto	Medio
V7: Mz. E lote 12	Baja	Alto	Medio
V8: Mz. D' lote 2	Baja	Alto	Medio
V9: Mz. E lote 11	Baja	Alto	Medio
V10: Mz. F lote 22	Baja	Alto	Medio
V11: Mz. F lote 3	Baja	Alto	Medio
V12: Mz. G lote 6	Baja	Alto	Medio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Resumen del Riesgo Sísmico

Riesgo sísmico	Viviendas	Total %
Bajo	0	0%
Medio	12	100%
Alto	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia

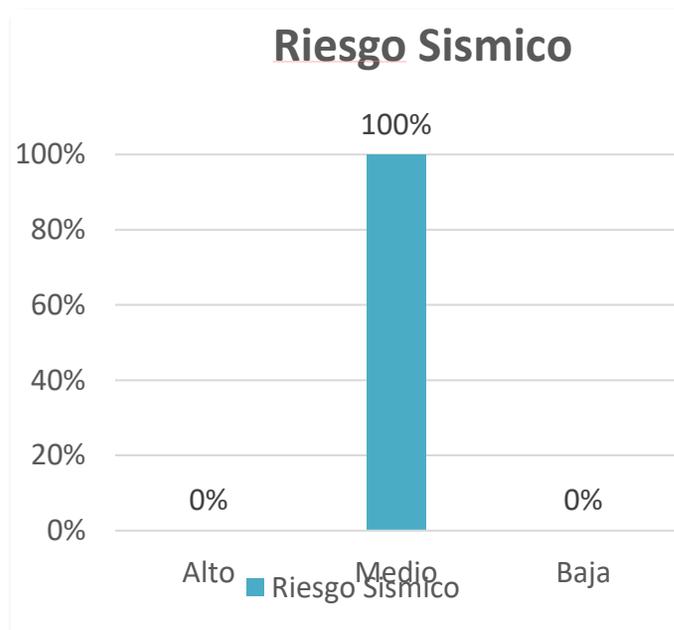


Figura 19. Riesgo Sísmico, Descripción se aprecia en el grafico que el 100% tiene un Riesgo sísmico Medio.



TESIS:	VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERRERA, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022
TESISTA:	VICTOR MENDOZA JARA
UBICACION:	A.H. JAVIER HERRERA - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH.
FECHA:	MARZO DEL 2022

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante	Df (m)	2.00
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.62
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.03
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	21
Ancho de Cimiento	B = 2 (m)	1.60
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		SM
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	N _c	18.92
Factor de Sobrecarga	N _q	0.90
Factor de Fricción	N _γ	4.21

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, q_c:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, q_a:

$$q_a = q_c / FS$$

c · N _c	0.06
G _m · D _f · N _q	2.51
0.5 · G _m · B · N _γ	0.49

q _c	3.06	Kg/Cm ²
q _a	1.02	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, q_c:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, q_a:

$$q_a = q_c / FS$$

2/3 · c · N _c	0.04
G _m · D _f · N _q	2.51
0.4 · G _m · B · N _γ	0.39

q _c	2.94	Kg/Cm ²
q _a	0.98	Kg/Cm ²

[Handwritten signature and stamp]
 VICTOR MENDOZA JARA
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS

Resultados de los ensayos de Mecánica de Suelos Se realizo para hallar la capacidad portante del terreno de nuestra zona estudiada.



CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

TESTE: VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A B JAVIER IRRALDI, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA ANCAASH - 2012
UBICACIÓN: A B JAVIER IRRALDI - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
TESTISTA: VICENTE MANUEL MENDOZA JARA
FECHA: MARZO DEL 2012
 Prof: NIVEL PRACTICO, [m] NP

Capacidad Admisible de Carga por Limitación de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

SI:
 $\gamma = 1.52 \text{ kg/cm}^3$
 $\phi = 21^\circ$
 $N_q = 6.3$
 $N_c = 18.9$
 $N_\gamma = 4.3$
 $C = 0.03$
 $F_c = 3.00$

"B" ANCHO DE ZAPATA	"Df" PROF. de Cimentación								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	1.6 m.
1.0 m.	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57
1.1 m.	0.55	0.56	0.57	0.58	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62
1.2 m.	0.60	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.65	0.66
1.4 m.	0.69	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.73	0.74	0.74
1.5 m.	0.72	0.72	0.74	0.75	0.76	0.77	0.77	0.78	0.78
2.0 m.	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99

Capacidad Admisible de Carga por Limitación de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

SI:
 $\gamma = 1.52 \text{ kg/cm}^3$
 $\phi = 21^\circ$
 $N_q = 6.3$
 $N_c = 18.9$
 $N_\gamma = 4.3$
 $C = 0.03$
 $F_c = 3.00$

"B" ANCHO DE CIMENTO	"Df" PROF. de Cimentación								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	1.6 m.
1.0 m.	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.72	0.73
1.1 m.	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.75	0.76
1.2 m.	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79	0.79	0.80
1.4 m.	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88	0.89
1.5 m.	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.91	0.92
2.0 m.	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17

Análisis de Esclerometría

Se realizo para determinar la resistencia del concreto de las viviendas evaluadas.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- Un valor general lo determinan las siguientes ecuaciones que configuran lo que se denomina curva básica:
- Para un índice de rebote entre 20 y 24: $F_c = 1,73 \times IR - 34,5$
- Para un índice de rebote entre 25 y 50: $F_c = 1,25 \times IR - 23,0$
- Debemos tener en cuenta las indicaciones del esclerómetro en cuanto a la variación entre lecturas tomadas en vertical u horizontal

Interpretación de resultados

La interpretación de resultados debe ser efectuada por personas calificadas y experimentadas en tecnología del hormigón.

Se obtienen valores más confiables dados por el martillo, al correlacionarlos con información de ensayo de testigos.

Cuadro 01: Resumen de ensayos de Esclerometría

Nº Prob.	ESTRUCTURA O IDENTIFICACION	RES. Obt (kg/cm ²)
1	JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	162.86
2	JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS , MZ C - LOTE 16	200.44
3	JIRON 9 DE OCTUBRE , MZ A - LOTE 11	189.68

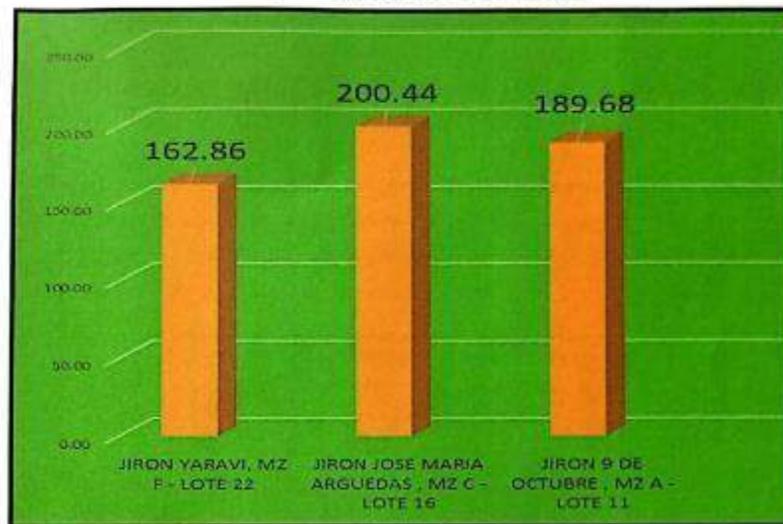


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Gráfico 02, Resultado ensayo de esclerometría.



CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

De los resultados del ensayo de esclerometría, obtenido de elemento estructurales de columna de las diferentes viviendas ubicadas en el A.H Javier Heraud, distrito de Santa, provincia del Santa, Región Ancash, realizados por el LABORATORIO GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. Tiene los siguientes valores.

Nº Prob.	ESTRUCTURA O IDENTIFICACION	RES. Obt (kg/cm²)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	EDAD DEL CONCRETO (DIAS)	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm²)	RESISTENCIA ESPERADA (%)
1	JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	162.86	70%	28	195.3	75%
2	JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS, MZ C - LOTE 16	200.44	95%	28	195.3	75%
3	JIRON 9 DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11	189.68	90%	28	195.3	75%

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Resultados de Esclerometría, para determinar la resistencia a la compresión

Para la resistencia se estimó $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ para las viviendas de albañilería evaluadas en el A.H. Javier Heraud, Santa.

Tabla 31. Resistencia a la compresión estimada al 210kg/cm^2 .

N° de pruebas	Resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$
1	165.32
2	178.91
3	162.86
4	157.33
5	153.13
6	200.44
7	189.52
8	189.68
9	199.53
11	159.65
12	195.27
Total	12

Fuente: Elaboración Propia

Los análisis de datos obtenidos nos muestran que solo 3 viviendas se aproximan a la resistencia requerida.

Se trata de viviendas que fueron construidas por algún especialista, también las viviendas más afectadas.

Fueron las viviendas antiguas debido a que antes no se contaba con muchos profesionales, y sin un mayor control en las construcciones.

Análisis Estático y Dinámico

Se realizó el cálculo y análisis estático y dinámico mediante el software ETABS. Se tomo como referencia la vivienda de la Mz.

D lote 3

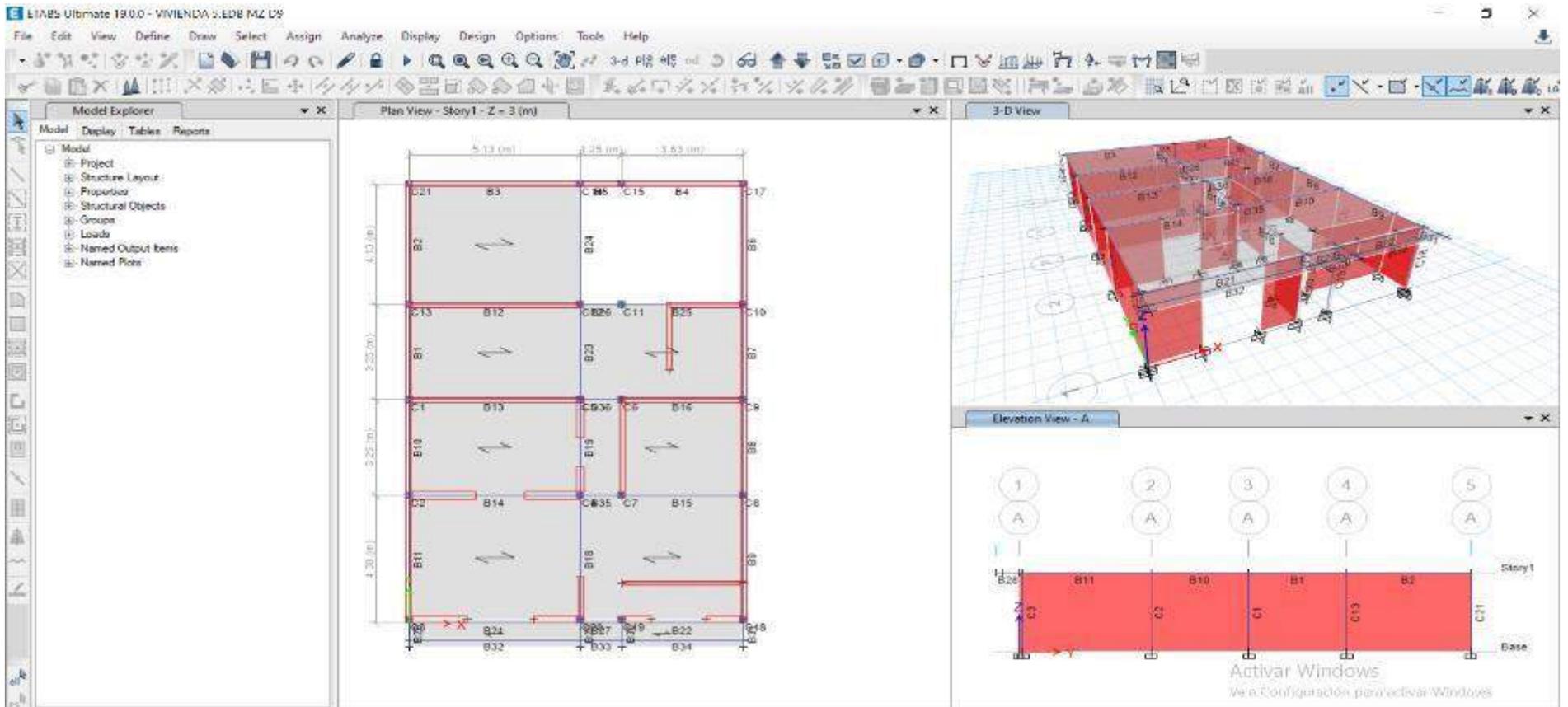


Figura 20. Vivienda Modelada en Etabs. 2019 Mz. D lote 9

Resultados de la vivienda de la Mz. D3: Derivas del Drift en Etabs

Tabla 32. Derivas Drift de Etabs

Derivas - Analisis sismico Estatico									
Story	Load case/combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	R=3	
					m	m	m	0.75*R	
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	X	0.002074	33	3.375	14.75	2.8	0.0046665	CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	Y	0.001026	20	0	0	2.8	0.0023085	CUMPLE
Derivas - Analisis sismico Dinamico									
Story	Load case/combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	R=3	
					m	m	m	0.75*R	
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	X	0.000619	33	3.375	14.75	2.8	0.00139275	CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	Y	0.001792	20	0	0	2.8	0.004032	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS DESPLAZAMIENTOS: ESTÁTICO Y DINÁMICO EN ETABS

Análisis estático y dinámico con el software ETABS 2019.

Tabla 33. Desplazamiento Estático y Dinámico máximo (Derivas)

DESPLAZAMIENTO	PISO 1				PISO 2			
	Estático "X"	Estático "Y"	Dinámico "X"	Dinámico "Y"	Estático "X"	Estático "Y"	Dinámico "X"	Dinámico "Y"
V1: Mz. A' lote 5	0.00356665	0.00246375	0.0053145	0.003303				
V2: Mz. A lote 4	0.002178	0.00188775	0.00328725	0.00123975				
V3: Mz. A lote 11	0.01227375	0.00637875	0.01052325	0.0048645	0.01227375	0.00486675	0.01227375	0.0029385
V4: Mz. C lote 6	0.0044685	0.00349875	0.007101	0.005436				
V5: Mz. D lote 9	0.0000225	0.0001305	0.0001125	0.00008325				
V6: Mz. D lote 3	0.0046665	0.0023086	0.00139275	0.004032				
V7: Mz. E lote 12	0.00625725	0.003447	0.0023085	0.0010035				
V8: Mz. D' lote 2	0.011232	0.00435375	0.02038275	0.0065745	0.018954	0.0059175	0.03841875	0.00915075
V9: Mz. E lote 11	0.37517625	0.8033715	0.341289	0.08864775	0.445752	0.68132475	0.52985475	0.10937025
V10: Mz. F lote 22	0.00729225	0.0033885	0.01469925	0.005301				
V11: Mz. F lote 3	0.00935325	0.00718875	0.01790775	0.01072575	0.0062775	0.0052875	0.0111825	0.007743625
V12: Mz. G lote 6	0.00169425	0.00108225	0.00089775	0.0007425	0.00148005	0.00084825	0.000911225	0.00061425

Donde :	Color	
Cumple	Color celeste	
No Cumple	Color Verde	

RESULTADO DEL DESPLAZAMIENTO ESTATICO Y DINAMICO

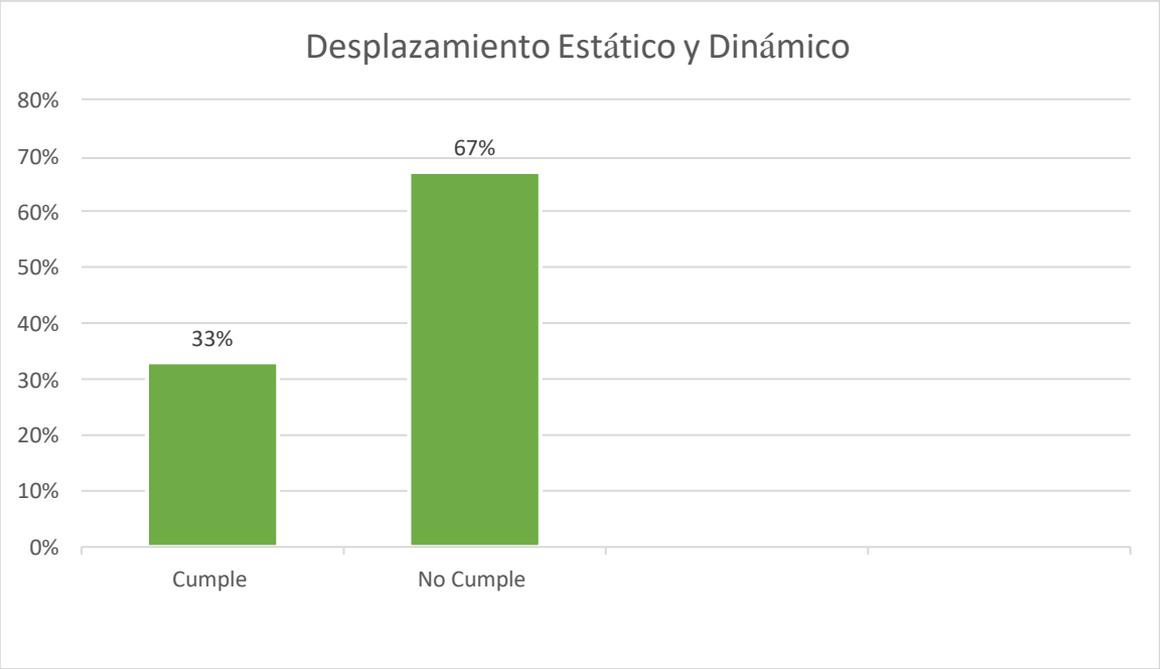


Figura 21. . Desplazamiento Estático y Dinámico. En eje X e Y

DIAGNOSTICO DE LAS VIVIENDAS SU VULNERABILIDAD Y COMPORTAMIENTO SISMICO

Después de evaluar cada una de las viviendas se realizó un diagnostico detallado de cada una de ellas y se observa el nivel de vulnerabilidad y comportamiento sísmico.

Tabla 34.: *Diagnostico y comportamiento sísmico*

Vivienda	Diagnóstico
Mz. A' Lote 5	La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo regular calidad de mano de obra y materiales y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible debido que la vivienda está ubicada en un terreno de relleno, debido a que anteriormente fue un terreno agrícola, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

Mz. A
Lote 4

La vivienda tiene una densidad adecuada en el eje "X" con una mano de obra y materiales de regular calidad y de tabiquería algunos muros sonestables resultando con una vulnerabilidad Baja, mientras que cuenta con una Alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica debido a su ubicación, su suelo es flexible debido a que la vivienda fue construida en un terreno de relleno, su topografía y pendiente es plana resultando así. con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

Mz. A
Lote 11

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo regular calidad de mano de obra y materiales, y de tabiquería todos los muros son inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica debido a su ubicación, tiene un suelo flexible, la topografía y su pendiente es plana, resultando con un peligro Alto. Por lo tanto, al contar con una vulnerabilidad Baja y con un peligro Alto, el Riesgo Sísmico será medio.

Mz. C
Lote 6

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo una regular calidad de mano de obra y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, con un suelo flexible y una topografía y pendiente plana. resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. el riesgo sísmico será Medio.

Mz. D
Lote 9

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo una regular calidad de mano de obra y de tabiquería todos los muros son inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y cuenta con una topografía y pendiente plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

MZ. D

Lote 3

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", La mano de obra y de materiales es de regular calidad y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. el riesgo sísmico será Medio.

Mz. E

Lote 12

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo una regular calidad de mano de obra y materiales y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. el riesgo sísmico será Medio

Mz. D'
Lote 2

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", obteniendo regular calidad de mano de obra y materiales y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto. por lo tanto, al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. El riesgo sísmico será Medio.

Mz. F
Lote 11

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", se obtuvo una regular calidad de mano de obra y materiales y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. El riesgo sísmico será Medio.

Mz. F
Lote 22

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", se obtuvo una regular calidad de mano de obra y materiales y de tabiquería todos los muros son inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendientes plana, resultando con un peligro Alto. por lo tanto, al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. El riesgo sísmico será Medio.

Mz. F
Lote 3

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", se obtuvo una regular calidad de mano de obra y de materiales y de tabiquería algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto. El riesgo sísmico será Medio.

Mz. G

Lote 6

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", se obtuvo una regular calidad mano de obra y materiales y de tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana.

IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN

En mi proyecto de investigación de la figura N° 12, el 67% de viviendas fueron asesorados por un maestro de obra, el 16.5% por el banco de materiales y el 16.5% por un Ingeniero o Arquitecto, que se obtuvo mediante la ficha de encuesta.

Al respecto (Arévalo Casas, 2020), citado como antecedente nacional. El 14% de las viviendas encuestadas presento con un asesoramiento técnico especializado, el 43% por un maestro especialista y el 43% por un Maestro Albañil. En comparación respecto a mi investigación el asesoramiento técnico de un profesional especializado fue menor, debido al factor económico con el que cuenta cada propietario debido al alza del costo de los materiales.

En mi proyecto de investigación de la figura N° 13, el 42% se encuentra en un rango de 0- 10 años, el 25% de 11- 30 años y el 33% de 31- 50 años, las viviendas que cuentan con un bajo rango de antigüedad se debe a que los propietarios han migrado a las zonas urbanas.

Respecto (Bakhos & Umbría), (2017), citado como antecedente internacional. Las edificaciones construidas antes de 1939 son de 3,16%, entre los años 1940 y 1955, no estaban registradas, sin embargo, si había edificaciones de estos años en la parroquia Santa Rosa. De los años 1960 y 1970. Fue del 11,56%. De los años 1968 y 1982 fue del 83%, entre los años 1983 y 1998 corresponden a menos del 1% y desde el año 2001, es de 2,06%. en comparación de mi investigación la antigüedad de las viviendas tiene mayor tiempo de ser construido el tiempo de construcción varia debido a la lotización de dicha zona y el tiempo en que se construyó cada vivienda.

En mi proyecto de investigación de la Figura 12. De las viviendas evaluadas el 100% tienen una Baja vulnerabilidad sismica. debido a que al determinar la densidad de muros son adecuados en las direcciones X e Y.

contando con una regular calidad de mano de obra y de materiales que se obtuvo cuando se realizó la visita técnica, en la zona de estudio.

Respecto (Granados, 2019), De las viviendas estudiadas el 54% presentan una vulnerabilidad sísmica alta, eso debido a un factor muy influyente ya que al realizar la densidad de muros al volteo si cuenta con una densidad mínima de muros inadecuados, debido a la inestabilidad de muros no estructurales y una participación de una baja calidad de mano de obra y materiales. A su vez el 38% de viviendas presentan una vulnerabilidad media, y solo el 8% un nivel de vulnerabilidad baja. En comparación con mi investigación presenta vulnerabilidad sísmica Baja, Al contar con una densidad de muros inadecuados muy mínimo, una regular calidad de materiales y mano de obra, todo ello conlleva a que se determine una vulnerabilidad sísmica Alta, frente a mi investigación que cuenta con una vulnerabilidad baja.

En mi proyecto de investigación de la Figura N°17. El 100% de las viviendas presentan un Peligro Sísmico alto, debido a que estamos en una zona altamente sísmica es por ello que la sismicidad es alta y también por contar con un terreno flexible, al estar construido en un suelo de relleno siendo un grave problema ya que cuando se realizó el estudio de suelos se obtuvo una capacidad portante baja, junto con el análisis de esclerometría se determinó que muy pocas viviendas cumplen con una resistencia a la compresión adecuada.

Al respecto (Arévalo Casas, 2020), Obtuvo que el 100% de las viviendas evaluada poseen un alto peligro sísmico, en comparación con mi investigación ambas están construidas en un suelo inestable y por estar ubicados en una zona sísmica se llegó a la conclusión que el peligro sísmico es alto debido a los factores mencionados.

En mi proyecto de investigación según la figura N° 18. Se obtuvo El 100% de las viviendas evaluadas tienen un riesgo sísmico Medio, ya que tienen una Vulnerabilidad Sísmica Baja y un Peligro Sísmico Alta.

Al respecto (Arévalo Casas, 2020) Citado como antecedente nacional obtuvo que el 100% de sus viviendas cuentan con un Riesgo sísmico Alto, debido a que su Vulnerabilidad sísmica es Alta, por contar con una densidad de muros inadecuadas en el eje X, su peligro sísmico es alto por estar en una zona altamente sísmica y estar construidas en suelo flexible en comparación con mi proyecto de investigación mi Riesgo sísmico es medio. por contar con un peligro Sísmico Alto y una vulnerabilidad sísmica baja.

En mi proyecto de investigación se muestra el grafico N° 27. los desplazamientos sísmico dinámico y estático solo el 33% cumple mientras que el 67% sobrepasan las distorsiones del entrepiso que tiene que ser menor a 0.005.

Al respecto (Arévalo Casas, 2020), citado como antecedente Nacional, deduce que los valores máximos desplazamiento de entre pisos (derivas) superan los valores de 0.005 para un sistema de albañilería, con un 85.71%, respecto a la dirección X y de igual manera en sentido del eje Y, manifiesta que el 42.86%, superan el máximo valor normado por el reglamento nacional de edificaciones. (RNE). En comparación de mi investigación ambas tienen deficiente comportamiento sísmico y son muy vulnerables al momento de ocurrir un movimiento sísmico fuerte, generando colapsos y volteo de la estructura.

En mi proyecto de investigación de la tabla N°22. Se diagnóstico vulnerabilidad sísmica baja, porque en su totalidad los muros tienen una densidad adecuada en el eje X e Y, mientras que el comportamiento Sísmico debido los desplazamientos sísmico dinámico y estático sobrepasan las distorsiones del entrepiso que tiene que ser menor a 0.005 en albañilería según nuestro RNE. teniendo deficiencia en su conformación de su estructura.

Al respecto (Arévalo Casas, 2020), citado como antecedente Nacional, el diagnóstico de vulnerabilidad es Alta, al igual que el comportamiento sísmico, comparando ambas investigaciones tienen comportamiento sísmico alto. Debido a que presentan deficiencias estructurales al suceder un gran sismo provocaría daños severos en la estructura afectando la salud y vida de los habitantes ya que se generaría un colapso de la estructura.

V. CONCLUSIONES

Las viviendas evaluadas en el A.H Javier Heraud el 67% estuvieron construidas por un maestro de obra, mientras que el 16.5% fue asesorado por el banco de materiales solo eran asesorados para la ejecución mas no del diseño de la vivienda y el 16.5% fue asesorado por un técnico especialista, como un ingeniero o Arquitecto.

Las viviendas evaluadas cuentan con una antigüedad que varía de un rango de 0 a 10 años con el 42%, del rango de 11 a 30 años el 25% y por último de 31 a 50 años el 25%, siendo el factor más influyente la economía de cada propietario siendo esto un factor muy importante ya que podría tener un mejor asesoramiento y le generaría rentabilidad a la larga para evitar daños sísmicos.

Al realizarse el estudio de mecánica de suelos se determinó que la capacidad portante fue de 0.98 kg/cm² llegando a la conclusión que el terreno es flexible e inestable por la cual se debería de mejorar el terreno con material de afirmado y piedra o ver de 2 “a 4” y que la construcción del cimiento y de la estructura tiene que ser construida con cemento tipo I o Ms.

Al realizarse el ensayo de esclerometría se determinó que las viviendas no cuentan con una resistencia a la compresión adecuada debido a un mal diseño de mezcla que no cumple con los requerimientos adecuados al usar los insumos para una correcta dosificación.

Las viviendas evaluadas tienen una vulnerabilidad baja del 100%, por tener todos los muros en X e Y una densidad de muros adecuada, su peligro sismico es alto al 100% por encontrarse en una zona 4 con un factor sísmico de 0.45, siendo una zona altamente sísmica, teniendo un tipo de suelo flexible por estar construido en un suelo de relleno y agrícola, Su riesgo sísmico es medio al 100% debido a que su vulnerabilidad sísmica es baja y su peligro sismico es Alto.

Al realizarse un análisis sísmico dinámico y estático utilizando los parámetros de diseño,

Se obtuvo el colapso de todas las viviendas, debido a un deficiente comportamiento sísmico severo, se determinó que el 33% cumple con el desplazamiento requerido mientras que el 67% no cumplió al superar el límite de distorsión (0.005) para un sistema de albañilería confinada.

El diagnóstico de las viviendas muestran una vulnerabilidad baja, con un comportamiento sísmico alto, por lo que determina que las viviendas reaccionan de forma aceptable.

VI. RECOMENDACIONES

Es recomendable que para las futuras viviendas construidas cuenten con una asesoría técnica especializada, que cuenten con un diseño y construcción eficiente que de la misma manera sea supervisada cumpliendo y respetando el diseño y procesos constructivos que nos da el RNE.

Se recomienda la utilización de software para realizar un modelamiento sísmico de las viviendas que están ubicados en asentamientos humanos, debido a encontrarse en una zona altamente sísmica, para evitar la autoconstrucción de sus viviendas y evitar así en un futuro pérdidas humanas como económicas.

Se sugiere que las entidades públicas como la Municipalidades distritales y provinciales desarrollen un plan de viviendas seguras para los AA. HH y viviendas futuras que serán construidas puedan apoyarse de instituciones que cuenta el estado como lo son SENCICO Y CAPECO realizando capacitaciones para los ciudadanos puedan contratar e identificar personal calificado.

Es de suma importancia realizarse un estudio y desarrollo de un sistema de alerta sísmica y sensores. Al lograr la aplicación de esta importante tecnología se logrará anticipar a la población una antelación de segundos generando alerta y evitando pérdidas humanas.

Al realizar el estudio de suelos debido a que es una zona de alta sísmica, se recomienda

que las cimentaciones de las estructuras en la zona de estudio, tengan zapatas con vigas conectadas y un mejoramiento de suelo para los cimientos.

Es recomendable elaborar un mapa de micro sismicidad a nivel nacional, regional, provincial y distrital, donde se pueda localizar el tipo de suelo sobre el cual se encuentran situados las viviendas y medidas drásticas para las personas que construyan en zonas prohibidas e inadecuadas.

Por los ensayos obtenidos del análisis químico en el suelo se recomienda la utilización del cemento tipo II o su similar de Ms para cualquier estructura de concreto usada en la construcción de futuras viviendas.

Se recomienda a los dueños de las viviendas del A.H. Javier Heraud, se deba mejorar la estructura de sus viviendas debido a que califican con un alto comportamiento sísmico, para lograr así un mejoramiento ante temblores, terremotos, etc. Evitando así pérdidas económicas y sobre todo humanas.

VII. AGRADECIMIENTOS

Agradezco eternamente a Dios, por darme salud y vida, fuerza y valentía para lograr mis metas trazadas.

A mis queridos padres, Víctor Mendoza Sifuentes y Margarita Jara Sevillano, por brindarme su amor y esfuerzo incondicional que me brindan todos los días por estar siempre a mi lado brindándome sus consejos y enseñanza que me motivan a seguir siempre adelante.

A mis hermanos Rodrigo y Juanita por acompañarme en esta etapa de mi vida motivándome siempre para seguir adelante.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arévalo, A. (2020). *Vulnerabilidad Sísmica En Vivienda autoconstruidas de acuerdo al reglamento Nacional de edificaciones en el A.H. San José, Distrito de San Martín de Porras*. (Tesis). Lima – Perú.

Asencio, E. (2018). “*Análisis De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Viviendas Autoconstruida En El P.J. Primero De Mayo Sector I – Nuevo Chimbote*”. (Tesis). Nuevo Chimbote – Perú.

Avilés, J. (2009). *Recolección de Datos*. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>.

Bakhos, W & Umbría F. (2016). *Indicadores de riesgo sísmico en las edificaciones de la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Valencia, Edo. Carabobo – Venezuela*.

Blanco, A. (S/f.) *Apuntes del Curso Concreto Armado 2*. Lima: PUCP.2006. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/ALFREDOALARCNGALINDO/concreto-armado-2-redpdf>

Campaing, J. (2004). *Vulnerabilidad*. Recuperado de: <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page8-spa.pdf>

CENEPRED (2014). “*Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*”, Perú 2014.

- Geotecnia Fácil (2018). Definición y tipos fallas geológicas. Recuperado de:
<https://geotecniafacil.com/tipos-fallas-geologicas/>
- Granados, J. (2019). *Vulnerabilidad Sísmica en las viviendas Autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo, Distrito de Comas*”. (Tesis). Lima – Perú.
- Hernández, R. (2020). *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición, México D. F., Universidad Nacional Autónoma de México, McGraw-Hill, 1998.
- Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento. (2016). *Norma E.030, Diseño Sismorresistente. Reglamento Nacional de Edificaciones*. Capítulos 2,3 y 4: Perú 2016.
- Perfecto, G. (2019). *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN CALLE LOS SAUCES HUAURA – 2019*. (Tesis de Titulación)
- Ramírez (2018). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay-Ancash-2017*. (Tesis de pre grado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz.

Santos, D. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017*. (Tesis de titulación). Universidad Continental. Huancayo – Perú.

Vázquez, J. (2017). *Evaluación Y Propuesta De Solución Ante La Vulnerabilidad Sísmica De Viviendas De Albañilería En Los Pueblos Jóvenes Florida Baja y Florida Alta – Chimbote 2017*. Chimbote – Perú.

Vizconde, C. (2016). *Vulnerabilidad Sísmica*. Recuperado de: <https://edificacionesdecalidad.com/vulnerabilidad-sismica>

IX. ANEXOS Y APENDICE

Anexo N°1: No se realizaron estudios de Vulnerabilidad Sismica en Javier Heraud Santa, Sector A.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA
"Santa María de la Parrilla"

"Año del Bicentenario del Perú:
200 Años de Independencia"

Santa, 11 de MAYO del 2021

Carta N° 001/2021-OGRDyDC -MDS

Señor:

Mendoza Jara Victor Manuel

Presente. -

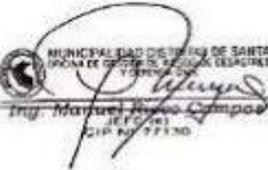
ASUNTO: LO QUE SE INDICA

Es grato dirigirme a Ud. para expresarle mi cordial saludo y a la vez que, visto el documento de la referencia, se pone a usted de conocimiento que lo solicitado respecto a estudios "TESIS" que se hayan realizado en Javier Heraud- Distrito de Santa Provincia de Santa Departamento de Ancash.

Al respecto en los archivos de esta oficina no obra estos estudios, toda vez que la municipalidad no elabora ni financia estudios de investigación, por tal motivo no se alcanza la información.

Es todo cuanto informo a Usted, para su conocimiento y fines pertinente, no sin antes expresarle las consideraciones de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA
PROVINCIA DE SANTA, REGION TUMBES
Ing. Manuel Pinedo Campos
JEFE DE OFICINA
CIP 1077130

Anexo N°2: Matriz de consistencia

	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLE	DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
¿Cuál es el grado de Vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el A.H. Javier Heraud, Sector A. del Distrito de Santa?	<p>Objetivo General: - Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas A.H. Javier Heraud Sector A.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación y localización de la zona de estudio. - Obtener información de las viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte - Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas construidas en el A.H. Javier Heraud Sector A. - Determinar la capacidad portante del suelo de la zona de estudio. - Determinar la resistencia de los elementos estructurales de las viviendas, mediante el ensayo de esclerometría - Evaluar el comportamiento sísmico de cada edificación, utilizando software Etabs 2019 y realizar un diagnóstico de las viviendas seleccionadas de la zona de estudio. - Establecer un diagnóstico de la vulnerabilidad y comportamiento sísmico, para cada vivienda 	<p>Viviendas construidas Vulnerabilidad Sísmica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densidad de muros - Estabilidad de muros al volteo - Peligro sísmico - Riesgo sísmico - Diagnóstico de Tipología de viviendas - Topografía y pendiente - Calidad de mano de obra y materiales - Zonificación perfiles del suelo - Tipo de albañilería - Configuración estructural 	<p>Las viviendas ubicadas en el A.H. Javier Heraud Sector A, del distrito de Santa, en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad, al ser construidas incumpliendo lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), evidenciando deficiencias en su estructura.</p>	Vulnerabilidad sísmica	<p>La presente investigación utilizara una metodología Aplicada, donde busca comprender el comportamiento sísmico de una muestra de las 12 viviendas, donde se realizó con ayuda de fichas de encuesta, fichas de reporte y el modelamiento sísmico en el programa Etabs 2019. Debido a que tiene como objetivo encontrar soluciones que ayuden a evitar y tomar conciencia sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el A.H. Javier Heraud Sector A.</p>	<p>Población: La población está formada por las viviendas ubicadas en el A.H. Javier Heraud Sector A</p> <p>Muestra: Está conformada por 12 edificaciones del A.H. Javier Heraud.</p>	<p>Para la recolección de datos se empleará una encuesta y ficha de evaluación que nos brinda el Centro Regional de Sismología para América del Sur.</p>

Figura 22. Ficha de encuesta y de reporte vivienda 1. Mz. a' lote 5

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 03 / 04 / 2018 Código de vivienda encuestada: 01

Sistema constructivo: Albanilera

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:					ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Paje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<u>A'</u>	<u>5</u>		

Nombre: Edgardo Muelle y Sandra Cecilia Lezama

Familia: Leon Lezama N° de habitantes: 3

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
NO
Comentarios: con maestros de obra construcción y sus buenas recomendaciones
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Albanil
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
NO
Comentarios: No todo fue en el momento

5. Fecha de inicio de la construcción: 2011 Fecha de término: 2018
 Tiempo de residencia en la vivienda: 17 años
 N° de pisos actualizados: 1 N° de pisos proyectado: 3
 Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular

6. Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes límites () Sala-Comedor Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
 Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: _____

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
15000 dólares

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
 Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico
 Otro: lluvia
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?
Inundación

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
Terremoto

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Relleno	Descripción
	() Aislada	() Alta	() Quebrado	<u>POZO</u>
	() Intermedia	() Media	() Cauce de Río	
	(x) Esquina	<input checked="" type="checkbox"/> Baje	() Terreno cultivado	

Características del suelo	() Rígido	Descripción:
	() Intermedio	
	(x) Flexible	

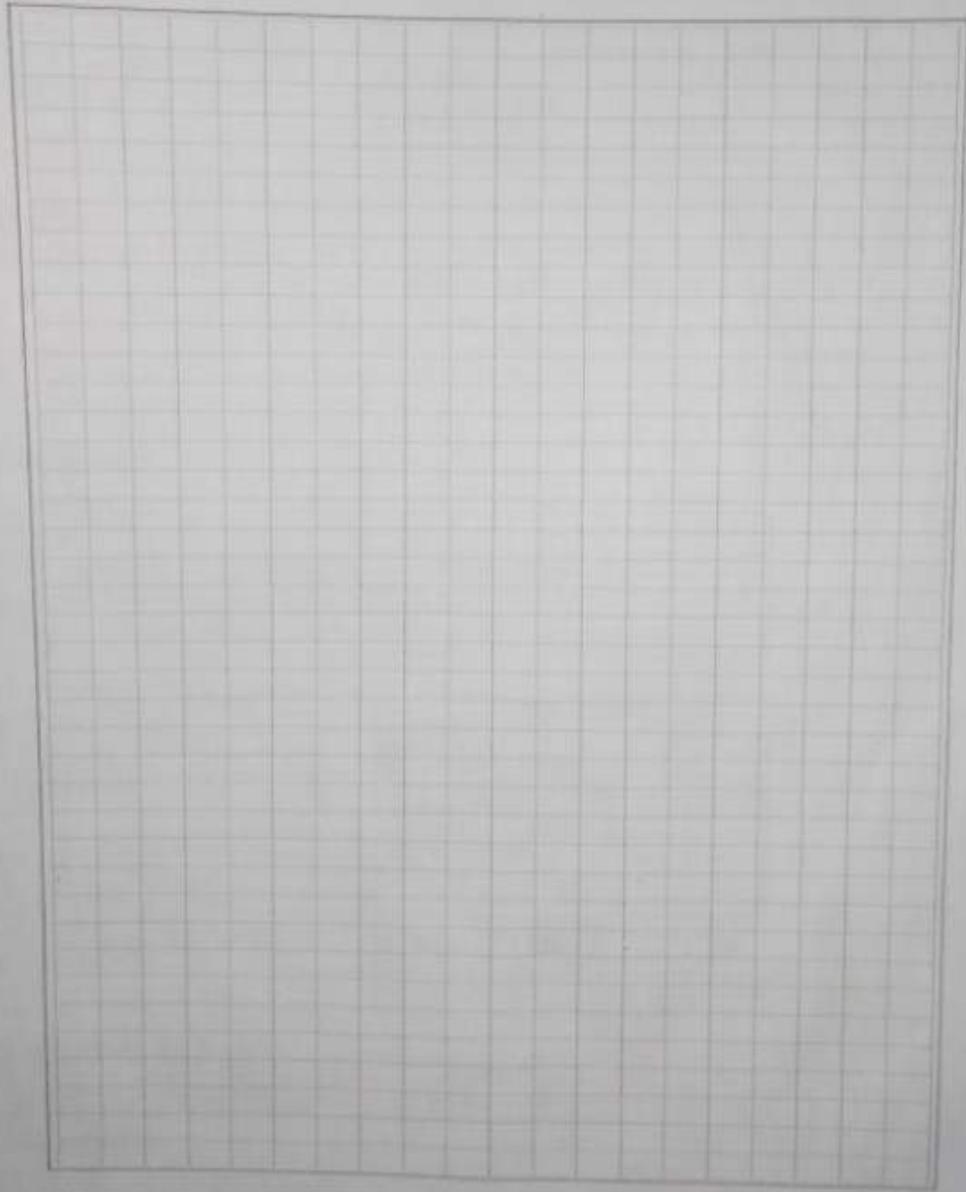
Terreno de yeso, fue a livado en los muros

Figura 23. Ficha de encuesta y de reporte vivienda 1. Mz. a lote 5

Elemento	Características de los principales elementos de la vivienda			
	Características		Observaciones	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento	
	Material: <i>concreto</i>		Material: <i>concreto Armado</i>	
	Seccion (b x h)	<i>25 30</i>	Seccion (b x h)	<i>0.25 0.20</i>
	Zapata 1		Zapata 2	
	Profundidad (Df)	<i>1.20</i>	Profundidad (Df)	
Peralte (h)	<i>0.40</i>	Peralte (h)		
Seccion (B x L)	<i>1.00</i>	Seccion (B x L)		
Muros (cm)	Ladrillo (<i>King Kong</i>)		Ladrillo pandereta	
	Fabricacion <i>A. F. S. S. S.</i>		Fabricacion	
	Dimens. (b x h x l)	<i>4 x 12 x 24</i>	Dimens. (b x h x l)	
	Juntas (e)	<i>1.5 cm</i>	Juntas (e)	
	Mortero	<i>1:5</i>	Mortero	
	Revesimiento	<i>1 cm</i>	Revesimiento	
	Adobe		Otro	
	Dimens. (b x h x l)		Dimens. (b x h x l)	
	Juntas (e)		Juntas (e)	
	Mortero		Mortero	
Revesimiento		Revesimiento		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo <i>Alido</i>		Tipo	
Peralte (h)	<i>0.2</i>	Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo <i>lata ligada</i>		Tipo	
	Peralte (h) <i>0.20</i>		Peralte (h)	
	<i>Ympano</i>		Cobertura	
	Material: <i>concreto</i>		Material: <i>Agua</i>	<i>1 () 2 ()</i>
Altura (Ht)	<i>0.20</i>	Agua		
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (b x h)	<i>0.25 x 0.25</i>			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (b x h)	<i>0.25 0.20</i>			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (b x h)	<i>0.25 x 0.25</i>			
Vigas Chulas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (b x h)				
Dintales (m)	Material:		Refuerzo	
Dimension (b x h)	<i>0.25 x 0.20</i>			
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero	
Dimension (b x h)			Revesimiento	
Separacion con viviendas colindantes		Izquierda (cm)	<i>0cm</i>	Observaciones
Separacion con cercos		Derecha (cm)	<i>0cm</i>	
		Patio (cm)		
		Jardin (cm)		
Observaciones y comentarios:				

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	()	Problemas constructivos	()
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de Obra	(X)
Descripción: La vivienda, demuestra mucha deficiencia estructural debido a que fue construido en un suelo relleno.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Otro: <input type="checkbox"/>			
Descripción:			



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA

FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:
 Material: Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Jr. Ciro Alegria
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 17 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: Estructuralis

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda: Una vivienda en estado regular pero construido en un terreno de riesgo

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimentación	<u>lotada</u>
Muros	<u>Alboplata se encuentran en buena condición</u>
Techo	<u>Loza asfáltica buen estado</u>
Cubiertas	<u>Concreto armado, buen estado</u>
Vigas	<u>Concreto armado buen estado</u>
Otro	

Deficiencias de la estructura:

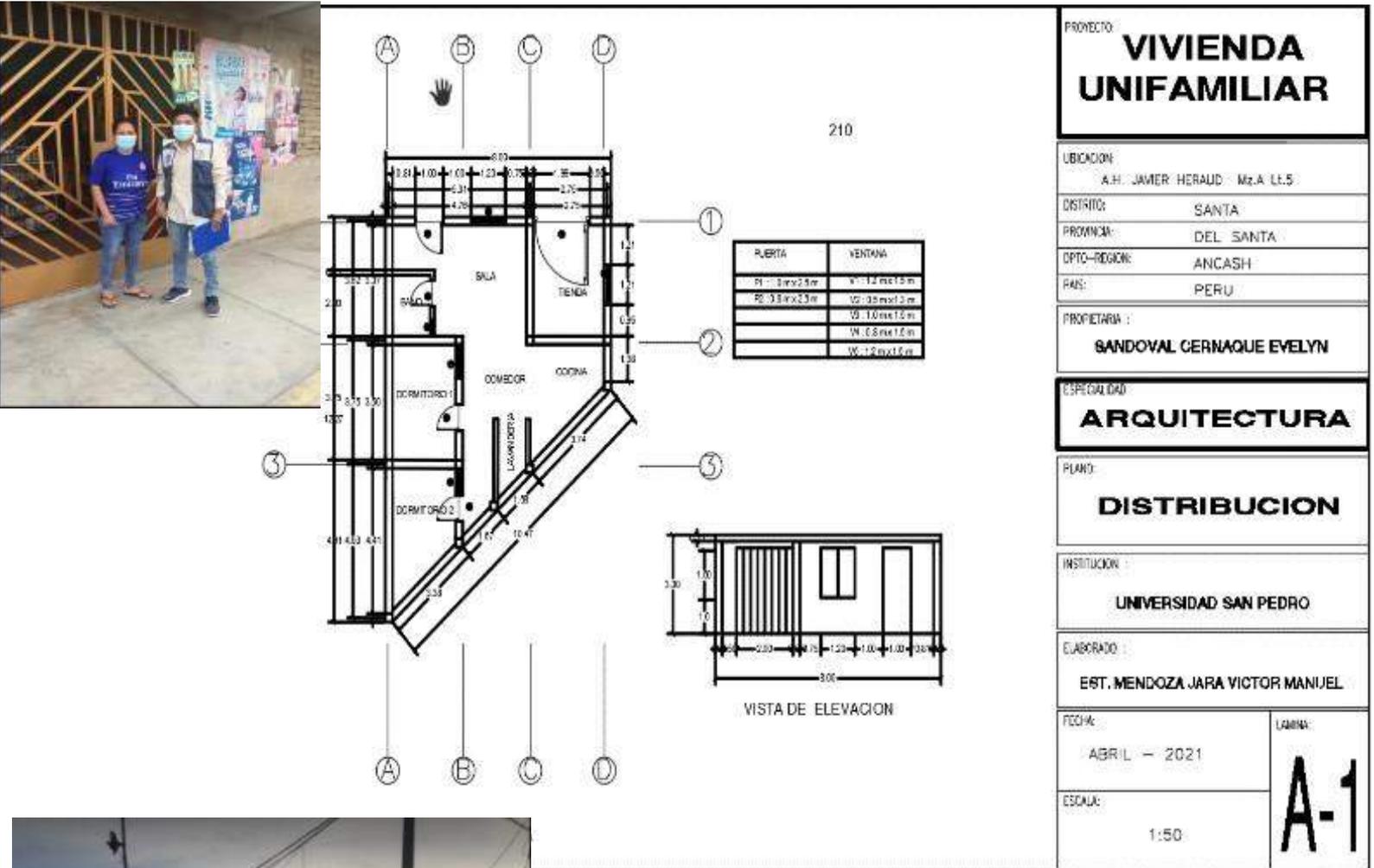
PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de riesgo	<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Presencia de agua subterránea	<input type="checkbox"/> Presencia de grietas horizontales y verticales
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamientos	<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Existencia de fisuras de los muros estructurales	<input type="checkbox"/> Desplazamiento estructural
<input type="checkbox"/> Otros:		<input type="checkbox"/> Torcido en planta	<input type="checkbox"/> Vivienda sin cimbra blanda
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		MANO DE OBRA	
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Áreas de construcción mal ubicadas	<input checked="" type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con otros muros	<input type="checkbox"/> Acero sin capas de protección	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> OTRAS
<input type="checkbox"/> Muros sin capas de protección	<input type="checkbox"/> Muros hechos con bloques de concreto celular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	<input type="checkbox"/> Otros:		

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

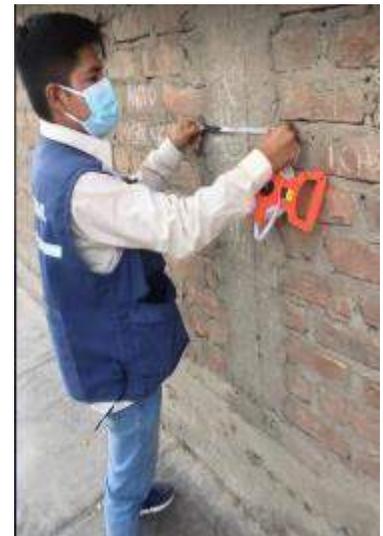
<input checked="" type="checkbox"/> Inundación	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Fuego	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Rayos	

Observaciones y Comentarios

Figura 24. distribución de vivienda Mz. A´ lote 5



Fachada de la Vivienda



Tomando Medidas

Figura 25. Ficha de reporte vivienda Mz. A´ lote 5

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

Análisis por sismo INTE (030; U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 71.02 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm = 510

Área total techada m ²	Corte en Base		Área de muros		Aa/Ar	Densidad	Resultado I
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Aa m ²	Requerida Ar m ²			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
71.02	568	234	4.21	0.9	4.49	5.92	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
71.02	568	234	3.43	0.9	3.66	4.83	Adecuada

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

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Aa/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*t²+0.23p)g

Numero de pisos = 1
 Altura de entrepiso (m)= 3.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500
 Peso específico de los ladrillos (KN/m³)= 18
 f'c del concreto (kPa)= 21000

500*35=17500
 E ladrillo (kPa)= 1750000 500*1m kg/cm²
 f concreto (kPa)= 21.717065 f'c=15000*raiz(f'c)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b			Lados arist.:	Factores			M. Actuante ZUC10ma2	M. Resist. 16.667 t ²	Resultado Ma/Mr
		a	b	Espeor		P	CI	m			
		m	m	m		KN/m ²	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	2.80	2.95	0.23	3	4.14	0.90	0.106	1.547	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	0.90	2.80	0.23	2	4.14	0.90	0.125	1.641	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.80	3.36	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	0.507	0.882	INESTABLE
Tabiquería	4	1.82	2.80	0.23	3	4.14	0.90	0.087	1.144	0.882	INESTABLE
Tabiquería	5	0.80	2.80	0.23	3	4.14	0.90	0.06	0.789	0.882	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	X
Aceptable	Regular calidad	X	Algunos estables	Medio		Intermedio		Medio	
Inadecuada	Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad		BAJA		Peligro		ALTO			

Calificación

Riesgo sísmico

MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Figura 32: Modelado en Etabs vivienda Mz. A ´ lote 5

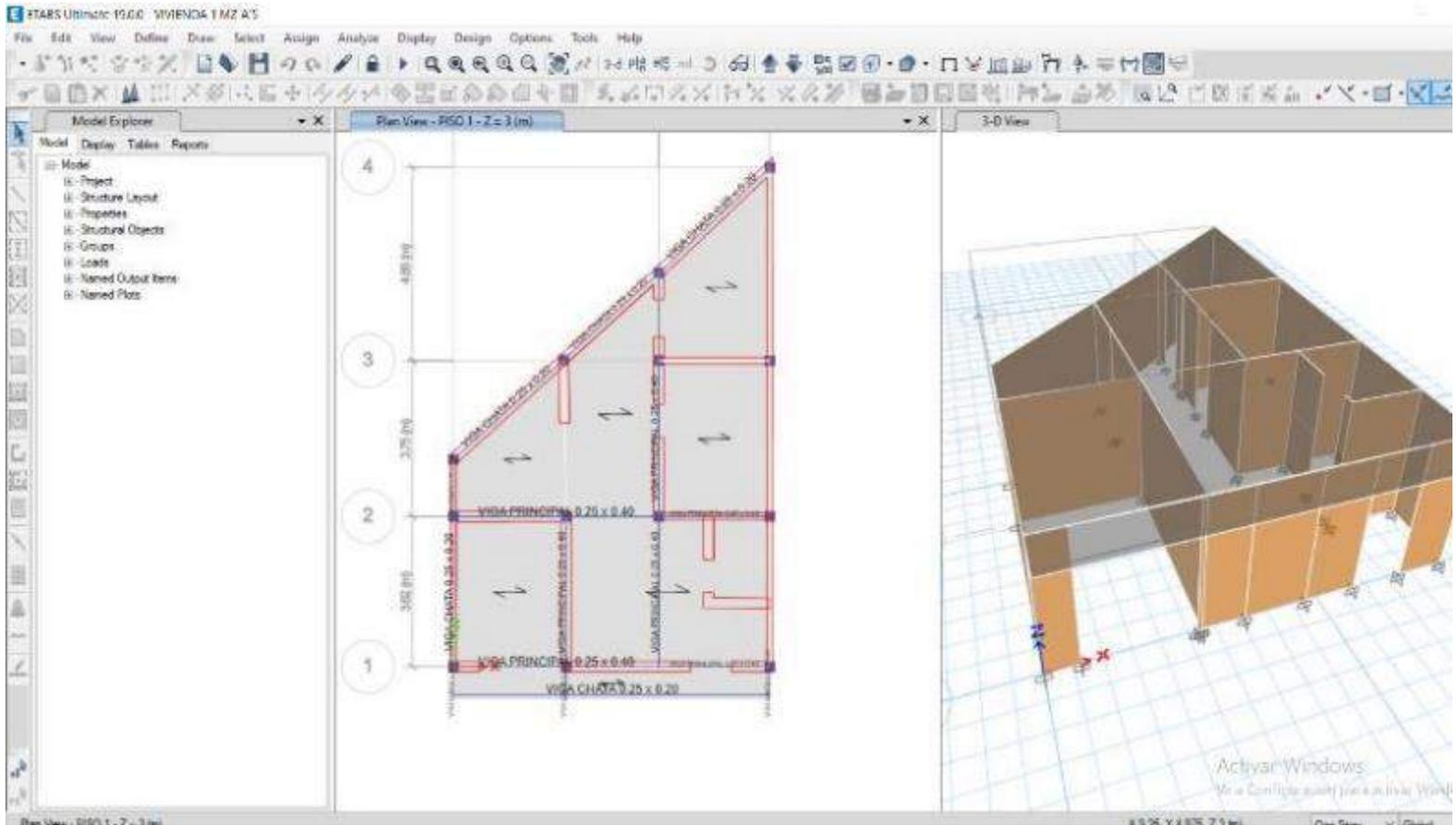


Figura 33: Derivas de Etabs vivienda Mz. A´ lote 5

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3 0.75*R
										m	m	m	
PISO 1													
PISO 1	SISMO ESTATICO EN X	LinStatic				X	0.001585		4	7.72	12.03	3	0.00356625 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO EN Y	LinStatic				Y	0.001095		47	7.72	1.52	3	0.00246375 CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO EN X	LinRespSpec Max				X	0.002362		4	7.72	12.03	3	0.0053145 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO EN Y	LinRespSpec Max				Y	0.001468		47	7.72	1.52	3	0.003303 CUMPLE

Figura 34: Ficha de encuesta y de reporte vivienda 2. Mz. a lote 4

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 03 / 04 / 2021 Codigo de vivienda encuestada: 02

Sistema constructivo: Albañileria confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: <u>ANCASH</u>				PROVINCIA: <u>SANTA</u>					
DISTRITO:				ZONA URBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
			<input checked="" type="checkbox"/>			<u>A</u>	<u>4</u>		
Nombre: <u>RYNN Eulogio viera</u>									

Familia: GARCIN ALEJOS N° de habitantes: _____

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
NO
Comentarios: Nos brinda asesoría el banco de materiales.
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Muchos y su hijo
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
NO
Comentarios: _____
- Fecha de inicio de la construcción: 2001 Fecha de término: 2020
Tiempo de residencia en la vivienda: 20 años
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular (X)
- Secuencia de construcción de los ambientes:
Paredes límites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: _____
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
150 000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico
Otro: Inundaciones
¿Qué daños sufrió su vivienda?
Inundación
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
terremotos

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción	
	()	Aislada	()	Alta	() Relleno
	(X)	Intermedia	()	Media	() Quebrada
	()	Esquina	(X)	Baja	() Cauce de Río
					() Terreno cultivado

Características del suelo: () Rígido () Intermedio (X) Flexible Descripción: Fue un terreno agrícola

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	C. Ciclopeo		Material:	C. Armado
	Seccion (bxh)	0.4	0.6	Seccion (bxh)	0.25 0.30
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)	
	Peralte (h)			Peralte (h)	
	Seccion (BxL)			Seccion (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo	King Kong 1		Ladrillo	pandereta
	Fabricacion			Fabricacion	
	Dimens. (bxhxh)	4x12x24		Dimens. (bxhxh)	
	Juntas (e)	1.5 cm		Juntas (e)	
	Mortero	1:4		Mortero	
	Revesimiento			Revesimiento	
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxh)			Dimens. (bxhxh)	
	Juntas (e)			Juntas (e)	
	Mortero			Mortero	
Revesimiento			Revesimiento		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	Puls		Tipo	
	Peralte (h)	0.20 m		Peralte (h)	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	L. Aligued		Tipo	
	Peralte (h)	0.20 m		Peralte (h)	
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
Altura (Ht)		Aguas		1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 x 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Vigas Peralgadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 x 0.2				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
Dimension (bxh)			Revesimiento		

			Observaciones
Separacion con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0.0	
	Derecha (cm)	0.0	
Señalacion con cercos	Patio (cm)		
	Jardin (cm)		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA

Distrito: SANTA Dirección: Tt. Mariano Melgar

Dirección técnica de diseño: _____

Dirección técnica de la construcción: _____

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 20 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
solo Simos y lluvias

Topografía y geotécnica: _____

Estado de la vivienda: _____

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/>	Densidad de muros inadecuados
<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/>	Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/>	Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/>	Muros sin confinar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/>	Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		<input type="checkbox"/>	Torsión en plata
<input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sin junta sísmica
<input type="checkbox"/>	Juntas de construcción mal ubicadas	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Combinación de ladrillo con doble muros	MANO DE OBRA <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala OTROS	
<input type="checkbox"/>	Unión dmuro techo no monolítica		
<input type="checkbox"/>	Muros inadecuados para soportar empuje lateral		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillos de baja calidad		
<input type="checkbox"/>	Otros:		

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Huayco:	<input type="checkbox"/>	Viento		
<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Avalanchas		

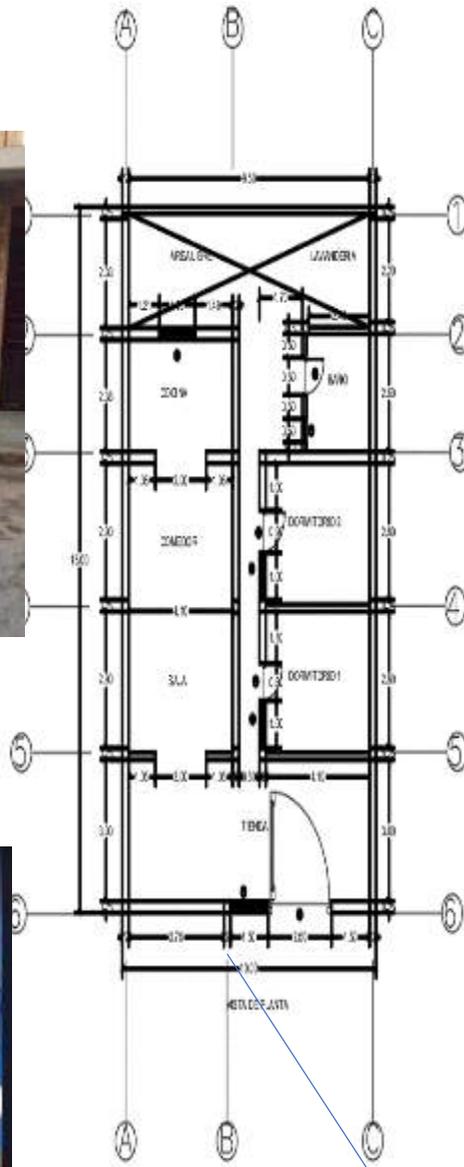
Observaciones y Comentarios



Dueña de la Vivienda

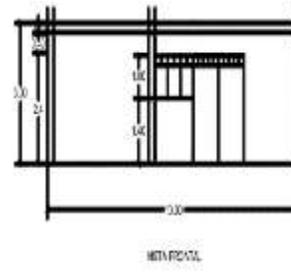


Toma de Medidas



175

PANTA	USO
P1: 25 m x 24 m	41: 16 m x 12 m
P2: 33 m x 24 m	42: 16 m x 18 m
P3: 32 m x 24 m	43: 22 m x 15 m



PROYECTO: **VIVIENDA UNIFAMILIAR**

UBICACION: A.H. JAVIER HERAUD VzA L14

DISTRITO: SANTA

PROVINCIA: DEL SANTA

OPTO-REGION: ANCASH

PAIS: PERU

PROYECTISTA: EULOGIO VIERA REYNA

ESPECIALIDAD: **ARQUITECTURA**

PLANO: **DISTRIBUCION**

INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ELABORADO: EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA: ABRIL - 2021

ESCALA: 1:50

LINDA: A-1



Fallas encontradas.

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

Análisis por sismo (NTE 6030: M=1.0 $C=2.0$ S=III)

factor de zona = 0.85
factor de suelo Si = 1.10

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): 510
Área del primer piso = 150 m²

Área total techo	Cortante Base		Área de muros		An/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total kN	V = ZUCS/R kN	Existente Ar m ²	Requerida Ar m ²			
124.38	995	410	3.55	1.8	3.88	4.47	Adecuada
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
124.38	995	410	7.53	1.6	4.59	6.06	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
124.38	995	410	7.53	1.6	4.59	6.06	Adecuada

Área/Ar > 1,1 densidad adecuada
Área/Ar < 0,80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0,80 < Área/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación Vh/Vv para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

$$\text{Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN)} = (0.5v \cdot m^2 \cdot a^2 \cdot t^3) \cdot 0.23Pg$$

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

Resistencia a compresión de los ladrillos f_m (kPa) = 3300
Peso específico de los ladrillos (kN/m³) = 18
f_c del concreto (kPa) = 17500

500*35=17500
E ladrillo (kPa) = 1750000 300*F_m kg/cm²
E concreto (kPa) = 19843125 E_c=15000*ra/(f_c)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro	a < b	Ladros arriozor.	Factores			M. Actual	M. Resist.	Resultado	
			P	C1	m	ZUCPma2	10.007 t ²		
	a	b	espesor						
	m	m	m	kN/m ²	Adimensional	Adimensional	kg-m/m	kg-m/m	
Tabiquería 1	1.50	2.80	0.23	4.14	0.90	0.05	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería 2	1.00	2.80	0.23	4.14	0.90	0.05	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería 3	1.00	2.80	0.23	4.14	0.90	0.05	0.789	0.882	ESTABLE
Tabiquería 4	1.20	2.80	0.23	4.14	0.90	0.125	1.043	0.882	INESTABLE
Tabiquería 5	2.80	4.10	0.23	4.14	0.90	0.0479	1.350	0.882	INESTABLE
Cerco 1	2.33	2.80	0.23	4.14	0.80	0.097	0.850	0.882	ESTABLE
Cerco 2	2.20	2.80	0.23	4.14	0.80	0.097	0.850	0.882	ESTABLE
Cerco 3	2.80	3.50	0.23	4.14	0.80	0.08	0.053	0.882	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		Rigido		Plana	X
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Medía		Intermedio		Medía	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTO		

Calificación

Riesgo sísmico

MEDIO

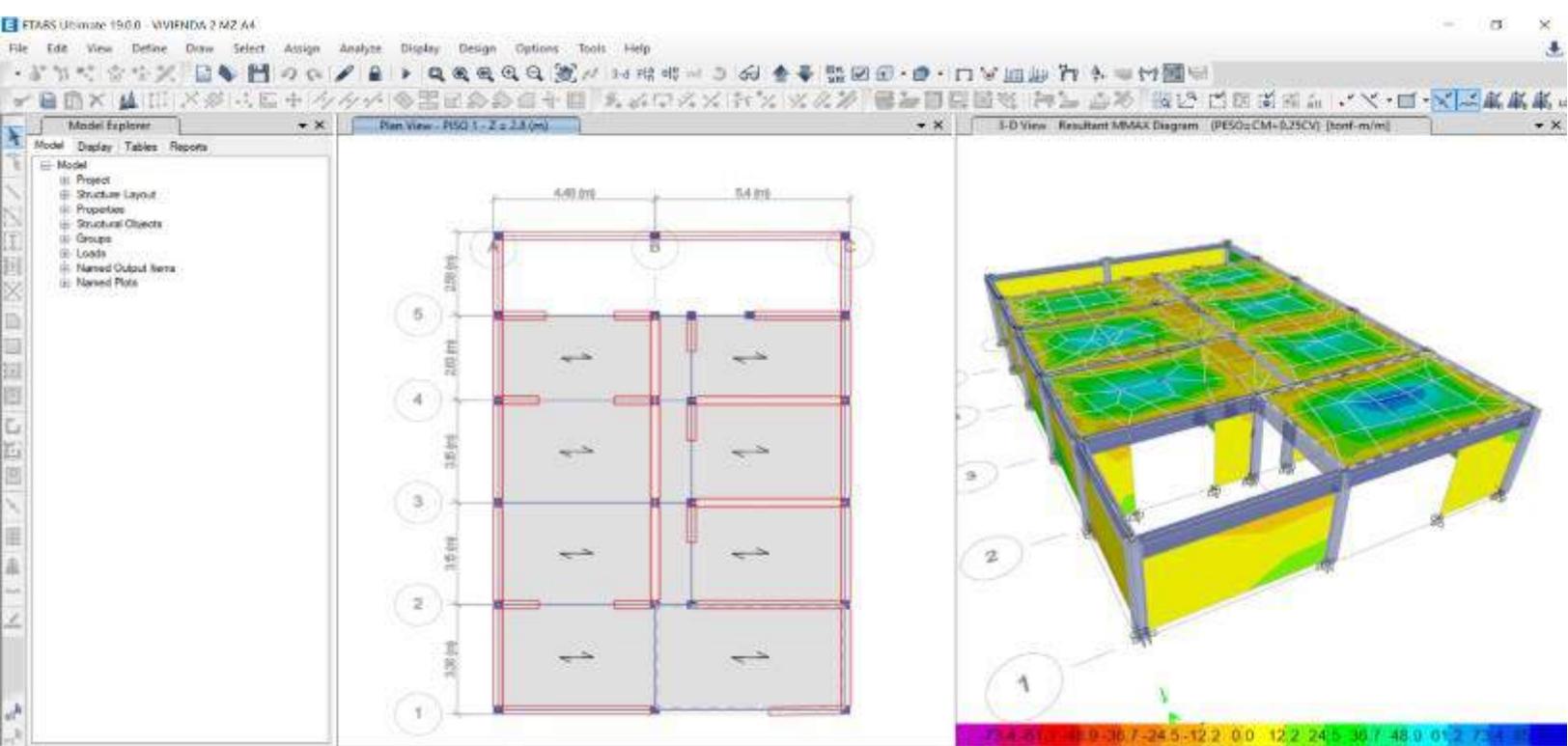
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad adecuada en el eje "X" mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una Alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica debido a su ubicación, su suelo es flexible y su topografía y pendiente plana resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico sera Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs:

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SEX	LinStatic				X	0.000968		107	9.755	17.35	2.8	0.002178 CUMPLE
PISO 1	SEY	LinStatic				Y	0.000839		61	9.755	2.83	2.8	0.00188775 CUMPLE
PISO 1	SDX	LinRespSpec	Max			X	0.001461		107	9.755	17.35	2.8	0.00328725 CUMPLE
PISO 1	SDY	LinRespSpec	Max			X	0.000551		121	7.6303	2.6701	2.8	0.00123975 CUMPLE

FICHA DE ENCUESTA Y DE REPORTE VIVIENDA 3. Mz a Lot. 12.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 03 / 04 / 2021

Codigo de vivienda encuestada:

03

Sistema constructivo: Albañileria Confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: ANCASH				PROVINCIA: SANTA					
DISTRITO: SANTA				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		X				A	12		
Nombre: Juan Diaz Gonzales									

Familia: Diaz Perez

N° de habitantes: 4

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

SI
NO

Comentarios:

Mi hijo es Albañil fue quien construyo y nos brinda algunas recomendaciones

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?

Albañil, Ingeniero Civil

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?

SI
NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?

SI
NO

Comentarios:

Todos los planos fueron importantes es por ello que lo hicimos

5. Fecha de inicio de la construcción: 2014

Fecha de término: 2015

Tiempo de residencia en la vivienda: 7 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 (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()

Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: ()

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?

220 000 nuevos soles

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?

Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico

Otro: hasta ahora nada

¿Qué daños sufrió su vivienda?

Ninguno

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?

Un Sismo de gran magnitud

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente
	() Aislada	() Alta
	(X) Intermedia	() Media
	() Esquina	(X) Baja

() Relleno	Descripcion
() Quebrada	
() Cauce de Rio	
() Terreno cultivo	Terreno Agrícola

Características del suelo	() Rígido	Descripcion: El suelo era de uso Agrícola y fue rellenado
	() Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	(01) (recto)		Material:	(01) (recto) (armado)
	Seccion (bxh)	0.25	0.30	Seccion (bxh)	0.25 0.30
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	1.20 m		Profundidad (Df)	1.0 m
	Peralte (h)	0.40 m		Peralte (h)	0.40 m
	Seccion (Bxl)	1.20	1.20 m	Seccion (Bxl)	1.0 m 1.0 m
Muros (cm)	Ladrillo (Kin Kong)		Ladrillo pandereta		
	Fabricacion	Artisana		Fabricacion	
	Dimens. (bxhxl)	9x15x24		Dimens. (bxhxl)	9x17x25
	Juntas (e)	1.5 cm		Juntas (e)	1.5 cm
	Mortero	1:5		Mortero	1:5
	Revesimiento	0.1 cm		Revesimiento	0.1 cm
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxl)			Dimens. (bxhxl)	
	Juntas (e)			Juntas (e)	
	Mortero			Mortero	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo			Tipo	
Peralte (h)			Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo	C. Armado		Tipo	
	Peralte (h)	0.20		Peralte (h)	
	Timpano		Cobertura		
	Material:			Material:	
	Altura (Ht)			Aguas	1 2 1
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25	0.40		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Dinteles (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Material:				
Dimension (bxh)	0.25 x 0.20				
Contrafuertes (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Material:			Mortero	
Dimension (bxh)			Revesimiento		

			Observaciones
Separacion con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0	
	Derecha (cm)	0	
Señalacion con cercos	Patio (cm)		
	Jardin (cm)		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--

 Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: ANCASH Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: AWAMERICANA NORTE
 Dirección técnica de diseño: _____

Dirección técnica de la construcción: _____

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 7 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:
Se ve una vivienda conservada

Topografía y geotécnica: _____

Estado de la vivienda: _____

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:	
Elementos	Características
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

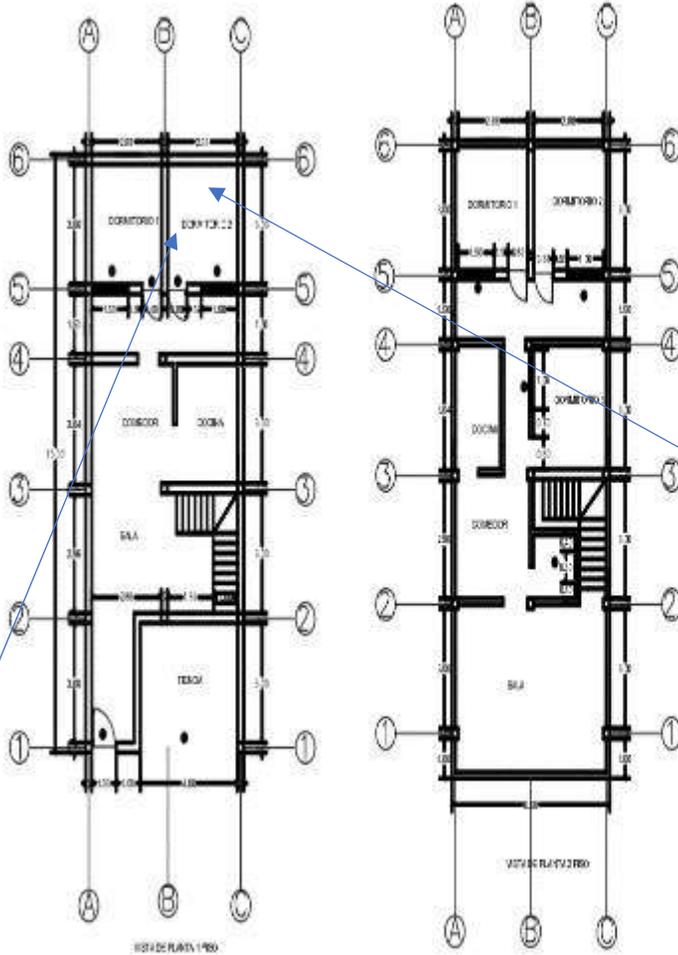
Deficiencias de la estructura:	
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Otros: _____	<input type="checkbox"/> Fabricación no arriostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en placa
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input checked="" type="checkbox"/> Otros: _____
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión muro-techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input checked="" type="checkbox"/> Buena
<input type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	<input type="checkbox"/> Regular
<input checked="" type="checkbox"/> Otros: _____	<input type="checkbox"/> Mala
	MANO DE OBRA
	OTROS

PELIGROS NATURALES POTENCIALES		
<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros: _____
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input checked="" type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento:	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

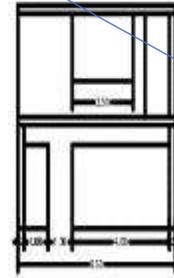
Observaciones y Comentarios



Fachada de la Vivienda

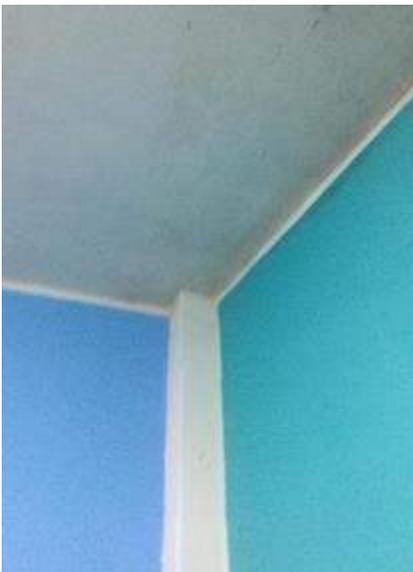


PLANTA
10' x 10' x 2.20m
10' x 10' x 2.20m
10' x 10' x 2.20m



VISTA DE ELEVACION

JUAN DIAZ GONZALES	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	
PLANO: DISTRIBUCION	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ENCARGADO: BST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL	
FECHA: ABRIL - 2021	NUMERO: A-1
ESCALA: 1:50	



Humedad de Loza



Salitre en Muros.

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE E090: U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 97.5 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	Requerido Ar m2			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
92.25	738	304	4.26	1.2	3.49	4.61	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
92.25	738	304	7.49	1.2	6.15	8.11	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) = $(0.5v/m^2 \cdot a \cdot h) + 0.23Pg$

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)= 21000

500*35=17500
E ladrillo (kPa)= 1750000 500*Pm kg/cm2
E concreto (kPa)= 21737085 Eo=15000*raiz(f'c)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b			Lados arriestr.	Factores			M. Actante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m	ZUC1Pma2	16.667 t ²	
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional	KN-m/m	KN-m/m	
Tabiquería	1	2.08	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	RIESGO BAJO
Tabiquería	2	2.08	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	RIESGO BAJO

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	X
Aceptable	Regular calidad	X	Algunos estables	Media		Intermedio		Medio	
Inadecuada	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad		BAJA		Peligro		ALTO			

Calificación

Riesgo sísmico

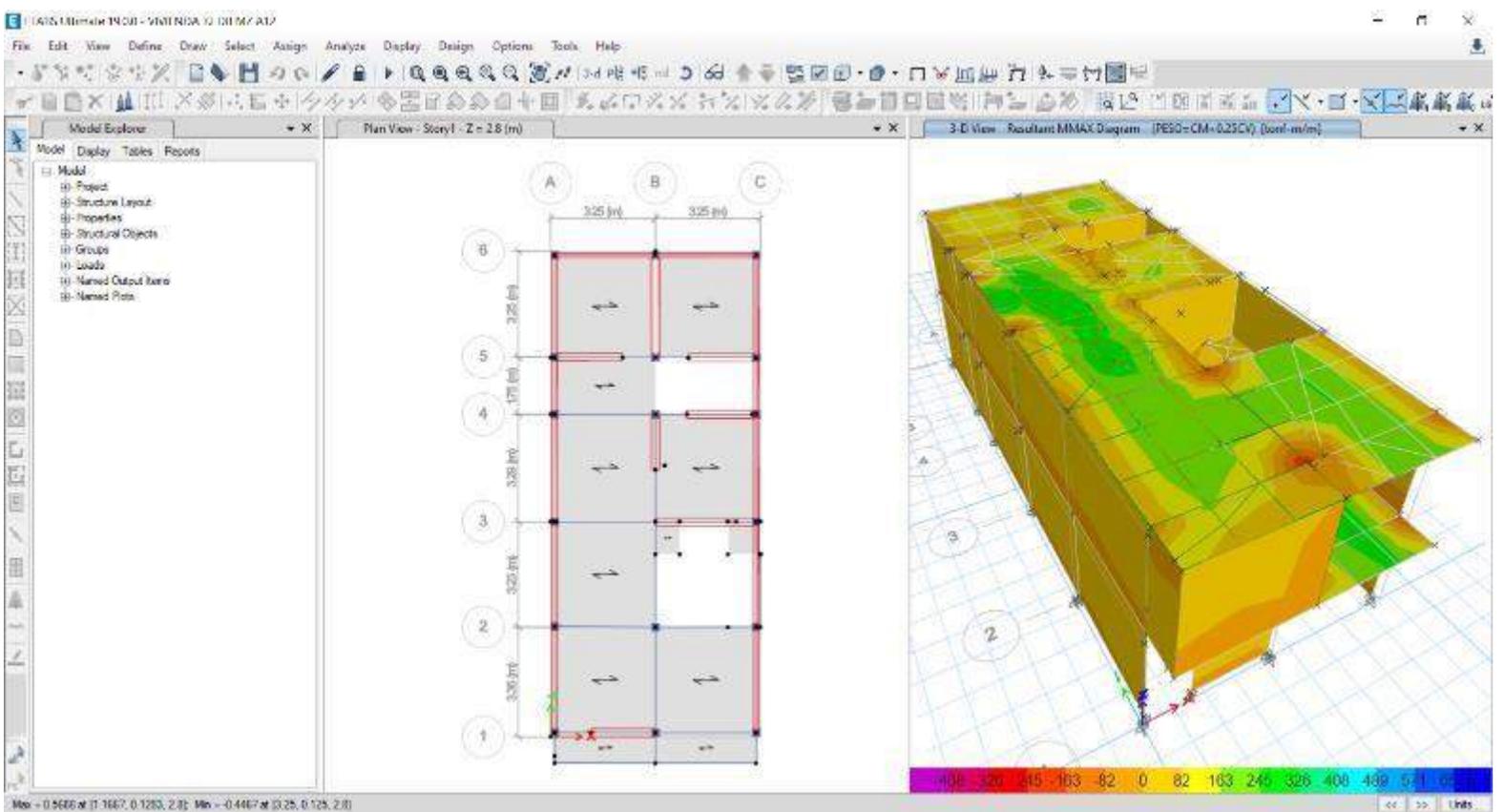
MEDIO

DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería todos inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica debido a su ubicación, tiene un suelo flexible, la topografía y su pendiente es plana, resultando con un peligro Alto. Por lo tanto al contar con una vulnerabilidad Baja y con un peligro Alto, el Riesgo Sísmico será medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs:

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
Story1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.004677		23	1.25	0.125	2.8	0.01052325 NO CUMPLE
Story1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.002162		175	6.375	3.365	2.8	0.0048645 CUMPLE
Story1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic	Max			X	0.005455		23	1.25	0.125	2.8	0.01227375 NO CUMPLE
Story1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic	Max			Y	0.002835		175	6.375	3.365	2.8	0.00637875 NO CUMPLE
PISO 2													
PISO 2	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.005455		22	3.25	-0.805	5.6	0.01227375 NO CUMPLE
Story2	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.001306		28	6.375	-0.805	5.6	0.0029385 CUMPLE
Story2	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.005455		22	3.25	-0.805	5.6	0.01227375 NO CUMPLE
Story2	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.002163		28	6.375	-0.805	5.6	0.00486675 CUMPLE

FICHA DE ENCUESTA Y DE REPORTE VIVIENDA 4. Mz C Lot. 6.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 03 / 04 / 2021

Codigo de vivienda encuestada:

04

Sistema constructivo: Tradicional - Albanileria Confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre: Segundo Olaya Torres						5	6		
Familia: Olaya Flor					N° de habitantes: 3				

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
Comentarios: Ninguna solo de los Albanileros nos asesoraron y fundaron alguna recomendación.
SI NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
El albanil y el también constructores
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?
SI NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?
Comentarios:
SI NO
- Fecha de inicio de la construcción: 2005 Fecha de término: 2006
Tiempo de residencia en la vivienda: 16 años
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular
- Secuencia de construcción de los ambientes:
Paredes límites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: _____
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
20.000 dólares
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico
Otro: Alisando
¿Qué daños sufrió su vivienda?
Nada
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
terrestres

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción	
()	Aislada	()	Alta	()	Relleno
(X)	Intermedia	()	Media	()	Quebrada
()	Esquina	(X)	Baja	()	Cauce de Río
				()	Terreno cultivado

Características del suelo	() Rígido () Intermedio (X) Flexible	Descripción: Un suelo pedregoso y flexible. Resquebrajado con material de préstamo
---------------------------	--	--

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características		Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		
	Material:	(On. Cotto) Simph	
	Seccion (bxh)	3.0 8.0	
	Zapata 1		
	Profundidad (Df)	1.20	
	Peralte (h)	0.40	
Muros (cm)	Ladrillo (Kilg King)		
	Fabricacion	Artisanal	
	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)	1.5	
	Mortero	1:5	
	Revesimiento	1. Cm	
	Ladrillo pandoreta		
	Fabricacion		
	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)		
	Mortero		
	Revesimiento		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		
	Tipo		
	Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		
	Tipo		
	Peralte (h)		
	Timpano		
	Material:		
	Altura (Ht)		
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)	0.25 0.25	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Vigas Peralgadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)	0.25 0.40	
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)	0.25 0.20	
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero
	Dimension (bah)		
			Observaciones
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	0	
	Derecha (cm)	0	
Separacion con cercos	Patio (cm)		
	Jardin (cm)		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

1
Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Jr. Atahualpa
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 16 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: Sismos y lluvia

Topografía y geotécnica: _____

Estado de la vivienda: Vivienda construida

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	(DT) D2
Muros	Albañilería
Techo	Luz Aligante
Columnas	Concreto Armado
Vigas	Concreto Armado
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/>	Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/>	Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros sin confinar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/>	Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Cercos no aislados de los muros estructurales
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada
		<input type="checkbox"/>	Torsión en placa
		<input type="checkbox"/>	Vivienda sin junta sísmica
		<input type="checkbox"/>	Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		MANO DE OBRA	
<input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/>	Buena
<input type="checkbox"/>	Juntas de construcción mal ubicadas	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Combinación de ladrillo con doble muros	<input type="checkbox"/>	Malta
<input type="checkbox"/>	Unión dmuro techo no monolítica		OTROS
<input type="checkbox"/>	Muros inadecuados para soportar empuje lateral		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillos de baja calidad		
<input type="checkbox"/>	Otros:		

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>	Viento		
<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Avalanchas		

Observaciones y Comentarios

MZ C LOTE 6

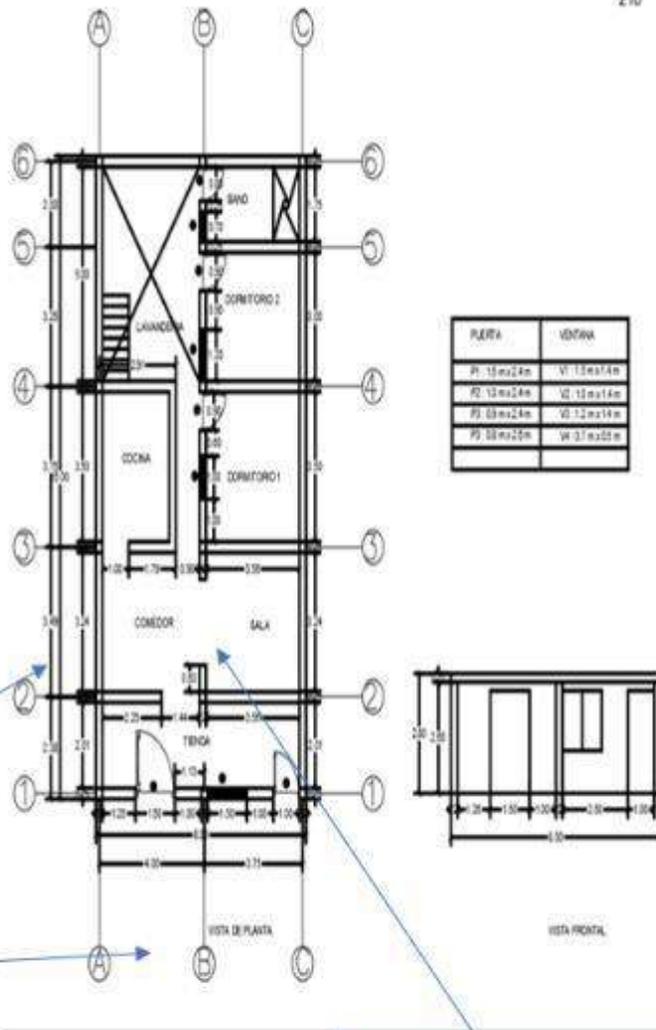


Salitre en las paredes



Salitre en las paredes

210



VIVIENDA UNIFAMILIAR

UBICACION:

A.H. JAVIER HERALDO Mz. C. Lt. 6

DISTRITO:

SANTA

PROVINCIA:

DEL SANTA

DPTO-REGION:

ANCASH

PAIS:

PERU

PROPIETARIO:

SEGUNDO OLAYA TORRES

ESPECIALIDAD:

ARQUITECTURA

PLANO:

DISTRIBUCION

INSTITUCION:

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ELABORADO:

EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA:

ABRIL - 2021

LAMINA:

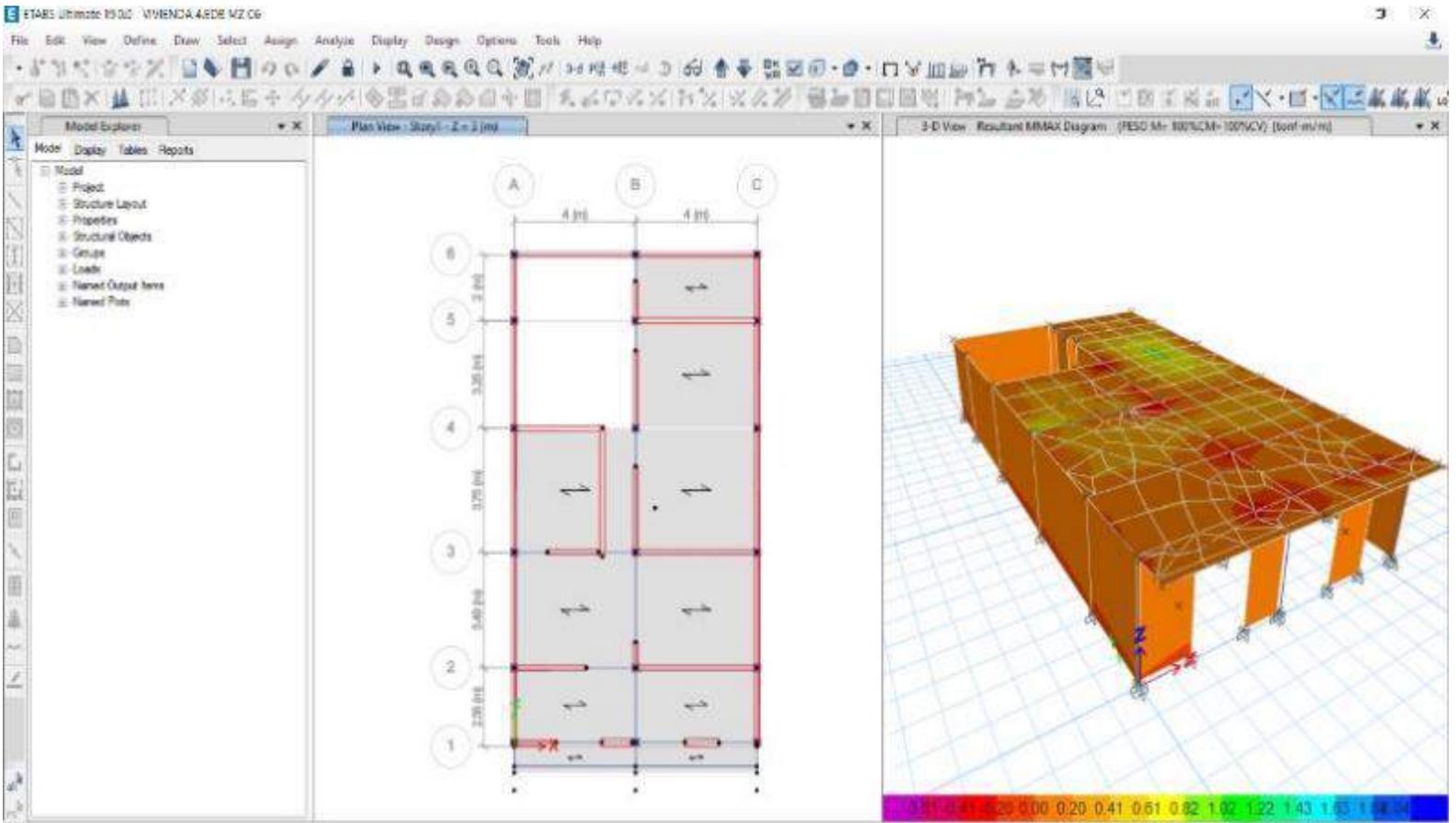
A-1

ESCALA:

1:50

En esta vivienda se pudo ver la aparición de salitre en muro. Me comento el dueño de la vivienda que toda la zona él y su vecinos sufren con la aparición del salitre en todos sus ambientes.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3 0.75*R
										m	m	m	
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.003156		10	8	14.87	3	0.007101 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.002416		21	8	0	3	0.005436 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTatico X.X	LinStatic				X	0.001986		10	8	14.87	3	0.0044685 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTatico Y.Y	LinStatic				Y	0.001555		21	8	0	3	0.00349875 CUMPLE

Ficha de encuesta y de reporte vivienda 5. Mz d lot. 9.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 03 / 04 / 2021

Codigo de vivienda encuestada:

05

Sistema constructivo: Albanileria confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	Carlos		BARRA QUISPE			5	9		

Familia: SANTA SANCHEZ

N° de habitantes: 4

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: claro que si, un Arquitecto nos asesoró y brindó algunas recomendaciones. NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Arquitecto y Maestro de obra
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
 Comentarios: Todos los planos fueron aprobados por m. NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
 Comentarios: Todos los planos fueron aprobados por m. NO
- Fecha de inicio de la construcción: 2011 Fecha de termino: 2011
 Tiempo de residencia en la vivienda: 10 años
 N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 3
 Estado de conservación de la vivienda: Bueno (X) Malo () Regular ()
- Secuencia de construcción de los ambientes:
 Paredes limites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
 Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
150.000 nuevos soles
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
 Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico
 Otro: hasta ahora no
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?
Ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
Terremoto

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente
	() Aislada	() Alta
	(X) Intermedia	() Media
	() Esquina	(X) Baja

	Descripcion
()	Relleno
()	Quebrada
()	Cauce de Rio
()	Terreno cultivo

Características del suelo	() Rígido	Descripcion: <u>El terreno primero se usaba para siembra</u>
	() Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cemento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	C. C. (1300)		Material:	Cemento Anudo
	Seccion (bxh)	0.25	0.30	Seccion (bxh)	0.15 0.30
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (DI)			Profundidad (DI)	
	Peralte (h)			Peralte (h)	
	Seccion (BxL)			Seccion (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo (King Kong)		Ladrillo pandereta		
	Fabricacion		Fabricacion		
	Dimens. (bxhd)	44x24x24		Dimens. (bxhd)	
	Juntas (e)	1.5 cm		Juntas (e)	
	Mortero	1:4		Mortero	
	Revesimiento	1.0 cm		Revesimiento	
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Entresiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	L. A. y. v. d.	Tipo		
	Peralte (h)	0.2	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
	Altura (Ht)		Agua	1 1.2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 0.20				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 0.20				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)		Revesimiento		

			Observaciones
Separacion con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0 m	
	Derecha (cm)	0 m	
Separacion con cercos	Patio (cm)		
	Jardin (cm)		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE**

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Jr. Jose M. Arguedo
 Dirección técnica de diseño: Jr.
 Dirección técnica de la construcción:
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 10 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda:

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda:

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	<u>Concreto</u>
Muros	<u>Albanillos</u>
Techo	<u>Loza de concreto</u>
Columnas	<u>Concreto</u>
Vigas	<u>Concreto</u>
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/>	Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/>	Muros sin vigas tolera
<input type="checkbox"/>	Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/>	Muros sin conitar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/>	Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		<input type="checkbox"/>	Torsión en plata
<input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sin junta sísmica
<input type="checkbox"/>	Juntas de construcción mal ubicadas	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Combinación de ladrillo con doble muros	MANO DE OBRA	
<input type="checkbox"/>	Unión de muro techo no monolítica	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena
<input type="checkbox"/>	Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Ladrillos de baja calidad	<input type="checkbox"/>	Malta
<input type="checkbox"/>	Otros:	OTROS	

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Huayco:	<input type="checkbox"/>	Viento		
<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Avalanchas		

Observaciones y Comentarios

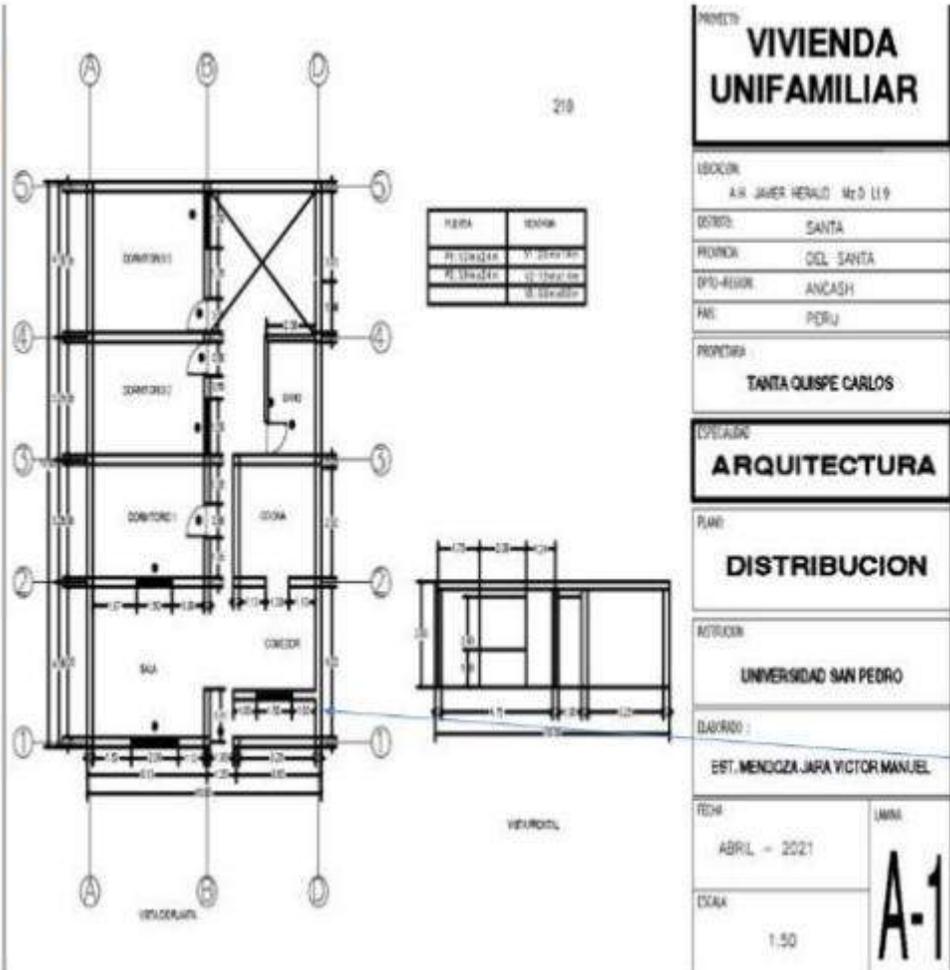
MIZ D LOTE 9



TOMANDO MEDIDAS



Tomando medidas



VIVIENDA UNIFAMILIAR

UBICACION
A.H. JAIMER HERALDO Mz D L19

DISTRITO: SANTA
PROVINCIA: DEL SANTA
DPTO-REGION: ANCASH
PAIS: PERU

PROPIETARIO
TANTA QUISPE CARLOS

ARQUITECTURA

DISTRIBUCION

INSTITUCION
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

DEPARTAMENTO
EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA
ABRIL - 2021

ESCALA
1:50

LAMA
A-1



Encuesta al dueño de la vivienda



Salitre en las paredes

Ficha de Reporte

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

Análisis por skema (NTE E030: U=1, C=2, S R=3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 150 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): Vm= 510

Área total techaría	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = 2UCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
131.00	1048	432	5.79	1.7	3.35	4.42	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
131.00	1048	432	6.75	1.7	3.91	5.16	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*(1+0.23g))

Número de pisos = 1
Altura de entrepiso (m)= 2.80

Resistencia a compresión de los ladrillos Pm (kPa)= 3500
Peso específico de los ladrillos (KN/m³)= 18
f'c del concreto (kPa)= 21000

500*35=17500
E ladrillo (kPa)= 175000 500*Pm kg/cm²
E concreto (kPa)= 21737065 Ec=15000*raiz(f'c)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m	2UC1Pma ²	16.667 t ³	
		m	m	m		KN/m ²	Adimensional	Adimensional	kN-m/m	kN-m/m	
Tabiquería	1	2.60	4.75	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	1.812	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	2.60	3.50	0.23	2	4.14	0.90	0.125	2.567	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.60	4.75	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	1.812	0.882	INESTABLE
Tabiquería	4	2.10	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	5	2.60	2.85	0.23	3	4.14	0.90	0.106	1.444	0.882	INESTABLE
Cerco	1	2.60	3.75	0.23	3	4.14	0.60	0.087	1.368	0.882	INESTABLE
Cerco	2	2.60	4.50	0.23	3	4.14	0.60	0.074	1.675	0.882	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	Rigido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables		Media	Intermedio		Media	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexible		Pronunciada	
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

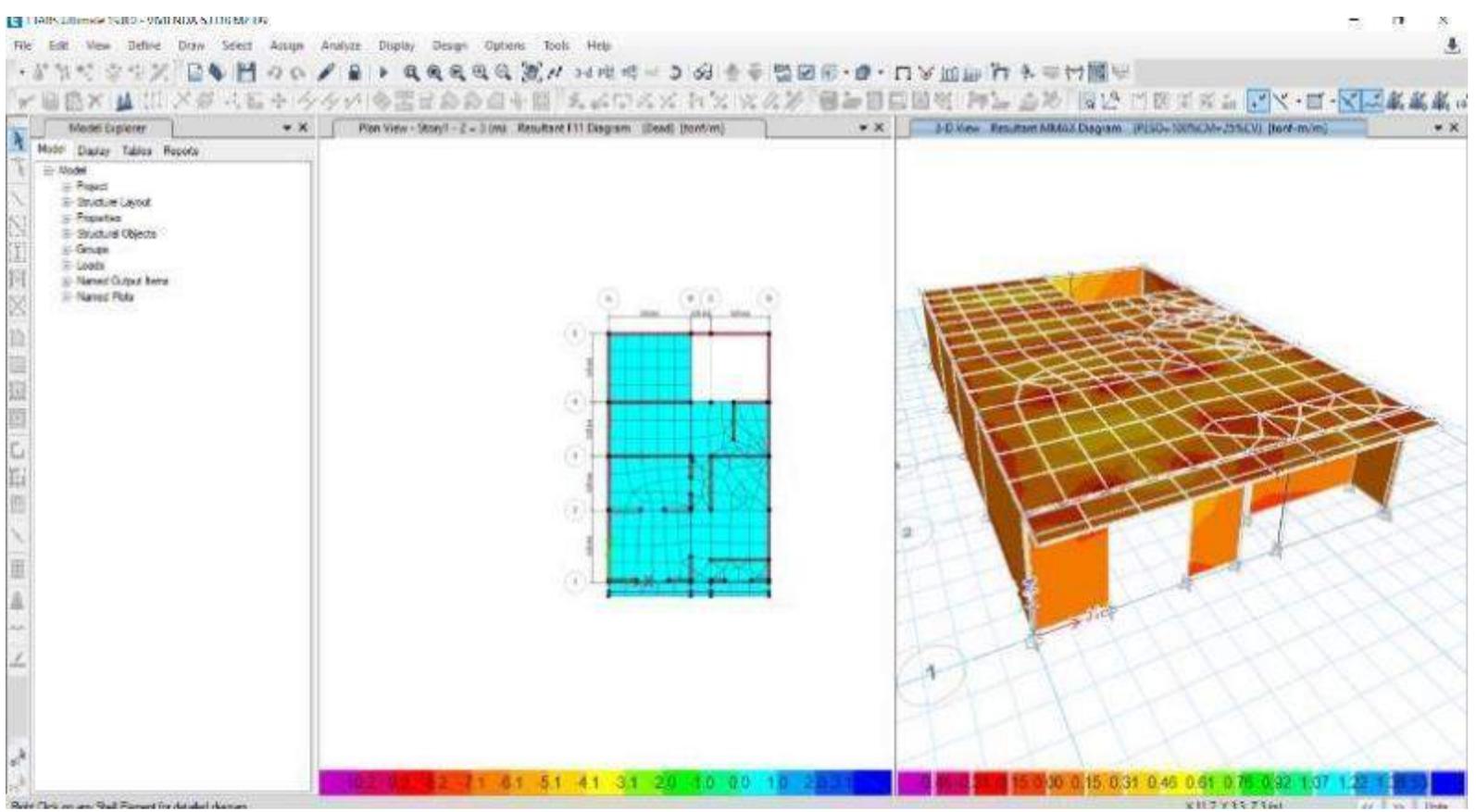
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería todos son inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible y cuenta con una topografía y pendiente plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelado en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X,X	LinResoSpec	Max			X	0.00001		47	0	0	3	0.0000225 CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y,Y	LinResoSpec	Max			Y	5.80E-05		44	10.01	1.375	3	0.0001305 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X,X	LinStatic				X	5.00E-05		47	0	0	3	0.0001125 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y,Y	LinStatic				Y	3.70E-05		44	10.01	1.375	3	0.00008325 CUMPLE

FICHA DE ENCUESTA Y DE REPORTE VIVIENDA 6. Mz D Lot. 3.

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características				Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
	Material:	C. Sillapuro	Material:	C. Armado	
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Muros (cm)	Ladrillo (King Kong)		Ladrillo pandereta		
	Fabricacion		Fabricacion		
	Dimens. (bxhxl)	4x12x21	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)	1.5cm	Juntas (e)		
	Mortero	1:4	Mortero		
	Revesimiento	1.5cm	Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
	Revesimiento		Revesimiento		
	Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido	
Tipo		Pulido	Tipo		
Peralte (h)		0.2	Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	L. Aligada	Tipo		
	Peralte (h)	0.2	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:	Aguas 1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	25 x 25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25 x 0.2			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25 x 0.2			
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)		Revesimiento		

Observaciones		
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	0
	Derecha (cm)	0
Separacion con cercos	Patio (cm)	0
	Jardin (cm)	

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Conzales Prada
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 2 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: _____

Topografía y geotécnica: _____
 Estado de la vivienda: se encuentra una vivienda regular

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:	
Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

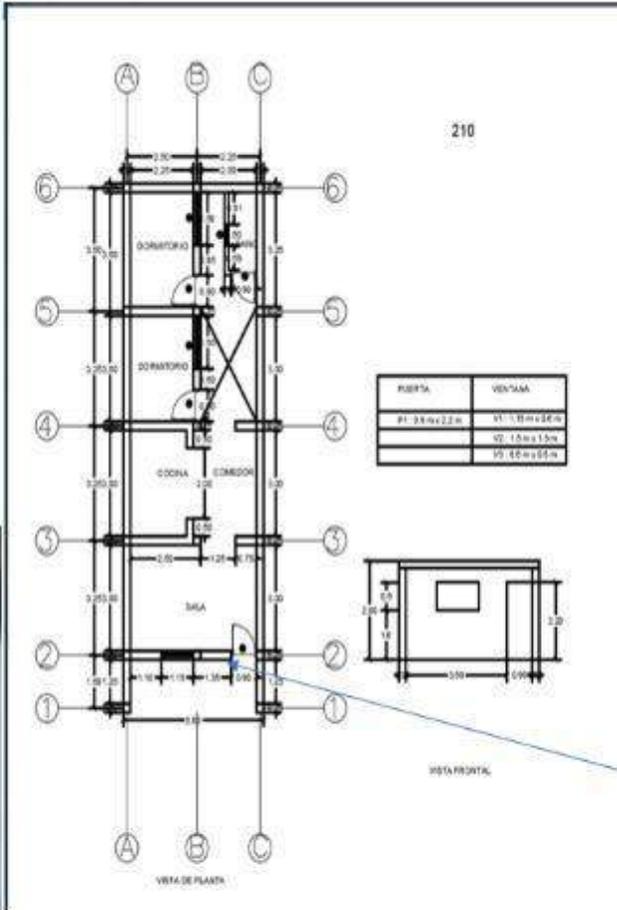
Deficiencias de la estructura:	
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin confiar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en plata
	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	
<input type="checkbox"/> Unión dmuro techo no monolítica	
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	
	MANO DE OBRA
	<input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
	OTROS

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

MZ D LOTE 3



PROYECTO
VIVIENDA UNIFAMILIAR

UBICACIÓN
A.H. JAVIER HERAUD MZ.D L1.3

DISTRITO SANTA
PROVINCIA DEL SANTA
DPTO-REGION ANCASH
PAIS PERU

PROPIETARIA
ZAMBRANO FLORES INES

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

PLANO
DISTRIBUCION

INSTITUCION :
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ELABORADO :
EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA:
ABRIL - 2021

LAMINA
A-1

ESCALA:
1:50



Tomando medidas



Salire en las paredes



Encuestando a la dueña de la vivienda



Se puede apreciar en la imagen como el acero de la columna y viga está a la intemperie.

Densidad de Muros

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

Análisis por área (NTC 600: U-1 C-2.5.B-3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S= 1.10

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

Área total techado m ²	Carga Base		Área de muros		Ae/Ar	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m ²	Requerida Ar m ²			
67.69	542	223	2.78	0.9	3.11	4.11	Adecuada
67.69	542	223	5.25	0.9	5.88	7.76	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 Vu/V para determinar la seguridad de los muros.

Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros

$$\text{Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN)} = (0.5 \cdot m \cdot a \cdot f' + 0.23 P_g)$$

Número de pilas = 1
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) = 21000

E ladrillo (kPa) = 175000
E concreto (kPa) = 2173706
500*fs=17500
500*f'm
Es=10000*rao/f'c

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b			Lados uniostr.	Factores			M. Actuante 2UC1Pmu2	M. Resist. 35.667 t'	Resultado Ma/Mr
		a m	b m	Espesor m		F KN/m2	C1 Adimensional	m Adimensional			
Tabiquería	1	2.25	2.60	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	0.543	0.882	ESTABLE
Tabiquería	2	2.10	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.35	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.106	1.201	0.882	INESTABLE
Tabiquería	4	2.20	2.60	0.13	2	2.34	0.90	0.125	0.801	0.282	INESTABLE
Cerco	1	2.60	3.00	0.23	3	4.14	0.60	0.106	1.066	0.882	INESTABLE

RIESGO SÍSMICO 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		Plano	X
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	x	Medio		Medio	
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables		Alto	X	Pronunciado	
Vulnerabilidad		BAJA		Peligro		ALTO			

Calificación Riesgo sísmico MEDIO
--

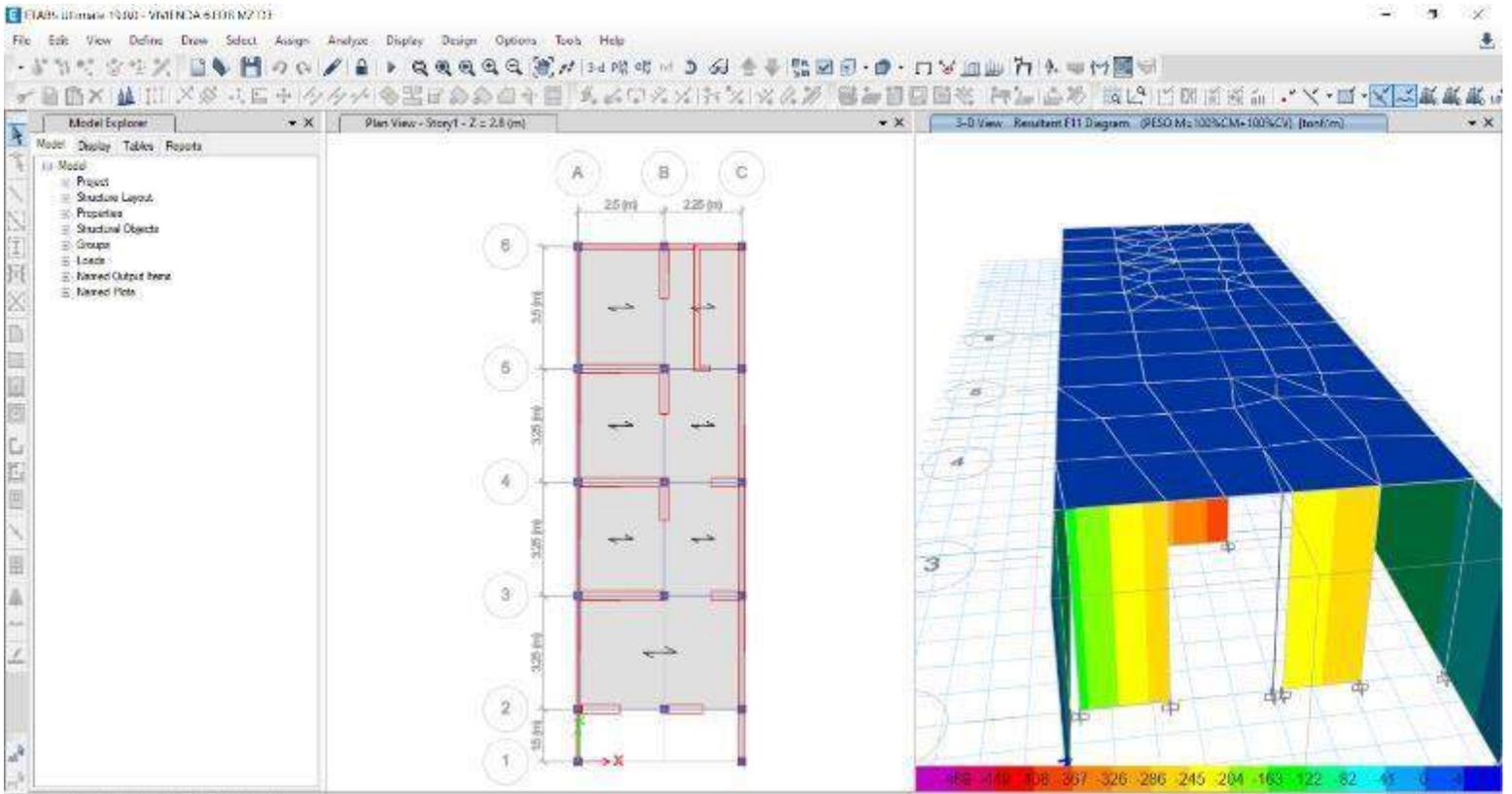
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/Label	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.000619		33	3.375	14.75	2.8	0.00139275 CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.001792		20	0	0	2.8	0.004032 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.002074		33	3.375	14.75	2.8	0.0046665 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.001026		20	0	0	2.8	0.0023085 CUMPLE

FICHA DE ENCUESTA Y DE REPORTE VIVIENDA 7. Mz E Lot. 12.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05 / 05 / 21

Codigo de vivienda encuestada: 07

Sistema constructivo: Albanileria confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	Felicit Amador Bello			E		12			

Familia: Bonzo Amador

N° de habitantes:

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI NO

Comentarios: Maestro Albañil fueron los que nos brindaron información y realizaron la construcción

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? Maestro de obra

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI 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: 1 N° de pisos proyectado: 1

Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo (X) Regular ()

6. Secuencia de construcción de los ambientes:
Paredes límites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? 20,000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico
Otro: lluvia

¿Qué daños sufrió su vivienda? Inundación

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda? Terremoto y lluvia

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Relleno	Descripcion
	() Aislada	() Alta	() Quebrada	
	(X) Intermedia	() Media	() Cauce de Rio	
	() Esquina	(X) Baja	() Terreno cultivado	44 metros

Características del suelo	() Rígido	Descripcion:
	() Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	C. Colapso		Material:	C. Armado
	Sección (bxh)	0.25	0.30	Sección (bxh)	0.25 0.30
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)			Profundidad (Df)	
	Peralte (h)			Peralte (h)	
	Sección (BxL)			Sección (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo (King Kong)		Ladrillo pandereta		
	Fabricación		Fabricación		
	Dimens. (bxh)	4.12 x 2.4	Dimens. (bxh)		
	Juntas (e)	1.5	Juntas (e)		
	Mortero	1.4	Mortero		
	Revesimiento	1.0 cm	Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxh)		Dimens. (bxh)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revesimiento		Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo	1. Alveola	Tipo		
	Peralte (h)	0.20	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
Altura (Ht)		Aguas	1 () 2 ()		
Columnas (m)	Concreto (m)	0.1	Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 x 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 x 0.2				
Vigas Peralgadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)	0.25 x 0.20				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
Dimension (bxh)					
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
Dimension (bxh)			Revesimiento		

Observaciones		
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	
	Derecha (cm)	
Separación con cercos	Patio (cm)	
	Jardín (cm)	

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: LUIS PRADO
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 11 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: _____

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda: Se encuentra un poco deteriorada
se notan algunas fisuras

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		MANO DE OBRA	
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	<input type="checkbox"/> Unión dmuro techo no monolítica
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:	<input checked="" type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> OTROS

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

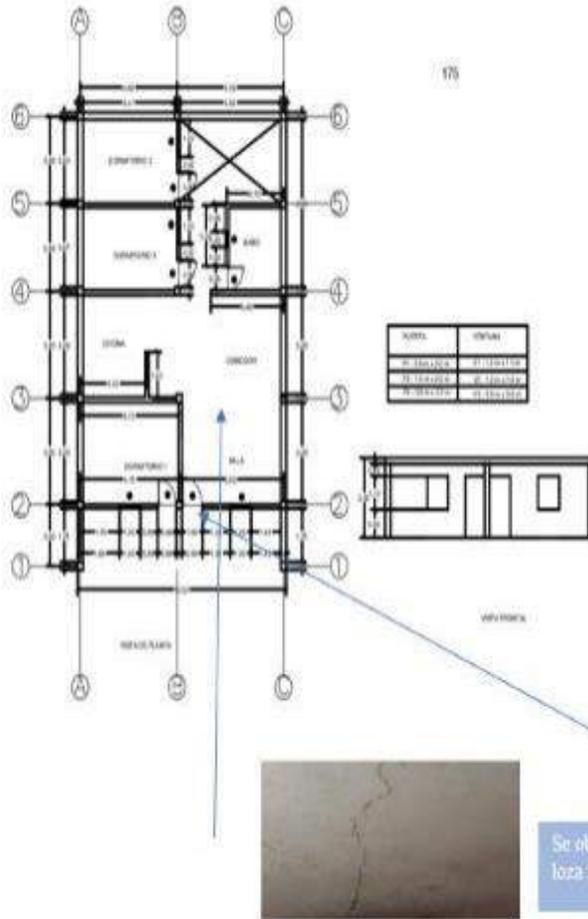
MZ E LOTE 12



Encuestando a la dueña de la Vivienda



TOMANDO MEDIDAS



170

PROYECTO: **VIVIENDA UNIFAMILIAR**

UBICACION: A.H. JAVIER HERNAO M.E. 11.12
 DISTRITO: SANTA
 PROVINCIA: DEL SANTA
 DPTO-REGION: ANCASH-
 PAIS: PERU
 PROPIETARIA: FELICITA AMADOR POLO

ESPECIALIDAD: **ARQUITECTURA**

PLANO: **DISTRIBUCION**

ESTRUCTURA: UNIFORMIDAD SAN PEDRO

DISEÑADO POR: EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA: ABRIL - 2021

ESCALA: 1:50

A-1



Se observó fisuras en la loza Aligerada



Imagen de la Fachada



Podemos apreciar como la columna está deteriorada debido a la humedad y a la amplitud de la vivienda

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE 6030-U-1 C-2.5 R-3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 150 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510

Área total	Cortante Base		Área de muros		A ₀ /A _r	Densidad	Resultado 1
	Piso total	V = ZUCS/R	Existente A _e	Requerida A _r			
m ²	kN	kN	m ²	m ²	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
134.85	1079	605	5.48	1.8	3.08	4.06	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
134.85	1079	605	6.73	1.8	3.78	4.39	Adecuada

A₀/A_r > 1.1 densidad adecuada
A₀/A_r < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < A₀/A_r < 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)*V*(1+0.25p/g)

Numero de pisos = 1
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) = 17000

500*35=17500
E ladrillo (kPa) = 175000 500*f_m kg/cm²
E concreto (kPa) = 19843135 E=15000*raja(%)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro	n < b	a < b			Ladon anisotr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espeor		P	C3	m			
		m	m	m		kN/m ²	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería 1	2.40	3.60	0.23	3	4.14	0.90	0.087	1.891	0.882	INESTABLE	
Tabiquería 2	2.40	3.75	0.23	3	4.14	0.90	0.078	1.745	0.882	INESTABLE	
Tabiquería 3	1.73	2.40	0.23	3	4.14	0.90	0.087	0.840	0.882	ESTABLE	
Tabiquería 4	2.08	2.40	0.23	2	4.14	0.90	0.125	1.107	0.882	INESTABLE	
Tabiquería 5	1.72	2.40	0.23	3	4.14	0.90	0.106	1.020	0.882	INESTABLE	
Cerco 1	2.40	4.84	0.23	3	4.14	0.60	0.09	1.571	0.882	INESTABLE	
Cerco 2	2.40	2.63	0.23	3	4.14	0.60	0.106	0.820	0.882	ESTABLE	

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico

Vulnerabilidad		Peligro		
Estructural		No estructural		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería		
Adecuada	X Buena calidad	Todos estables		X
Aceptable	Regular calidad	X	Algunos estables	
Inadecuada	Malá calidad	Todos inestables		
Vulnerabilidad		BAJA		
		Peligro		ALTO

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

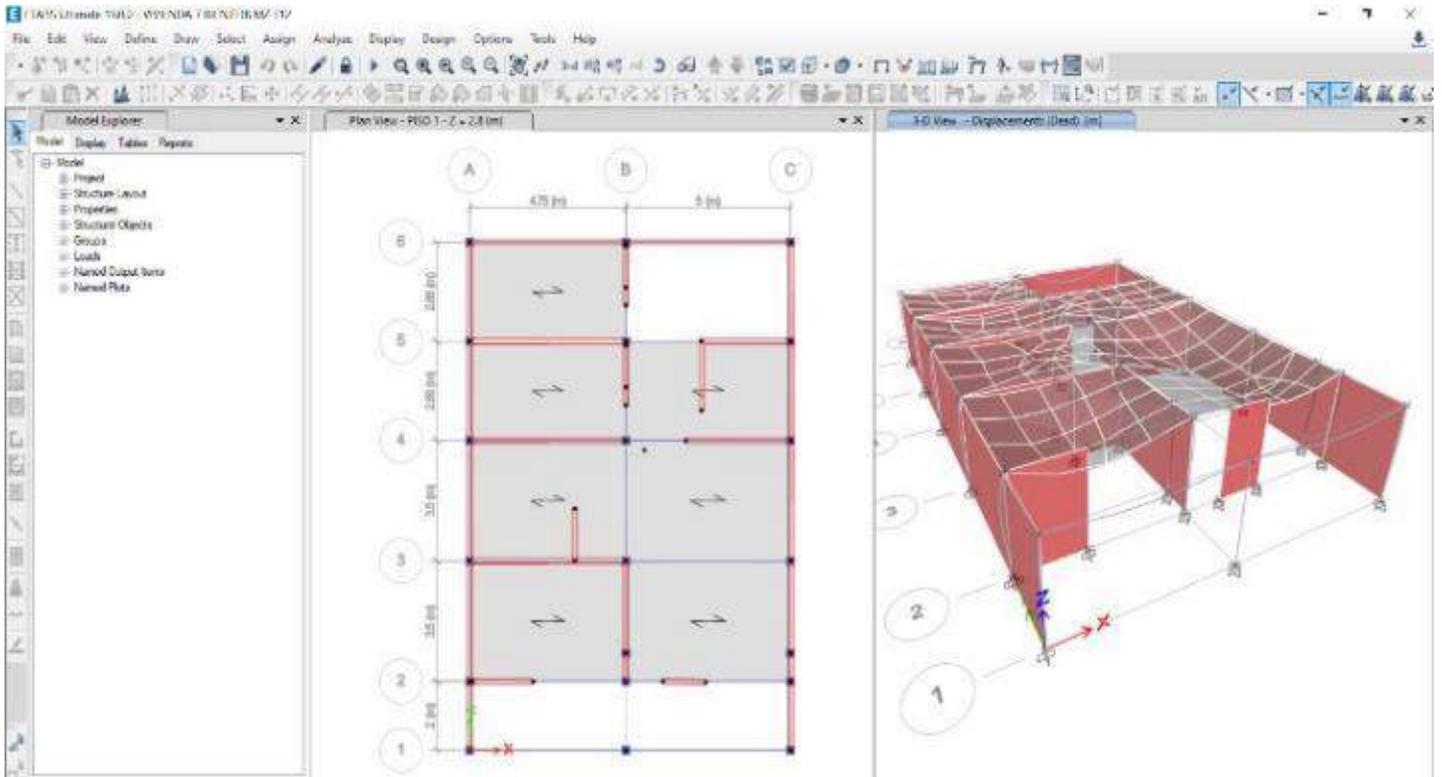
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico sera Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Drift Etabs 2019

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/Label	Label	X	Y	Z	R=3 0.75*R
DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
PISO 1										m	m	m	
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.001026	66	4.75	0	2.8		0.0023085 CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.000446	28	9.75	2.82	2.8		0.0010035 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.002781	66	4.75	0	2.8		0.00625725 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.001532	28	9.75	2.82	2.8		0.003447 CUMPLE

Vivienda número 8. Mz D lote 2

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05 / 05 / 2021

Codigo de vivienda encuestada:

08

Sistema constructivo: Albanilia confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	Brenda	Urb. U. Bardales				15	2		

Familia: Inga Pankilo

N° de habitantes: 4

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?
Comentarios: solo un albanil, y sus trabajos fueron los encargados
SI
NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Albanil, Maestro de obra
SI
NO
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?
SI
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?
Comentarios:
SI
NO
- Fecha de inicio de la construcción: 2019 Fecha de término: 2019
Tiempo de residencia en la vivienda: 4 años
N° de pisos actualmente: 2 N° de pisos proyectado: 3
Estado de conservación de la vivienda: Bueno () Malo () Regular
- Secuencia de construcción de los ambientes:
Paredes límites () Sala-Comedor Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
120.000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico
Otro:
- ¿Qué daños sufrió su vivienda?
.....
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
.....

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda		Pendiente		Descripción	
()	Aislada	()	Alta	()	Relleno
(X)	Intermedia	()	Media	()	Quebrada
()	Esquina	(X)	Baja	()	Cauce de Río
				()	Terreno cultivado

Características del suelo	()	Rigido	Descripción: fue construida en terreno de cultivo
	()	Intermedio	
	(X)	Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	Cemento		Material:	
	Seccion (bxh)	0.25	0.30	Seccion (bxh)	0.25 0.30
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Seccion (BxL)		Seccion (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo ()	Kwik King		Ladrillo pandereta	
	Fabricacion	Ayacucho		Fabricacion	
	Dimens. (bxhxh)	4x15x24		Dimens. (bxhxh)	4x15x24
	Juntas (e)	1.5 cm		Juntas (e)	1.5 cm
	Mortero	1.4		Mortero	1.4
	Revesimiento	1.0 cm		Revesimiento	
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revesimiento		Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	Pó, d		Tipo	
	Peralte (h)	0.2		Peralte (h)	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo	Aligra		Tipo	
	Peralte (h)	0.2		Peralte (h)	
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
	Altura (Ht)		Aguas	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.20			
Vigas Perañadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.2			
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.20			
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)			Revesimiento	

Observaciones		
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	
	Derecha (cm)	
Separacion con cercos	Patio (cm)	
	Jardin (cm)	

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE**

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: Dirección: Luis Pardo
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 21 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: _____

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda: _____

ASPECTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

Deficiencias de la estructura:

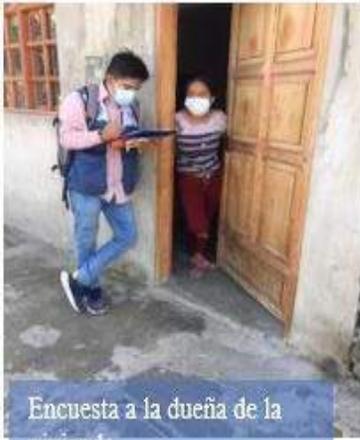
PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES		
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera	<input type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada	<input type="checkbox"/> Torsión en placa	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
<input type="checkbox"/> Otros:		<input type="checkbox"/> Otros:		
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		MANO DE OBRA		
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	<input type="checkbox"/> Buena	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muro	<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	OTROS		
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad			
<input type="checkbox"/> Otros:				

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

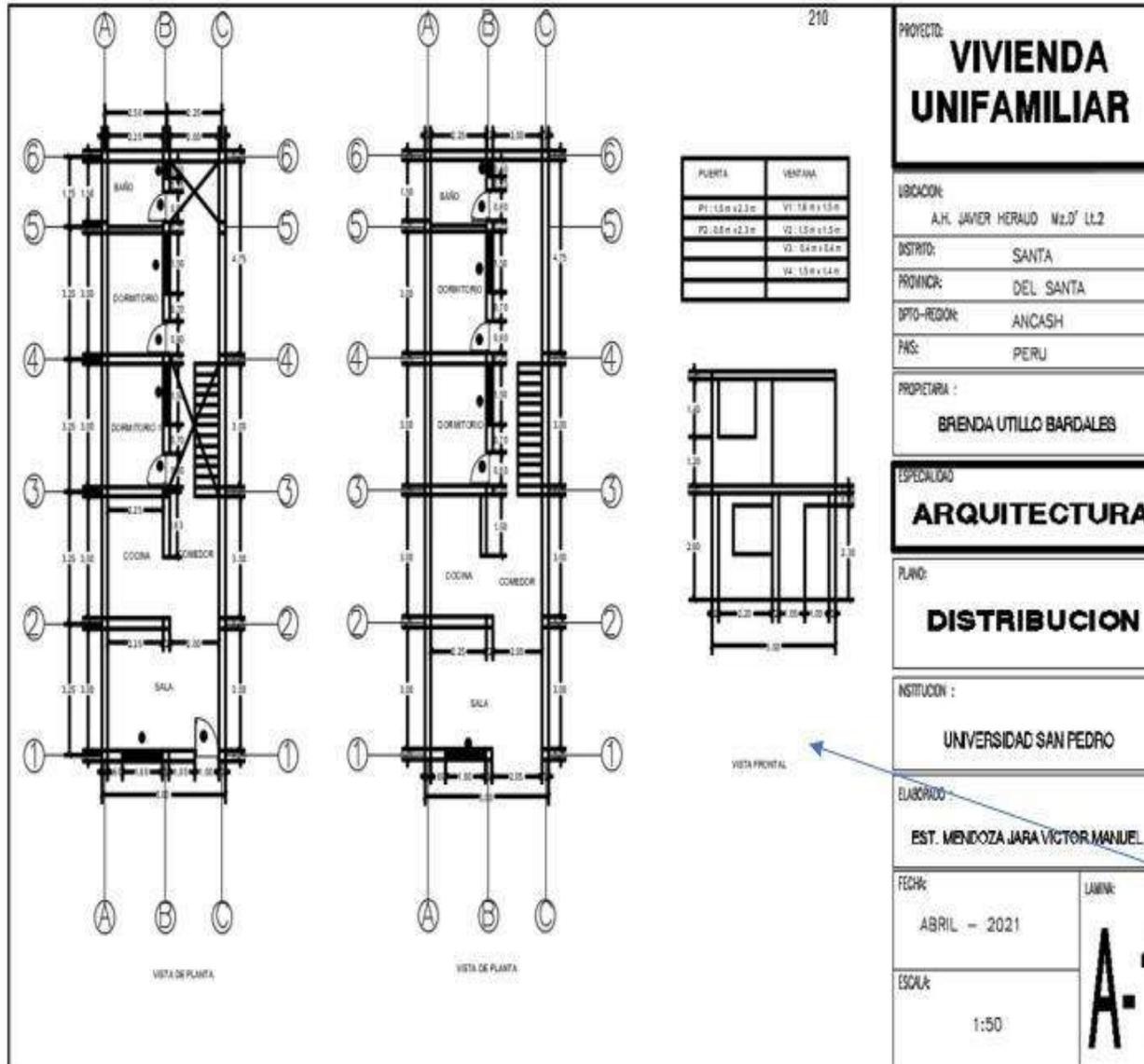
MZ D' LOTE 2



Encuesta a la dueña de la vivienda



Fachada de la Vivienda



}

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE E010: U=1 C=2.5 R=3)

Factor de zona = 0.45
Factor de suelo S_c = 1.10

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

Área total techada m ²	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad %	Resultado I
	Peso total kN	V = ZLIC/VB kN	Existente Ae m ²	Requerida Ar m ²			
64.26	514	212	2.83	0.8	3.34	4.40	Adecuada
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
64.26	514	212	6.21	0.8	7.92	9.66	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							

Ae/Ar > 1.1 densidad adecuado
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) = $(0.5v/m^2 \cdot A + 0.23P)$

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

Resistencia a compresión de los ladrillos f_m (kPa) = 3100
Peso específico de los ladrillos (kN/m³) = 18
F_c del concreto (kPa) = 21000

S00°35=17500
500°4m
E ladrillo (kPa) = 1750000
E concreto (kPa) = 21737065
Ec=15000°raiu(f_c)
kg/cm²

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b			Lados arrocstr.	Factores			M. Actuante ZLICPma2	M. Resist. 15.667 l ²	Resultado Mn/Mr
		a m	b m	Espeor m		P kN/m ²	C1 Adimensional	m Adimensional			
Tabiquería	1	2.20	2.60	0.23	4	4.14	0.90	0.0479	0.543	0.882	ESTABLE
Tabiquería	2	2.20	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.20	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	4	0.75	2.60	0.23	3	4.14	0.90	0.05	0.680	0.882	ESTABLE
Cerco	1	2.00	2.60	0.23	3	4.14	0.60	0.097	0.733	0.882	ESTABLE
Cerco	2	1.50	2.60	0.23	3	4.14	0.60	0.074	0.559	0.882	ESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico

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

Calificación

Riesgo sísmico

MEDIO

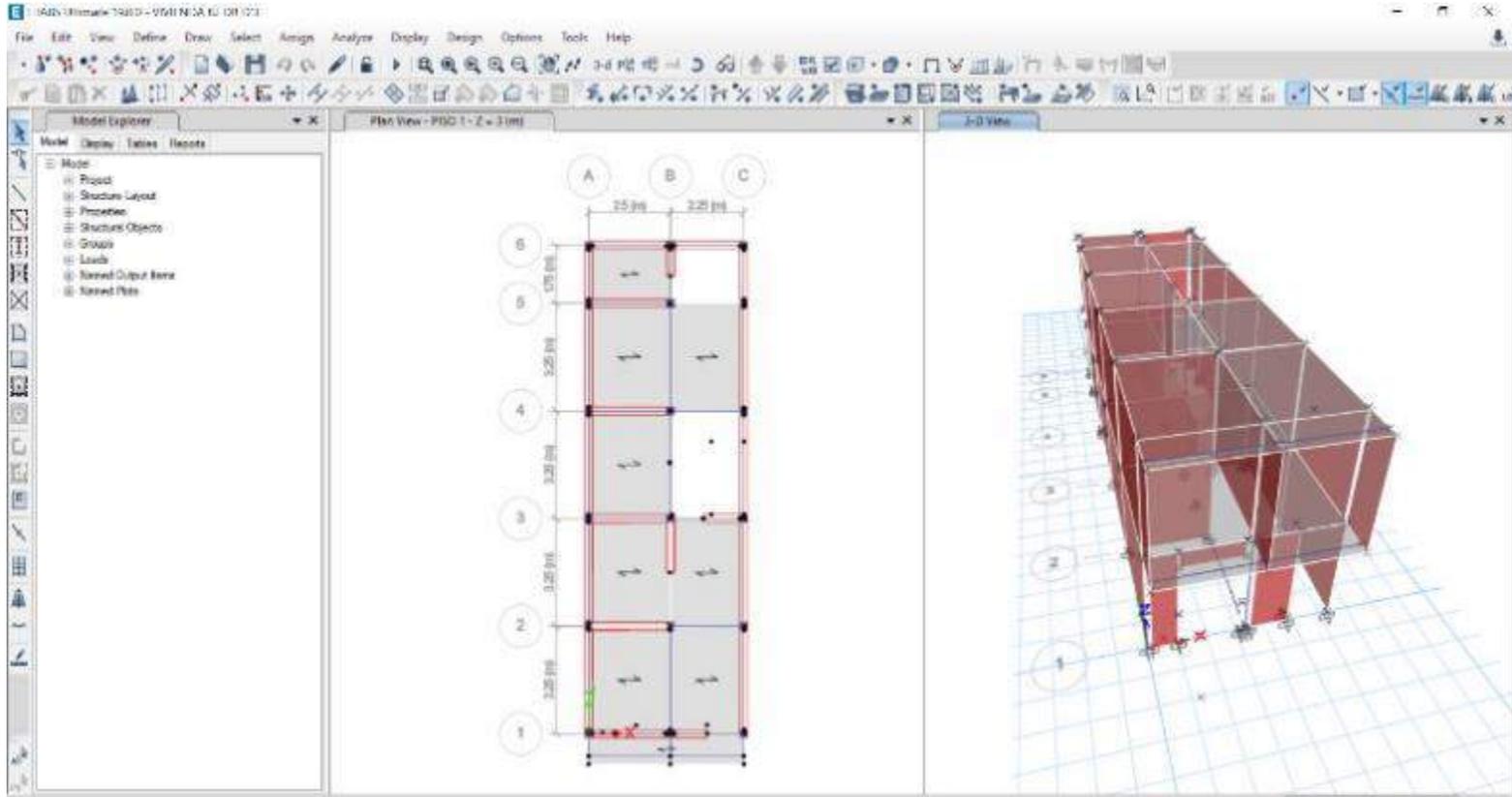
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada, en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto, por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas en Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO EN X.X	LinRespSpec	Max			X	0.009059		132	2.35	0	3	0.02038275 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO EN Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.002922		144	0	3.253	3	0.0065745 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.004992		132	2.35	0	3	0.011232 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.001935		53	4.75	9.625	3	0.00435375 CUMPLE
PISO 2													
PISO 2	SISMO DINAMICO EN X.X	LinRespSpec	Max			X	0.017075		104	4.75	-0.925	6	0.03841875 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO DINAMICO EN Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.004067		66	4.755	0.115	6	0.00915075 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.008424		104	4.75	-0.925	6	0.018954 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.00263		66	4.755	0.115	6	0.0059175 NO CUMPLE

Vivienda Numero 9. Mz. E Lot. 11

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05/05/2021

Codigo de vivienda encuestada:

09

Sistema constructivo: Albanileria Continada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	Felix Gaytan Castillo				E	11			

Familia: GAYTAN RODRIGUEZ

N° de habitantes: 6

1. ¿Recibio asesoría tecnica para la construccion de su vivienda?

SI
NO

Comentarios:

Banco de Material nos asesoro mas
no en en los planos.

2. ¿Quiénes participaron en la construccion de su vivienda?

Albanileros, Maestros de obra

3. ¿Utilizo planos para la construccion de su vivienda?

SI
NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construccion?

SI
NO

Comentarios:

5. Fecha de inicio de la construccion: 2000

Fecha de termino: 2001

Tiempo de residencia en la vivienda: 50 años

pero la reconstruccion fue en 2000

N° de pisos actualmente: 2

N° de pisos proyectado: 3

Estado de conservacion de la vivienda:

Bueno () Malo () Regular (X)

6. Secuencia de construccion de los ambientes:

Paredes límites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()

Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:

7. ¿Cuánto ha invertido en la construccion de su vivienda?

200.000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?

Sismo () Inundacion (X) Deslizamiento () Huayco () Volcanico ()

Otro:

¿Qué daños sufrio su vivienda?

huera del fenomeno del nino (2017)

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrian afectar a su vivienda?

Sismo de gran magnitud

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripcion	
()	Aislada	()	Alta	()	Relleno
(X)	Intermedia	()	Media	()	Quebrada
()	Esquina	()	Baja	()	Cauce de Rio
				()	Terreno cultivo

Características del suelo	Descripcion:
() Rigido	
() Intermedio	
(X) Flexible	

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: DEL SANTA

Distrito: SANTA Dirección: JR. Gonzales Prado

Dirección técnica de diseño: _____

Dirección técnica de la construcción: _____

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 21 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: _____

Topografía y geotécnica: _____

Estado de la vivienda: Regular

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	Concreto
Muros	Albañilería
Techo	Loza concreto
Columnas	concreto
Vigas	concreto
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno		Densidad de muros inadecuados	
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado		<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera	
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento		<input type="checkbox"/> Muros sin confinamiento resistentes a sismo	
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente		<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales	
<input type="checkbox"/> Otros:		<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriostrada	
		<input type="checkbox"/> Forjón en placa	
		<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica	
		<input type="checkbox"/> Otros:	
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS			
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto			
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas			
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros			
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica			
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input type="checkbox"/> Buena	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Mala
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad		OTROS:	
<input type="checkbox"/> Otros:			

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento:	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

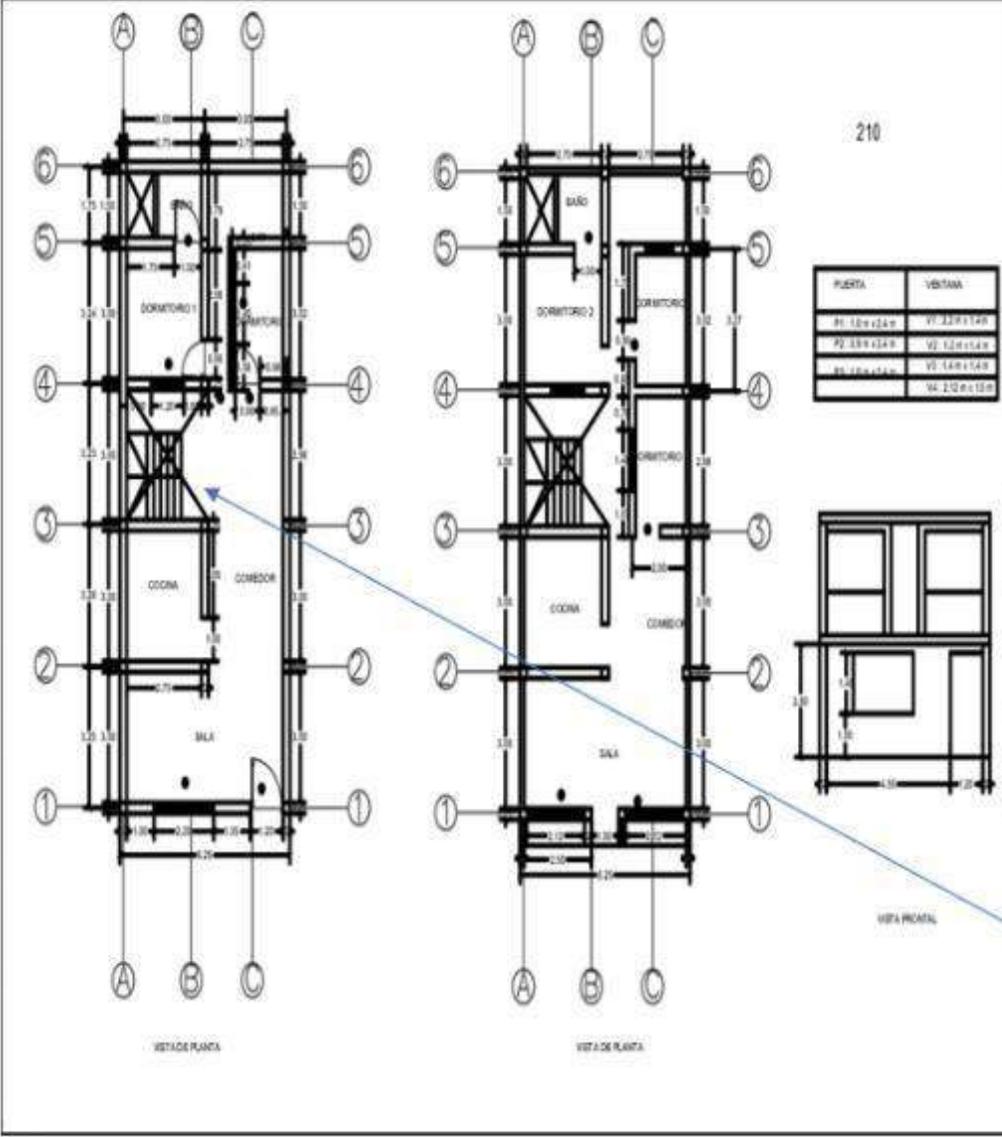
MZ E LOTE 11



Encuesta al dueño de la vivienda



Tomando medidas



PROYECTO: **VIVIENDA UNIFAMILIAR**

UBICACION: A.H. JAVIER HERAUD MZ E LOTE 11

DISTRITO: SANTA

PROVINCIA: DEL SANTA

DPTO-REGION: ANCASH

PAIS: PERU

PROPIETARIO: FELIX GAYTAN CASTILLO

ESPECIALIDAD: **ARQUITECTURA**

PLANO: **DISTRIBUCION**

INSTITUCION: UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ELABORADO: EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL

FECHA: ABRIL - 2021

ESCALA: 1:50

LIMITE: A

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE E230: U-1, C-2.5 R-3)

Factor de zona = 0.45
Factor de suelo S= 1.35

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v_{tr} = 510
Área del primer piso = 33.75 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			
85.91	671	277	3.34	1.1	3.01	3.97	Adecuada
85.91	671	277	6.87	1.1	6.20	3.18	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

$$\text{Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN)} = (1.5v_{tr} \cdot a \cdot t) + (0.23F_g)$$

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

Resistencia a compresión de los ladrillos (kPa) = 3500
Peso específico de los ladrillos (kN/m³) = 18
Pc del concreto (kPa) = 21000

E ladrillo (kPa) = 1750000
E concreto (kPa) = 21737000
500*35=17500
500*7m
Ec=35000*1000(f'c)
kg/cm²

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro	a	b < a		Espesor	Lados a/madr.	Factores			M. Actual	M. Resist.	Resultado
		m	m			P	CL	m			
Tabiquería	1	2.60	4.55	0.23	3	4.14	0.90	0.074	2.569	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	2.60	2.75	0.23	3	4.14	0.90	0.105	1.944	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.60	3.52	0.23	2	4.14	0.90	0.125	2.597	0.882	INESTABLE
Cerco	1	2.60	3.03	0.23	4	4.14	0.60	0.0479	0.482	0.882	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	X
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables	Media	Intermedio	Medio	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables	Alta	Flexible	Pronunciado	
Vulnerabilidad		BAJA		Peligro		ALTO	

Calificación

Riesgo sísmico

MEDIO

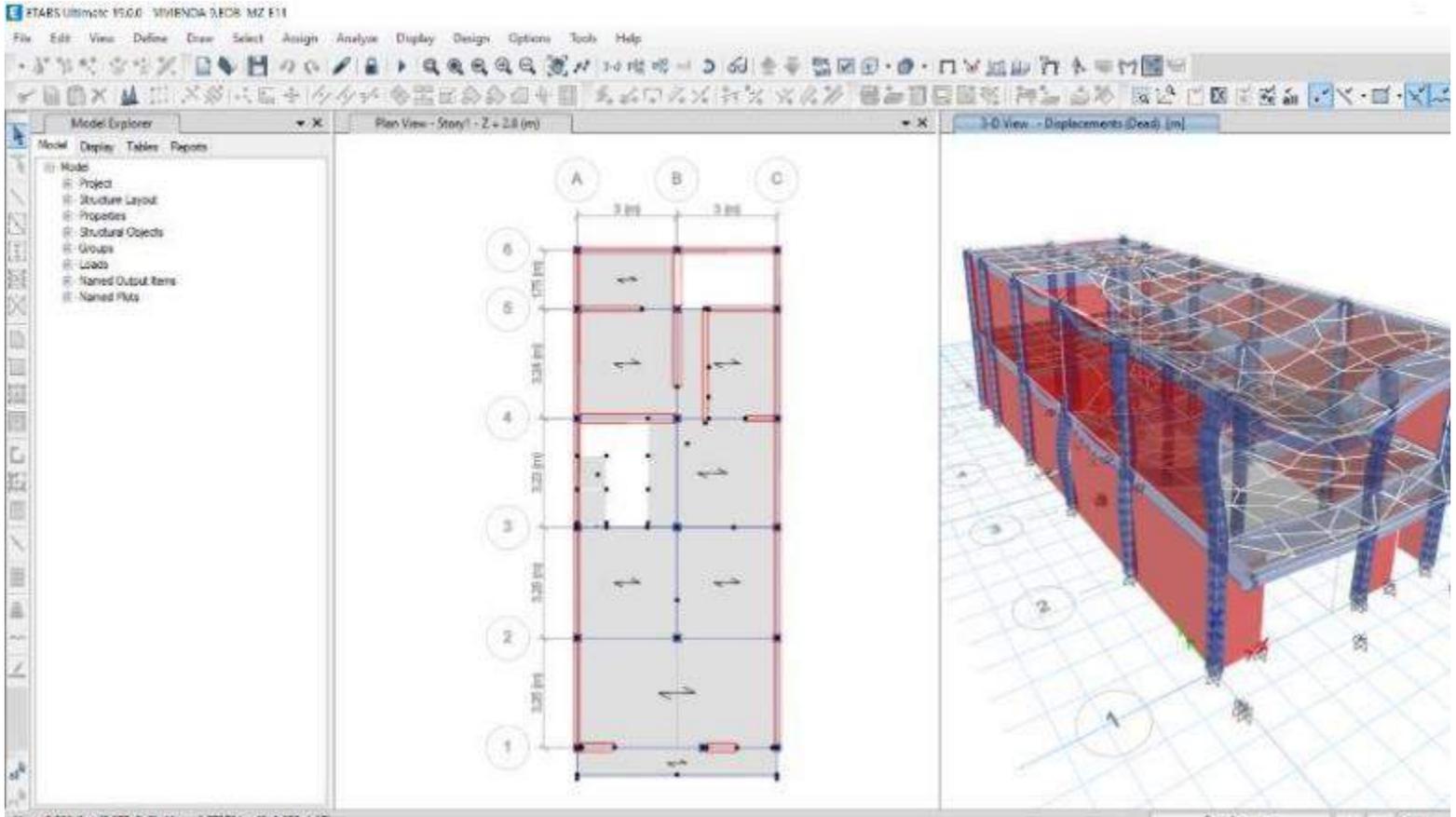
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada, en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinado para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.151684		2	0	-0.925	2.8	0.341289 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.099999		18	6	0	2.8	0.08864775 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.166745		2	0	-0.925	2.8	0.37517625 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.357054		18	6	0	2.8	0.8053715 NO CUMPLE
PISO 2													
PISO 2	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.235491		27	6	-0.925	5.6	0.52985475 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.048609		7	0	14.75	5.6	0.10937025 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.198112		27	6	-0.925	5.6	0.445752 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.302811		7	0	14.75	5.6	0.68132475 NO CUMPLE

Vivienda número 10 Mz. F Lote 8

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05 / 04 / 2021

Código de vivienda encuestada:

10

Sistema constructivo: tradicional - Alambres confinados

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO: Ancash					PROVINCIA:				
DISTRITO: SANTA					ZONA URBANA:				
ZONA PERIURBANA:									
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		X		X		F	8		
Nombre:		Sabina Garcia Huaman							

Familia: Garcia Huaman

N° de habitantes: 4

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?

SI NO

Comentarios:

Si, un ingeniero nos oriento y nos brindo algunas recomendaciones

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?

Maestro de obra, Albañiles

3. ¿Utilizo planos para la construcción de su vivienda?

SI NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?

SI NO

Comentarios:

Si de acuerdo a lo que nos indico el ingeniero.

5. Fecha de inicio de la construcción: 1980

Fecha de termino: 1981

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 limites (X) Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()

Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: ()

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?

45.000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?

Sismo X Inundacion Deslizamiento Huayco Volcanico

Otro: ()

¿Qué daños sufrió su vivienda?

Solo lluvia del 2017

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?

Terremotos

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda		Pendiente		Descripción	
Ubicación en Manzana					
() Aislada		() Alta		() Relleno	
(X) Intermedia		() Media		() Quebrada	
() Esquina		(X) Baja		() Cauce de Rio	
				() Terreno cultivo	
Características del suelo		Descripción: 5.5.10			
() Rígido					
() Intermedio					
(X) Flexible					

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE**

Código de vivienda encuestada:

0	5
---	---

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Jr. Atahualpa
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 41 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: Solo si ocurre algún
Sismo

Topografía y geotécnica: _____
 Estado de la vivienda: Es una vivienda conservada debido a su antigüedad.

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	<u>Corrido</u>
Muros	<u>Alb. sin Isola</u>
Techo	<u>Ld. + Alb. + Isola</u>
Columnas	<u>Ld. + Asmido</u>
Vigas	<u>Con Asmido</u>
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS ESTRUCTURALES
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input checked="" type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input checked="" type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriestrada
	<input type="checkbox"/> Torsión en planta
	<input type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica
	<input type="checkbox"/> Otros:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MANO DE OBRA
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Buena
<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas	<input checked="" type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	<input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica	<input type="checkbox"/> OTROS
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	
<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad	
<input type="checkbox"/> Otros:	

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento:	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

Observaciones y Comentarios

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE 6090-U=1 C=2.5 R=3)

factor de zona = 0.45
 factor de suelo = 1.10

Área del primer piso = 127.88 m²
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m = 510

Área total techada m ²	Cortante Base		Área de muros		Ae/Ar	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUC5/R KN	Existente Ae m ²	Requerida Ar m ²			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
127.88	1023	422	5.85	1.7	3.47	4.58	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
127.88	1023	422	8.43	1.7	4.89	6.59	Adecuada

Ae/Ar > 1, I 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

$$\text{Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN)} = [0.5v/m^2 \cdot l^2 + 0.237g]$$

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

Resistencia a compresión de los ladrillos Fm (kPa) = 3300
 Peso específico de los ladrillos (KN/m³) = 38
 Fc del concreto (kPa) = 17500

500*35=17500
 L ladrillo (kPa) = 1750000 500*Fm kg/cm²
 E concreto (kPa) = 19843135 Ec=15000*rais(Fc)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

Peso específico de los ladrillos (KN/m³) = 38

Muro		a < b		Egisor m	Lados aristotr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2 kN-m/m	M. Resist. 18.667 l ³ kN-m/m	Resultado Ma/Mr
		a	b			P	C1	m			
		m	m			KN/m ²	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.95	2.40	0.25	3	4.14	0.90	0.097	0.937	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	2.40	3.20	0.25	3	4.14	0.90	0.097	1.665	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.00	2.40	0.25	3	4.14	0.90	0.097	0.937	0.882	INESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico

Vulnerabilidad		No estructural		Sismicidad		Peligo		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería				Suelo			
Adecuada	X Buena calidad	Todos estables		Baja		Rigido		Plana	X
Aceptable	Regular calidad	X	Algunos estables	Medio		Intermedio		Medio	
Inadecuada	Mala calidad		Todos inestables	X	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad		BAJA		Sismicidad		Peligo		ALTO	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

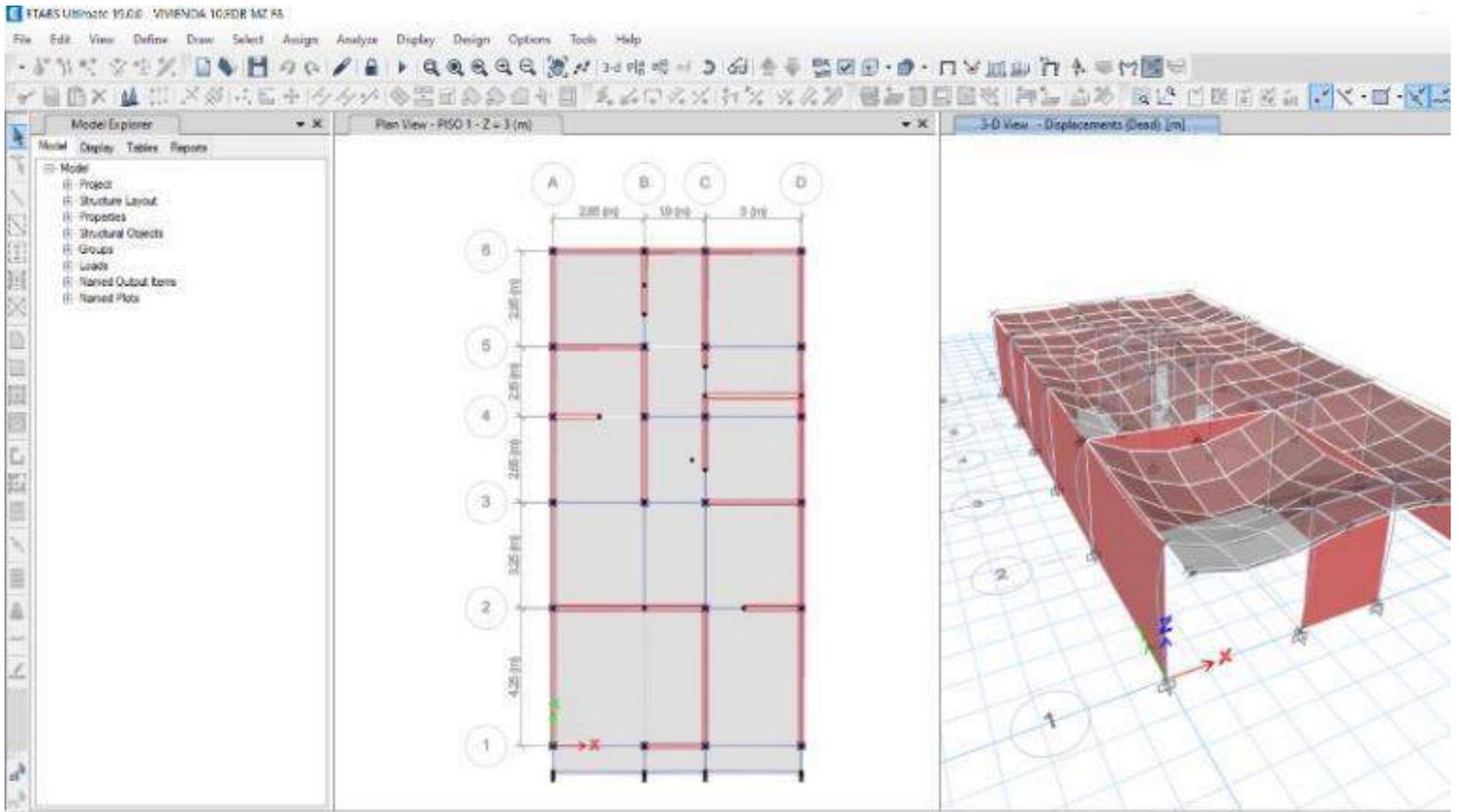
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería todos los muros son inestables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto, por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto, el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



DESPLAZAMIENTOS

TABLE: Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/ Label	X	Y	Z	R=3 0.75*R	
									m	m	m		
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec	Max			X	0.006533	4	7.75	0	3	0.01469925	NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec	Max			Y	0.002356	22	0	4.25	3	0.005301	NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.003241	4	7.75	0	3	0.00729225	NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.001506	22	0	4.25	3	0.0033885	CUMPLE

Vivienda número 11 Mz. F Lote 3

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05 / 05 / 2021 Código de vivienda encuestada: 11

Sistema constructivo: Albucilene confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre: <u>Juan Julia Tolentino</u>						<u>1</u>	<u>3</u>		

Familia: Julia Arceño

N° de habitantes: 5

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
NO
Comentarios: Maestros de obra, debido a que no había mucho dinero
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
.....
3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
NO
Comentarios: Los planos, si lo hizo un Ingeiero para no lo realizar.
5. Fecha de inicio de la construcción: 1997 Fecha de termino: 1998
Tiempo de residencia en la vivienda: 44 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 (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros:
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
200.000 Aprox
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
Sismo: Inundación. Deslizamiento Huayco Volcanico
Otro: Inundación
¿Qué daños sufrió su vivienda?
Rajaduras y Aparición de Salitre
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
Terremoto y lluvia

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Relleno	Descripción
	() Aislada	() Alta	() Quebrada
	(X) Intermedia	() Media	() Cauce de Río
	() Esquina	(X) Baja	() Terreno cultivado	<u>Terreno cultivado</u>

Características del suelo	() Rígido	Descripción:
	() Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:		Material:		
	Sección (bxh)		Sección (bxh)		
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)		Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo (50/100 bpf 1m		Ladrillo pandereta	
	Fabricación		Fabricación		
	Dimens. (bxhx)	4x12x27	Dimens. (bxhx)		
	Juntas (e)	1.5 cm	Juntas (e)		
	Mortero	1:4	Mortero		
	Revesimiento	1-0cm	Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhx)		Dimens. (bxhx)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
	Mortero		Mortero		
Revesimiento		Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo	Aligerada	Tipo		
	Peralte (h)	0.20 m	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
	Altura (Hr)		Aguas	1 () 2 ()	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)	0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)	0.20x0.20			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m) 0.25 X 0.20		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimensión (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimensión (bxh)		Revesimiento		

			Observaciones	
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0		
	Derecha (cm)	0		
Sedración con carcos	Patio (cm)	0		
	Jardín (cm)	0		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE**

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: DEL SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: Frente a la Panamericana, entre JR. UNIÓN
 Dirección técnica de diseño: Frente a la panamericana entre JR UNION
 Dirección técnica de la construcción:
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 44 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: la lluvia del 2017

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda: Regular

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	concreto
Muros	Albañilería
Techo	Ladrillo concreto
Columnas	concreto
Vigas	concreto
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/>	Densidad de muros inadecuados
<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/>	Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/>	Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/>	Muros sin cofinar resistentes a sismo
<input type="checkbox"/>	Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		<input type="checkbox"/>	Torsión en placa
<input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sin junta sísmica
<input type="checkbox"/>	Juntas de construcción mal ubicadas	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Combinación de ladrillo con doble muro	MANO DE OBRA	
<input type="checkbox"/>	Unión muro techo no monolítica	<input type="checkbox"/>	Buena
<input type="checkbox"/>	Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular
<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillos de baja calidad	<input type="checkbox"/>	Mala
<input type="checkbox"/>	Otros:	OTROS	

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación:	<input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>	Viento		
<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Avalanchas		

Observaciones y Comentarios

Construcción Antigua, pero fue remodelada en su interior, construida por Albañiles.

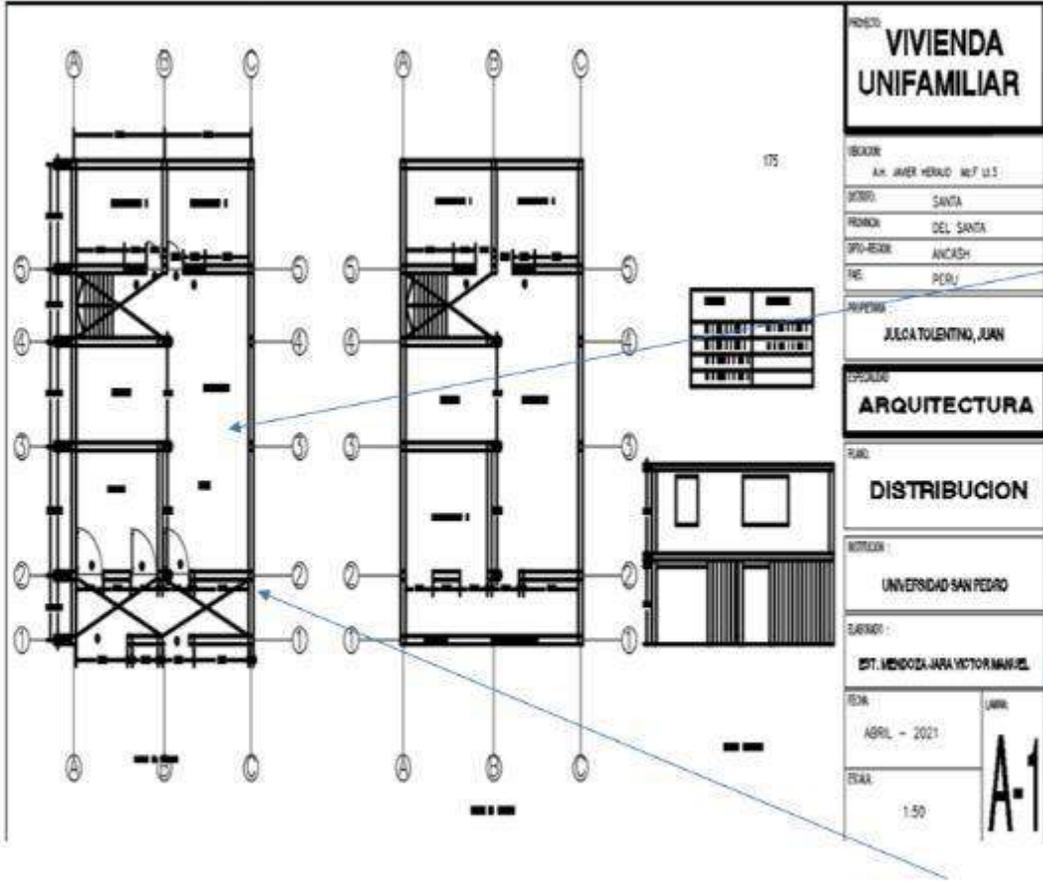
MZ F LOTE 3



Encuesta al dueño de la vivienda



Fachada de la vivienda



PROYECTO	
VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACION	
Av. JAVIER HERAZO N° 1313	
DISTRITO	
SANTA	
PROVINCIA	
DEL SANTA	
DPTO-REGION	
ANCASH	
PAIS	
PERU	
PROYECTISTA	
JULCA TALENTO, JUAN	
ESPECIALIDAD	
ARQUITECTURA	
TITULO	
DISTRIBUCION	
NOTICIA	
UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
ELABORADO	
EST. MENDOZA JARA VICTOR MANUEL	
FECHA	UNIDAD
ABRIL - 2021	A-1
ESCALA	
1:50	



Se observo fisuras techo



Toma de medidas

Aparición de salitre en las paredes.

Ficha de Reporte

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

Análisis por sismo (NTE 1010: U=1, Ca=1.5, R=3)

factor de zona = 0.45
factor de suelo S_s = 1.30

Área del primer piso = 150 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): γ_{tr} = 510

Área total fachada	Cortante Base		Área de muros		Ac/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total m ²	V = ZUCS/R kN	Enteante A _e m ²	Requerida A _r m ²			
120.00	990	396	5.23	1.6	3.30	4.36	Adecuada
120.00	990	396	6.96	1.6	4.39	5.80	Adecuada

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

Nota: En caso de tener una relación $0.80 < Ac/Ar < 1.1$ 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) = $(0.5 \cdot \gamma_{tr} \cdot h \cdot t) + 0.237 \cdot q$

Número de pisos = 2
Altura de entrega (m) = 2.90

Resistencia a compresión de los ladrillos (f_m) (MPa) = 3500
Peso específico de los ladrillos (kN/m³) = 18
f_c del concreto (kPa) = 17500

900*35=17500
E ladrillo (MPa) = 1750000 300*17m kg/cm²
E concreto (kPa) = 19843.35 (fc=15000*max%)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro	Lados amistr.	a < b			Factores			M. Actuante ZUCS/m ²	M. Resist. 16.667 t ² kN-m/m	Resultado
		a m	b m	Espesor m	γ kN/m ³	CE Adimensional	m Adimensional			
Tabiquería 1	3	2.50	3.85	0.23	4.14	0.90	0.087	2.162	0.882	ESTABLE
Tabiquería 2	3	2.90	3.60	0.23	4.14	0.90	0.087	1.891	0.882	ESTABLE
Cerco 1	4	1.75	2.60	0.23	4.14	0.60	0.0479	0.162	0.882	ESTABLE
Cerco 2	4	1.75	2.60	0.23	4.14	0.60	0.0479	0.162	0.882	ESTABLE
Cerco 3	4	1.42	2.90	0.23	4.14	0.60	0.0479	0.162	0.882	ESTABLE
Cerco 4	4	2.50	3.02	0.23	4.14	0.60	0.0479	0.488	0.882	ESTABLE

RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA

Factores influyentes para el riesgo sísmico

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

Calificación

Riesgo sísmico

MEDIO

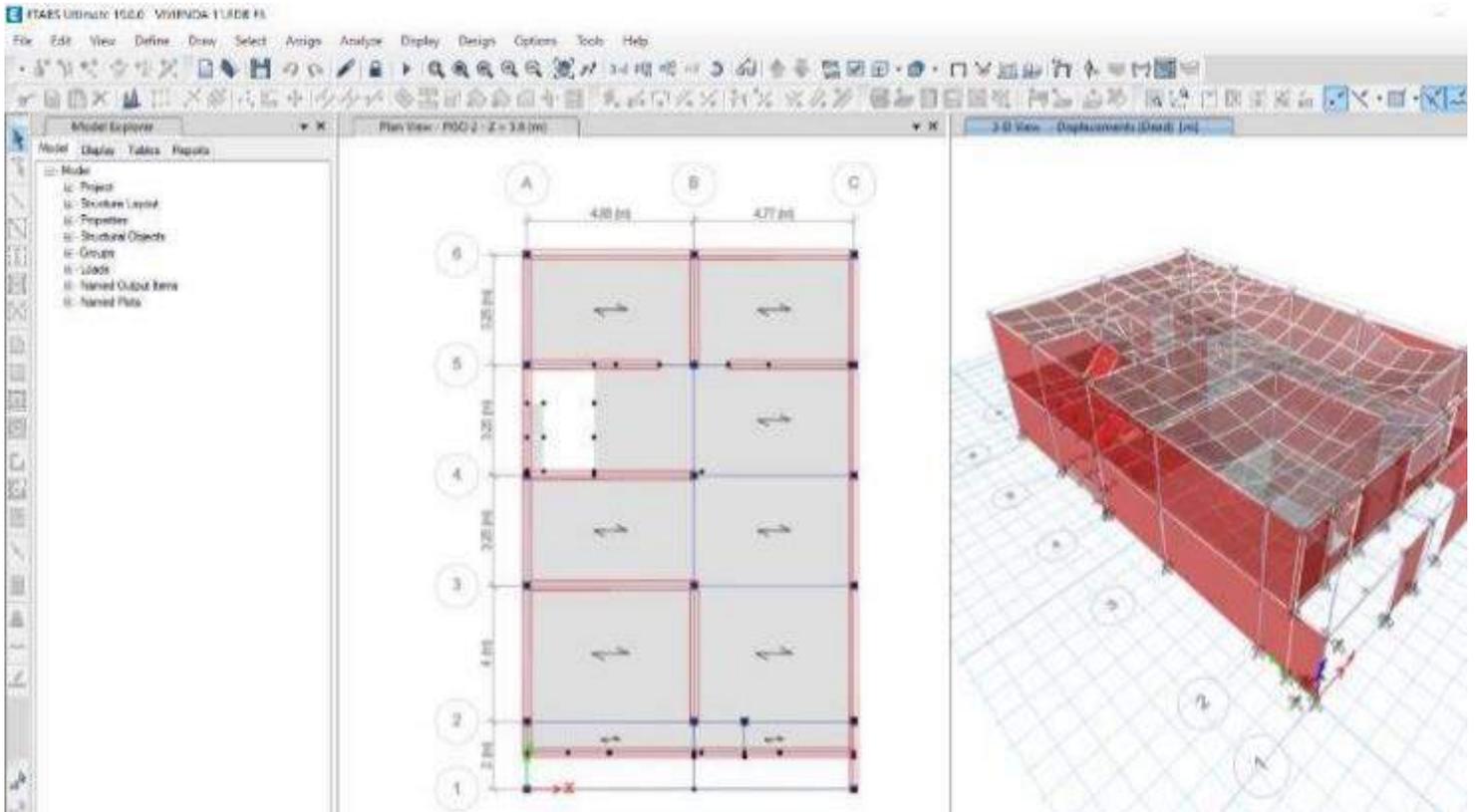
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "Y", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería deben estar confinada para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	Rx3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec Max				X	0.007959		16	4.98	0	2.8	0.01790775 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec Max				Y	0.004767		20	9.7521	2.0729	2.8	0.01072575 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.001157		16	4.98	0	2.8	0.00935325 NO CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.003195		20	9.7521	2.0729	2.8	0.00718875 NO CUMPLE
PISO 2													
PISO 2	SISMO DINAMICO X.X	LinRespSpec Max				X	0.00497		17	9.75	0	5.6	0.0111825 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO DINAMICO Y.Y	LinRespSpec Max				Y	0.003305		20	9.7521	2.0729	5.6	0.00743675 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO X.X	LinStatic				X	0.00279		17	9.75	0	5.6	0.0062775 NO CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO Y.Y	LinStatic				Y	0.00235		20	9.7521	2.0729	5.6	0.0052875 NO CUMPLE

Vivienda número 12 Mz. G Lot. 3

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 05/05/2021 Código de vivienda encuestada: 12

Sistema constructivo: Albanileria confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:				ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Pse.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
Nombre:	<u>Gilberto Salinas Asencio</u>				<u>G</u>	<u>6</u>			

Familia: Salinas Haro

N° de habitantes: _____

1. ¿Recibo asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI
NO
Comentarios: No solo en ese tiempo hubo urbanizs
Maestros de obra.
2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?
Maestro de obra, peones
3. ¿Utilizo planos para la construcción de su vivienda? SI
NO
4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI
NO
Comentarios: _____
5. Fecha de inicio de la construcción: 1971 Fecha de termino: 1971
Tiempo de residencia en la vivienda: 50 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 limites () Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 () Dormitorio 2 () Cocina () Baño ()
Todo a la vez () Primero un cuarto () Otros: _____
7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?
200.000 Apus.
8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?
Sismo - Inundacion Deslizamiento Huayco Volcanico
Otro: terremoto y lluvia
¿Qué daños sufrió su vivienda?
Inundacion
9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?
terremoto

DATOS TECNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	() Relleno	Descripcion
	() Aislada	() Alta	() Quebrada
	(X) Intermedia	() Media	() Cauce de Rio
	() Esquina	(X) Baja	() Terreno cultivo	<u>CULTIVO</u>

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)		
Peralte (h)	Peralte (h)			
Seccion (Bxl)	Seccion (Bxl)			
Muros (cm)	Ladrillo (<i>4 ins. heavy hollow</i>)	Ladrillo pandereta		
	Fabricacion	Fabricacion		
	Dimens. (bxhxl) <i>4x12x24</i>	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e) <i>1.5</i>	Juntas (e)		
	Mortero <i>1.4</i>	Mortero		
	Revesimiento <i>2.05</i>	Revesimiento		
	Adobe		Otro	
	Dimens. (bxhxl)	Dimens. (bxhxl)		
	Juntas (e)	Juntas (e)		
	Mortero	Mortero		
Revesimiento	Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido	
	Tipo	Tipo		
	Peralte (h)	Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido	
	Tipo <i>Alfombrado</i>	Tipo		
	Peralte (h) <i>0.20</i>	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura	
	Material:	Material:		
Altura (Ht)	Aguas	<i>1 () 2 ()</i>		
Columnas (m)	Concreto (m)	Refuerzo		
Dimension (bxh) <i>0.25x0.2</i>				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Refuerzo		
Dimension (bxh) <i>0.25x0.2</i>				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	Refuerzo		
Dimension (bxh) <i>0.40x0.2</i>				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m) <i>0</i>	Refuerzo		
Dimension (bxh) <i>0.20x0.25</i>				
Dinteles (m)	Material:	Refuerzo		
Dimension (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:	Mortero		
Dimension (bxh)		Revesimiento		

			Observaciones
Separacion con viviendas colidantes	Izquierda (cm)	<i>0</i>	
	Derecha (cm)	<i>0</i>	
Señaracion con cercos	Patio (cm)		
	Jardin (cm)		

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA
FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada:

--	--

Material:

Ladrillo

ANTECEDENTES

Departamento: Ancash Provincia: SANTA
 Distrito: SANTA Dirección: JR. HUASCAR
 Dirección técnica de diseño: _____
 Dirección técnica de la construcción: _____
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 49 años
 Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: Sismo y lluvia

Topografía y geotécnica:

Estado de la vivienda: Regular

ASPÉCTOS TÉCNICOS:

Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	
Muros	
Techo	
Columnas	
Vigas	
Otro	

Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo de relleno	<input type="checkbox"/> Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/> Densidad de muros inadecuados	<input type="checkbox"/> Muros sin vigas solera
<input type="checkbox"/> Vivienda con asentamiento	<input type="checkbox"/> Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/> Muros sin confinar resistentes a sismo	<input type="checkbox"/> Cercos no aislados de los muros estructurales
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Tabiquería no arriestrada	<input type="checkbox"/> Torsión en placa
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda sin junta sísmica	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/> Juntas de construcción mal ubicadas		
<input type="checkbox"/> Combinación de ladrillo con doble muros	<input type="checkbox"/> Unión de muro techo no monolítica		
<input type="checkbox"/> Muros inadecuados para soportar empuje lateral	<input checked="" type="checkbox"/> Ladrillos de baja calidad		
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Otros:		
		MANEJO DE OBRA	
		<input type="checkbox"/> Buena	<input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala
		OTROS	

PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/> Inundación:	<input type="checkbox"/> Lluvia	<input type="checkbox"/> Otros:
<input type="checkbox"/> Huayco:	<input type="checkbox"/> Viento	
<input type="checkbox"/> Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Avalanchas	

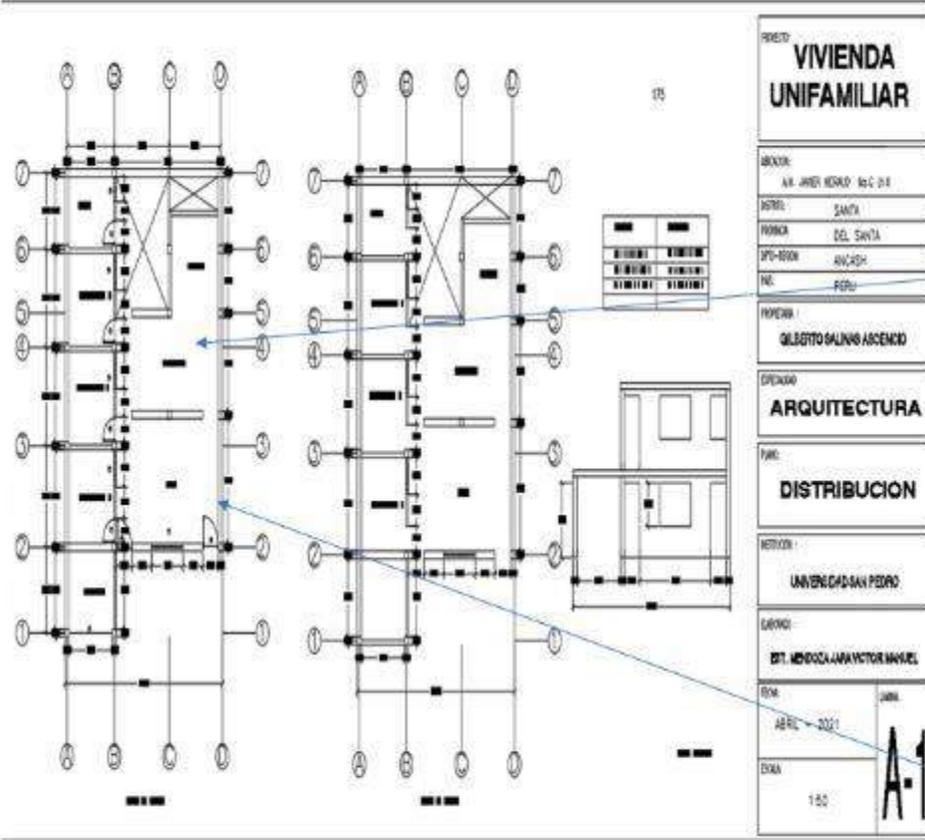
Observaciones y Comentarios

La vivienda fue construido en un terreno de cultivo
presenta material de ladrillo artesanal

MZ G LOTE 6



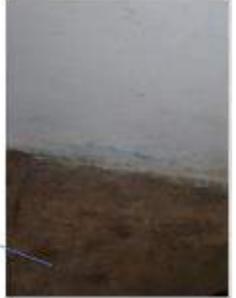
Detalle de la vivienda encuestada



PROYECTO	
VIVIENDA UNIFAMILIAR	
AUTOR:	
AR. ANDRÉS ROSARIO - Ing. C. S. B.	
Lugar:	
SANTA	
Parroquia:	
DEL SANTA	
UPTO-SECTOR:	
AGUAS	
No.:	
1000	
PROYECTO:	
GILBERTO GALIANO ASCENCIO	
DISEÑADO:	
ARQUITECTURA	
FAMILIA:	
DISTRIBUCION	
REVISION:	
UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
DISEÑO:	
EST. MEDIOCA-ARAYTOR MANUEL	
FECHA:	Lugar:
ABRIL - 2021	
ESCALA:	
1:50	



Aparición de Hongo en el techo



Aparición de Salitre en los muros

Tomando Medidas

Ficha de Reporte

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_e = 1.10

Área del primer piso = 150 m²
Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m = 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Áe/Ar	Densidad	Resultado I
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m ²	kN	kN	m ²	m ²	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
111.77	894	369	5.35	1.5	3.62	4.78	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
111.77	894	369	6.88	1.5	4.66	6.15	Adecuada

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

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Áe/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)*0.250g

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

500*35=17500
E ladrillo (kPa) = 1750000 500*F_m kg/cm²
E concreto (kPa) = 19843135 E=15000*raiz(F_c)

ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO

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

Muro		a < b		Lados amostr.	Factores			M. Actante ZUC/Pma ² kN-m/m	M. Resist. 16.667 k ² kN-m/m	Resultado Ma/Mr	
		a	b		Espesor	P	CI				m
		m	m								
Tabiquería	1	2.60	4.50	0.25	2	4.14	0.90	0.125	4.244	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	2.20	2.60	0.25	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	3	2.10	2.60	0.25	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	4	2.10	2.60	0.25	3	4.14	0.90	0.097	1.099	0.882	INESTABLE
Tabiquería	5	1.40	2.60	0.25	3	4.14	0.90	0.06	0.680	0.882	ESTABLE
Cerco	1	2.60	6.50	0.25	3	4.14	0.60	0.06	2.834	0.882	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	Rigido		Plana		X
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedio		Media		
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTO		

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

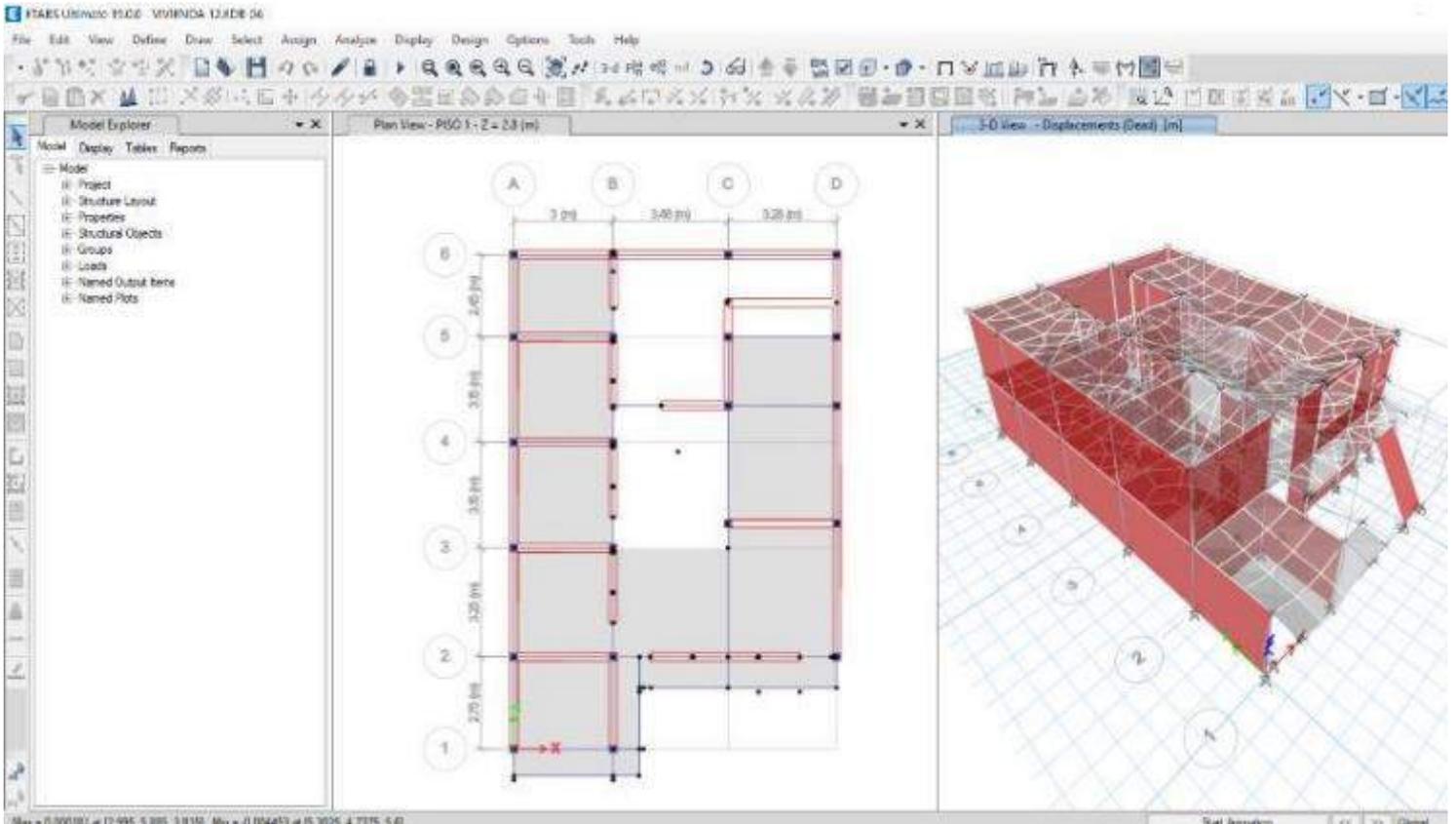
DIAGNÓSTICO

La vivienda cuenta con una densidad Adecuada en dirección "X", mano de obra y materiales de regular calidad, tabiquería con algunos muros estables, resultando con una vulnerabilidad baja, mientras que cuenta con una alta sismicidad por encontrarse en una zona altamente sísmica, su suelo es flexible, la topografía y pendiente es plana, resultando con un peligro Alto por lo tanto al contar con una vulnerabilidad baja y con un peligro alto el riesgo sísmico será Medio.

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

La vivienda debe ser construida por material de buena calidad, para poder lograr un mejoramiento en la mano de obra, los muros de tabiquería tienen que estar confinados para lograr una buena estabilidad.

Modelamiento en Etabs



Derivas de Etabs

DESPLAZAMIENTOS													
TABLE: Story Drifts													
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X	Y	Z	R=3
										m	m	m	0.75*R
PISO 1													
PISO 1	SISMO DINAMICO X,X	LinRespSpec	Max			X	0.000399		22	0	0	2.8	0.00089775 CUMPLE
PISO 1	SISMO DINAMICO Y,Y	LinRespSpec	Max			Y	0.00033		80	9.76	13.325	2.8	0.0007425 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO X,X	LinStatic				X	0.000753		22	0	0	2.8	0.00169425 CUMPLE
PISO 1	SISMO ESTATICO Y,Y	LinStatic				Y	0.000481		80	9.76	13.325	2.8	0.00108225 CUMPLE
PISO 2													
PISO 2	SISMO DINAMICO X,X	LinRespSpec	Max			X	0.000405		117	7.375	2.75	5.6	0.00091125 CUMPLE
PISO 2	SISMO DINAMICO Y,Y	LinRespSpec	Max			Y	0.000273		80	9.76	13.325	5.6	0.00061425 CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO X,X	LinStatic				X	0.000658		117	7.375	2.75	5.6	0.0014805 CUMPLE
PISO 2	SISMO ESTATICO Y,Y	LinStatic				Y	0.000377		80	9.76	13.325	5.6	0.0004825 CUMPLE

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS





ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



VIVIENDAS EVALUADAS



APARICION DE SALITRE



Anexo 3: Resultados de los ensayos de Mecánica de Suelos



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,

LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS :

**“ VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS
CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER
HERAUD, SECTOR “A” DEL DISTRITO DE
SANTA, ANCASH - 2022”**

TESISTA: VICTOR MANUEL MENDOZA JARA

**UBICACIÓN: DISTRITO : SANTA
PROVINCIA : SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH**

CHIMBOTE, MARZO DEL 2022

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze822@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



MEMORIA DESCRIPTIVA

I. INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar la investigación denominada: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA - ANCASH - 2022", se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño respectivo.

II. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el área de estudio se encuentra en el A.H. JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA.

III. OBJETIVO

El presente estudio de suelos tiene como objetivo principal proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrolla la investigación denominada: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022".

IV. MARCO LEGAL

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de verificación de diseño de cimentaciones se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra ubicado en el ASENTAMIENTO HUMANO JAVIER HERAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH.

VI. LOCALIZACIÓN:

Región : Ancash
Provincia : Santa
Distrito : Santa

VII. TOPOGRAFÍA:

El terreno presenta una zona llana y pendientes suaves.


ING. WILSON J. ZEPEDA SANCHEZ
CIP N° 165073
ESPECIALISTA EN SISMICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

GEOMORFOLOGIA

PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región constanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerro señal Taricay y cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varian en un rango desde gabro a diorita, según sus características petrográficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabasa y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

SUPER UNIDAD SANTA ROSA

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura [Cobbing y Pitcher, 1972]. Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur los Cuadrángulos adyacentes

WILSON J. ALONSO
INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS
Especialista en Mecánica de Suelos

Dirección: Pueblo Joven 83 De Octubre Mz B U. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilso822@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



DEPOSITOS CUATERNARIOS

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvial-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

DEPOSITOS MARINOS

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

DEPOSITOS EOLICOS

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas: los montículos de arenas eólicas: los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución. Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos retrabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

DEPOSITOS ALUVIALES

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son más fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limo arcillas

En los depósitos aluviales se incluyen la terrazas los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las


Ing. WILSON J. ZELINKA
CIP 10073
INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

GEOLOGÍA GENERAL:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

Unidad de playas.

Unidad de pantano.

Unidad de depósitos aluviales de Lacramarca.

Unidad de colinas.

Unidad de dunas.

a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote y Nuevo Chimbote, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

b) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Nuevo Chimbote, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Lacramarca, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

c) Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.


Ing. WILSON VELASCO QUINTO
CIP N° 18337A
INGENIERO EN GEOTECNIA S.R.L.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Lacramarca, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiéndola la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1,50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

d) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

e) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Lacramarca tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

GEOLOGÍA REGIONAL:

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo.-

Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfiboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilitica, clarificación y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicada a fines del periodo jurásico y cretácico superior.

Dirección: Puerto Javen 03 De Octubre N° 111 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilzell22@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



b) Intrusivos.-

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

c) Cuaternario.-

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena edúca, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Lacramarca, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

VIII. CLIMA Y TEMPERATURA:

La Ciudad de Santa presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 22°C a 30°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de julio.

ING. WILSON J. ...
CIP-111111
SUPERVISOR EN INGENIERIA CIVIL

Dirección: Puerto Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wize822@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- Un conjunto de calicatas distribuidas convenientemente en el emplazamiento de la zona en estudio.
- Registro de excavaciones del conjunto de calicatas distribuidas en el emplazamiento de la zona en estudio.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra

9.4 CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2-4 (0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Baja
- Expansión - Media
- Valor como terreno de fundación - Malo
- Característica de Drenaje - Malo

9.5 AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Se ha verificado del ensayo de sales solubles, que el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas representan un problema y afectaran las estructuras debido a la agresividad de sales en el suelo.

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre - Mz B L1 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash,
E-mail: wilze822@hotmail.com.



TABLA N° 2
TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO
AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO ₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO ₄) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

9.6 DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizadas se desprende que hay presencia de suelos de medianamente expansivos.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



X RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

10.1. DE LA CIMENTACION A CONSIDERAR

Para la cimentación a considerar en la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida por una capa de material de relleno no controlado, seguido de arena mal graduada limosa, de compactación media, donde el Nivel Freático no se ha localizado hasta la profundidad en estudio.

10.2. INFORMACIÓN PREVIA

a) **Del terreno a investigar.**- Se procedió a la observación del terreno pudiendo notarse que en la actualidad en el presente terreno no existe la presencia de construcción de material noble, por lo que se realizaron las exploraciones dentro de la zona proyectada.

b) **Uso actual del terreno.**- Las zonas a construir están libres para la realización de las exploraciones.

10.3. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.**- Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0,45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 30% a ser excedida en 50 años.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a $9,4^\circ$ Latitud Sur y $79,3^\circ$ Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0,24g$. La magnitud calculada fue de $7,5^\circ$ en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó $7,8^\circ$ en la escala de Richter.

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

CIP N° 12345
INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Puesto Joven 03 De Otúrcu - Mz B U. 07, Distrito de Nuevo Chincipe, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wllze822@hotmail.com.



Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2018.

EFFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Nuevo Chimbote, en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) como se puede observar en la figura 1.

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismo resistente según la siguiente relación:

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L1. 07, Obispo de Nuevo Chimbote, Provincia del Serría, Departamento de Ancash.
E-mail: wilzet22@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.05$, para un periodo predominante de $T_p=0.60$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis pseudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis pseudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .

En la figura 3 se muestra los valores de Isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

10.4. EXPLORACIÓN DE CAMPO.-

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizando la ubicación y excavación de 03 calicatas.

La técnica de exploración muestreo se ha realizado por medio de calicatas a cielo abierto conforme a la norma ASTM D-420, así mismo la descripción visual de los suelos por la norma ASTM D-2487

Las calicatas se excavaron hasta una profundidad de 2.00 m.

10.5. ENSAYOS DE LABORATORIO.-

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicatas.

XI. ANÁLISIS DEL SUELO (CALICATAS)

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, Tiene una profundidad de 2.00 m, no presenta nivel freático; Está conformado por una capa de 0.30 m de Material de relleno no controladas (mezcla

WILSON EDUKENI
GPI-10073
ESPECIALISTA TECNICO EN OBRAS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), seguido de un primer estrato (M1) de 1.70 m de espesor de material arena mal graduada limosa, de grano medio de forma sub redondeados, de color beige oscuro con presencia de finos plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 02. Tiene una profundidad de 2.00 m, no presenta nivel freático; Está conformado por una capa de 0.40 m de Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), seguido de un primer estrato (M1) de 1.60 m de espesor de material arena limosa de grano medio de forma sub redondeados, de color beige oscuro con presencia de finos plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 03. Tiene una profundidad de 2.00 m, no presenta nivel freático; Está conformado por una capa de 0.50 m de Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), seguido de un primer estrato (M1) de 1.50 m de espesor de material arena mal graduada limosa de grano medio de forma sub redondeados, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.


Ing. Wilfredo
CIP N° 163073
EMPRESA INGENIERIA S.A.S.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mt 8 Ll 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze822@hotmail.com





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por material de relleno no controlado seguido de material arena mal graduada limosa de color beige oscuro sus granos son sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.
- La napa freática no se ha localizado hasta la profundidad en estudio.
- La capacidad portante para las calicatas se ha realizado en base al ángulo de fricción obtenido por el ensayo de corte Directo, cuyo valor es de 21°, señalamos que el tipo de suelo predominante a partir de los 0.50 m de profundidad es del tipo arena mal graduada limosa (SP-SM). En resumen, se presenta el siguiente cuadro de la capacidad portante calculada para diferentes profundidades y diferentes anchos de cimentación:

Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Zapatas Cuadradas

qad = Capacidad, Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	1.5 m.
"DF" PROF. de Cimentación.	1.0 m.	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57
	1.1 m.	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62
	1.2 m.	0.60	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66
	1.4 m.	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.72	0.73	0.74
	1.5 m.	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.77	0.78
	2.0 m.	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99



Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Cimientos Corridos

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentación.	1.0 m.	0.56	0.57	0.58	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64
	1.1 m.	0.60	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68
	1.2 m.	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72
	1.4 m.	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.80	0.81
	1.5 m.	0.77	0.78	0.79	0.80	0.82	0.83	0.84	0.85
	2.0 m.	1.40	1.41	1.00	1.01	1.02	1.04	1.05	1.06

RECOMENDACIONES

- Basado en los trabajos de campo, resultados de laboratorio, registros estratigráficos y característica de la estructura a construir, no se recomienda cimentar sobre el terreno de cimentación conformado por arenas mal graduadas limosas (**SP-5M**), de compacidad suelta, a la profundidad mínima de 2.00 m, medidos a partir del terreno natural, cuyo valor es **Qadm= 0.98 Kg/cm²**, siendo el terreno pobre en capacidad portante.
- Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas, se recomienda por el tipo de suelo encontrado arena mal graduada limosas de compacidad media y ligeramente húmeda, que se deberá realizar un mejoramiento de suelo, con una profundidad de cimentación de 2.00 m, con material de piedra over de 0.40 m de espesor de 4" a 6", seguidamente una capa 0.20 m de grava de 1" a 3" de grava, seguidamente de material afirmado sin finos plásticos en un espesor de 0.30 m de espesor, por último un soñado de 1: 8 con un espesor de 0.10m y así quedar listo para recibir la cimentación proyectada.
- Por los resultados de los ensayos químicos en suelo y como medida preventiva se recomienda el uso de cemento tipo II o su similar (MS), para cualquier estructura de concreto usada en la obra.
- Se recomienda en la etapa constructiva realizar una compactación adecuada del suelo, para mejorar sus condiciones de compacidad.
- Se deberá de tener de sumo cuidado de no cimentar sobre material de relleno y siempre llegar al terreno natural materia del estudio.



- En las zonas donde el material está contaminado con material de relleno no controlado, se recomienda que estos se tendrán que reemplazar con material de préstamo, seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado, con un porcentaje mínimo del 95% con respecto a su Proctor modificado.
- Si existiera en alguna excavación a la profundidad de cimentación lentes de arcilla se tendrá que eliminar y reemplazar por material compactado con fino no plásticos.

CONFORMACION DE RELLENOS.

Comprende el uso del material de préstamo para la conformación de rellenos controlados, de acuerdo a los niveles establecidos en los planos. Comprende el uso de material de préstamo para la conformación de relleno sobre el terreno perfilado y compactado.

En el caso de las zonas de estudio donde el material está conformado de Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), se recomienda que estos se tendrán que reemplazar con material de préstamo, seleccionado de cantera.

TRATAMIENTO DEL RELLENOS

Materiales seleccionados: se tendrá que utilizar material granular de préstamo seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado y/o todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 cm (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla ¾", con un contenido de material que pasa la malla 200 menor al 50%, con IP no mayor a 6 y sin elementos distintos de los suelos naturales.

➤ El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

➤ Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



- En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.
- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze822@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
CAPACIDAD PORTANTE**

[Handwritten signature]
CIP 100000000
INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze822@hotmail.com.





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



TESIS:	VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERRERA, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022
TESISTA:	VICTOR MENDOZA JARA
UBICACION:	A.H. JAVIER HERRERA - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCAESI.
FECHA:	MARZO DEL 2022

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplazo	Df (m)	2.00
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.82
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.03
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	21
Ancho de Cimiento	B (m)	1.00
Clasificación del suelo de Suelo (SUCS)		SM
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:

Factor de Cohesión	Nc=	18.82
Factor de Sobrecarga	Nq=	8.26
Factor de Fricción	Nφ=	4.21

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c^*N_c + G_m * D_f^* N_q + 0.5 * G_m * B^* N_\phi$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c [*] N _c =	0.06
G _m *D _f *N _q =	2.51
0.5*G _m *B*N _φ =	0.89

qc=	3.06	Kg/Cm ²
qa=	1.02	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = 2/3 * c^* N_c + G_m * D_f^* N_q + 0.4 * G_m * B^* N_\phi$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

2/3*c [*] N _c =	0.04
G _m *D _f *N _q =	2.51
0.4*G _m *B*N _φ =	0.38

qc=	2.94	Kg/Cm ²
qa=	0.98	Kg/Cm ²


 VICTOR MENDOZA JARA
 INGENIERO EN GEOTECNIA



CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

TEMA: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A. B. JAVIER IBERALDO, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA ANCAASH - 2012
UBICACIÓN: A. B. JAVIER IBERALDO - DISTRITO DE SANTA ANCAASH - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
TESISTA: VICTOR MANUEL MENDOZA IBERA
FECHA: MARZO DEL 2012
 Prof. NIVEL PRÁCTICO [m] N°

Capacidad Admisible de Carga por Limitación de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad última de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso específico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesión
- ϕ = Ángulo de fricción interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma$$

SI:

- γ = 1.52 kg/cm³
- ϕ = 21°
- N_q = 8.3
- N_c = 18.9
- N_γ = 4.3
- C = 0.03
- F_c = 3.00

Capacidad Admisible Xkg/cm ²	B° ANCHO DE ZAPATA							
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.
Df° Prof. de Cimentación	1.0 m.	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57
	1.1 m.	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.62
	1.2 m.	0.60	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65
	1.4 m.	0.69	0.69	0.70	0.71	0.72	0.72	0.74
	1.6 m.	0.72	0.72	0.74	0.75	0.76	0.77	0.79
2.0 m.	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99

Capacidad Admisible de Carga por Limitación de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad última de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso específico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentación en m.
- C = Cohesión
- ϕ = Ángulo de fricción interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

$$q_c = cN_c + \gamma D_f N_q + 0.5\gamma B N_\gamma$$

SI:

- γ = 1.52 kg/cm³
- ϕ = 21°
- N_q = 8.3
- N_c = 18.9
- N_γ = 4.3
- C = 0.03
- F_c = 3.00

Capacidad Admisible Xkg/cm ²	B° ANCHO DE CIMENTO							
	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.	1.3 m.	1.4 m.	1.5 m.
Df° Prof. de Cimentación	1.0 m.	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72
	1.1 m.	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75
	1.2 m.	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79
	1.4 m.	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.82	0.83
	1.6 m.	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.82	0.83
2.0 m.	1.48	1.47	1.00	1.01	1.02	1.04	1.25	1.26

[Handwritten signature]
 VICTOR MANUEL MENDOZA IBERA
 INGENIERO CIVIL
 N° 123456789



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENBAVOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAL,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



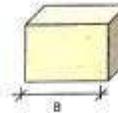
CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

TESIS: VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A. H. JAVIER HERAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA - ANCASH - 2022
UBICACION: A. H. JAVIER HERAUD - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
TESISTA: VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
FECHA: MARZO DEL 2022
 Prof. NIVEL FREATICO, [m] NP

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:
 S = Asentamiento Total en cm.
 qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
 E = Modulo de elasticidad
 μ = Modulo de Poisson
 B = Ancho de Zapata en m.
 Iw = factor de influencia
 df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



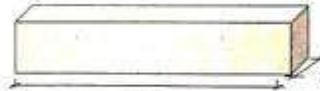
Sf: μ = 0.30
 E = 1200 Ton/m²
 Iw = 112 cm/m
 Df = 2.0 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	Asentamiento	0.8 m	0.9 m	1.0 m	1.1 m	1.2 m	1.3 m	1.4 m	1.5 m
qad	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.77	0.77	0.73
Asentamiento	0.491 cm	0.559 cm	0.628 cm	0.699 cm	0.772 cm	0.846 cm	0.921 cm	0.998 cm	1.078 cm

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:
 S = Asentamiento Total en cm.
 qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
 E = Modulo de elasticidad
 μ = Modulo de Poisson
 B = Ancho de Zapata en m.
 Iw = factor de influencia
 df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Sf: μ = 0.30
 E = 1200 Ton/m²
 Iw = 112 cm/m
 Df = 2.0 m.

S =	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	Asentamiento	0.8 m	0.9 m	1.0 m	1.1 m	1.2 m	1.3 m	1.4 m	1.5 m
qad	0.77	0.78	0.79	0.80	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86
Asentamiento	0.514 cm	0.569 cm	0.624 cm	0.679 cm	0.732 cm	0.783 cm	0.833 cm	0.880 cm	0.925 cm

CONCLUSIONES

Del Analisis Tanto de Zapatas Cuadradas y Rectangulares no se Esperan Asentamiento, ya que es inferior a lo Permisible 2.50 cm.

[Handwritten signature and stamp]

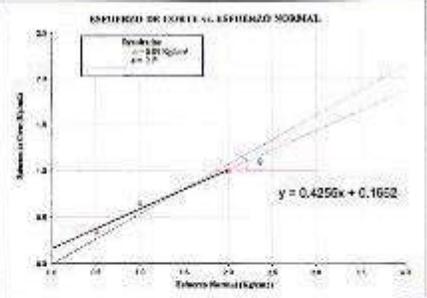
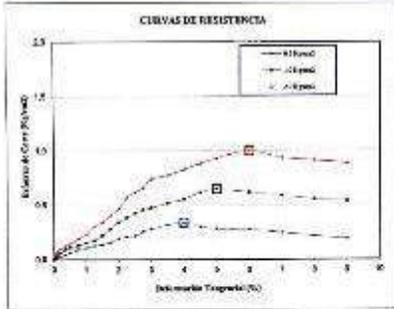
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.T. 61 de octubre Jr. Jangay, Mz. B lote 47 - Nuevo Chicalote - RUC: 2060459649
Telefono: 924277124 - 924277124 e-mail: flikelab@geolab.com

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D3080)**

TRIESE	ATLORAGAREDDI SERRA S DE VIVIENDAS C/US DEL DNAS EN SE. 401. JANGAY PARA EL SECTOR A DEL DISTRITO DE SANTA - INTCASH - 2015	VALCATA	C-03
UBICACION	DISTRITO DE SANTA - PROYECTO DEL SANTA - REGION ANCAOSH	INDICERA	M-1
TESISTA	WILY DE MANSUEL RIVEREDA JARA	PROFUND. (cm)	1.44 - 2.00
FECHA	MARZO DEL 2012	CLASE SUELO	SH
		ESTADO	Reconstruida



[Handwritten signature]



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO**

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07 Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze522@hotmail.com.

REGISTRO
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
ASTM D-2218 / ASTM D-432 / ASTM D-4318

Título:	VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERRERA, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA - ANCASH - 2022		
Telista:	VICTOR MANUEL MENDOZA JARA		
Ubicación:	A.H. JAVIER HERRERA - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH		
Calicata:	D-1	Fecha:	MARZO DEL 2022
Muestra:	W-3	Profundidad muestra (m):	0,30-1,30

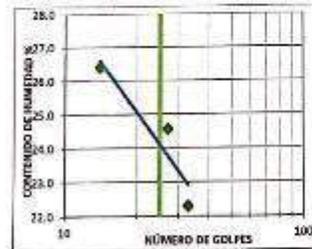
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No.	1	2	3
Número de Golpes	14	27	33
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	22.45	24.85	26.35
P ₂	32.50	32.51	35.45
P ₃	30.40	30.55	34.81
P _w	2.75	1.50	1.84
P _s	7.95	6.31	8.25
W _L	26.42	24.56	22.30

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	14.26	14.56	146.30
P ₂	18.32	17.40	123.82
P ₃	15.26	16.92	35.50
P _w	0.96	0.48	22.70
P _s	1.70	2.38	98.10
W _p	21.18	26.34	25.14

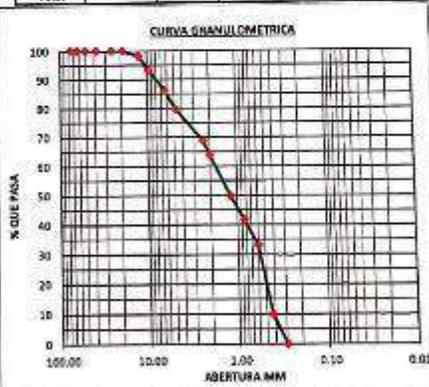
P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua, en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACIÓN

Peso Inicial	1,335.25	(gr)	Peso Final	1,335.25	(gr)
Tamiz No.	Tamiz	Peso (gr)	% Reten.	% Ret. Acum.	% Pasa
3"	75.25				
2 1/2"	63.503				
2"	50.805				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	18.050				
1/2"	12.500	23.50	1.8%	1.8%	98.2%
3/8"	6.500	65.20	4.9%	6.8%	93.4%
1/4"	3.350	95.20	7.1%	13.9%	86.2%
Nº 4	4.750	88.20	6.6%	20.4%	79.6%
Nº 6	2.500	56.80	4.2%	24.6%	74.7%
Nº 10	2.000	78.90	5.9%	30.5%	69.5%
Nº 15	1.180	65.20	4.9%	35.4%	64.6%
Nº 20	0.840	104.40	7.8%	43.2%	56.8%
Nº 30	0.595	65.25	4.9%	48.1%	51.9%
Nº 40	0.425	106.30	8.0%	56.1%	43.9%
Nº 50	0.297	115.40	8.6%	64.7%	35.3%
Nº 100	0.150	167.20	12.5%	77.2%	22.8%
Nº 200	0.075	142.50	10.7%	87.9%	12.1%
Pasa 200		132.20	9.9%	100.0%	0.0%
Total					



RESULTADOS

Límite Líquido	23.95 %	Gravas	20.38%
Límite Plástico	20.76 %	Arenas	89.72%
Índice Plástico	3.20 %	Finos	9.90%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
A.A.S.H.T.O. A-1-b
U.S.C. SP-SM

[Handwritten Signature]
VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
INGENIERO CONSULTOR

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISOR, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: 7.ª de octubre N.° Tangar M. 8.ª lote 9.ª - Nueva Chimbote - R.C. 39000000
Teléfono: 8487728 8450724 e-mail: #24212@gmail.com

REGISTRO
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
ASTM D-2918 / ASTM D-423 / ASTM D4118

Título:	VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERAUD, SECTOR A, DGO. DISTRITO DE SANTA ANCAESI - 2022		
Técnico:	VICTOR MARIEL MENDOZA JARA		
Ubicación:	A.H. JAVIER HERAUD - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH		
Cálculo:	C-2	Fecha:	MARZO DEL 2022
Muestra:	M-1	Profundidad muestra (m):	0.40-2.00

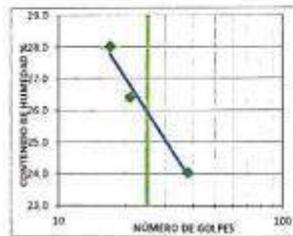
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	17	21	38
Relajo entre Me.	1	2	3
P _u	21.55	23.65	25.70
P _l	31.60	33.70	35.50
P _u	20.40	21.80	23.60
P _u	2.20	2.10	1.90
P _u	7.45	7.25	7.30
w _u	28.93	26.42	24.68

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Regulante No.	4	5	6
P _u	23.60	25.50	142.60
P _u	25.90	27.60	128.30
P _u	25.45	27.20	23.60
P _u	0.45	0.42	15.30
P _u	1.85	1.73	102.50
w _u	24.32	23.53	15.90

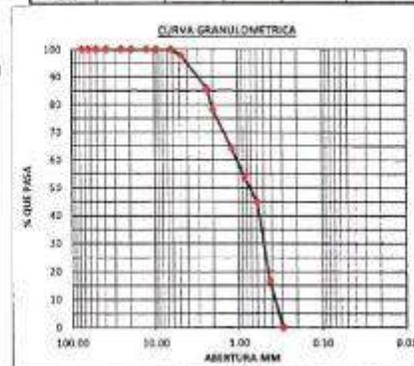
P_u = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_u = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P_u = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua, en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_u = P_r + P_s$
 $P_w = P_u - P_r$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACIÓN

Peso Inicial	1,025.00	[g]	Peso final	1,025.00	[g]
Tamiz #4	Tamiz #10	Tamiz #20	Tamiz #40	Tamiz #60	Tamiz #100
3"	76.20				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/8"	19.050				
1/2"	12.500				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.750	23.80	2.3%	2.3%	97.7%
Nº 6	2.500	55.80	5.4%	7.7%	92.3%
Nº 10	2.000	65.70	6.4%	14.2%	85.8%
Nº 18	1.190	78.25	7.6%	21.8%	78.2%
Nº 20	0.840	91.20	8.9%	30.7%	69.3%
Nº 30	0.595	64.70	6.3%	36.0%	64.0%
Nº 40	0.425	66.20	6.5%	46.3%	53.7%
Nº 50	0.297	90.25	8.8%	55.1%	44.9%
Nº 100	0.106	160.20	15.6%	71.2%	28.8%
Nº 200	0.075	126.80	12.4%	83.6%	16.4%
Pasa 200		168.20	16.4%	100.0%	0.0%
Total					

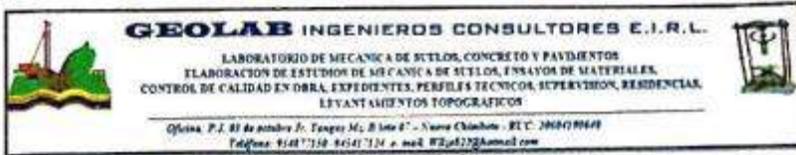


RESULTADOS	
Límite Líquido	25.96 %
Límite Plástico	23.53 %
Índice Plástico	2.00 %
Gravas	2.30%
Arenas	81.29%
Finos	16.41%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
A.A.S.H.T.O. A-2-4
U.S.C. SM

[Handwritten Signature]
C. P. M.
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS



REGISTRO
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
 ASTM D-2218 / ASTM D-422 / ASTM D4318

Teste: VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERRAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA ANCAASHI - 2022
Testista: VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
Ubicación: A.H. JAVIER HERRAUD - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASHI
Calicata: C-3 **Fecha:** MARZO DEL 2022
Muestra: M-1 **Profundidad muestra (m):** 0.50-2.00

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Deflexión No.	1	2	3
Número de Golpes	13	25	33
Recipiente No.	1	2	3
P_1	12.57	11.81	9.70
P_2	35.38	29.57	26.17
P_3	30.67	25.13	23.01
P_w	4.71	3.44	3.16
P_s	18.10	14.22	13.31
W%	26.62	24.19	23.74

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P_1	10.71	12.93	127.34
P_2	13.88	16.50	106.98
P_3	13.32	15.84	12.64
P_w	0.56	0.68	20.35
P_s	2.61	2.91	84.34
W%	21.48	22.88	21.95

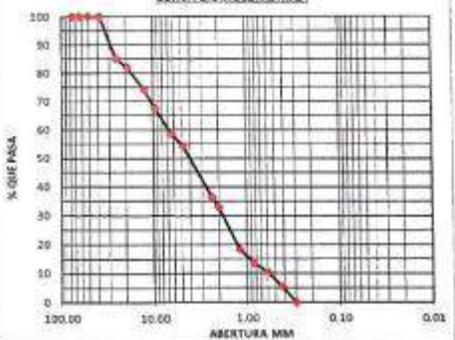
P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_w = Peso del Agua, en g
 P_s = Peso Suelo Seco, en g
 W = Contenido de agua, en %
 $P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_1$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACIÓN

Tamiz (mm)	Tamiz (mm)	Peso (g)	% Reten	% Ret. Acum.	% Pasa
3"	76.20				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400	262.35	14.9%	14.9%	85.1%
3/4"	19.050	55.46	3.2%	18.1%	81.9%
1/2"	12.500	129.64	7.8%	26.0%	74.0%
3/8"	9.500	116.31	6.6%	32.6%	67.4%
1/4"	6.350	159.33	9.1%	41.7%	58.3%
Nº 4	4.750	74.42	4.2%	45.9%	54.1%
Nº 6	2.360	100.00	5.7%	51.6%	48.4%
Nº 10	2.000	210.05	11.9%	63.5%	36.5%
Nº 15	1.190	80.30	3.4%	66.9%	33.1%
Nº 20	0.840	141.35	8.2%	75.1%	24.9%
Nº 30	0.600	101.34	5.6%	80.7%	19.3%
Nº 40	0.425	80.90	4.6%	85.4%	14.6%
Nº 50	0.297	55.02	3.1%	88.5%	11.5%
Nº 100	0.150	31.21	1.8%	90.3%	9.7%
Nº 200	0.075	34.82	2.0%	92.3%	7.7%
Pasa 200		97.48	5.5%	100.0%	0.0%
Total					

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESULTADOS

Límite Líquido	24.95 %	Gravas	45.88%
Límite Plástico	22.07 %	Arenas	48.50%
Índice Plástico	2.30 %	Finos	5.54%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo = 0
 A.A.S.H.T.O. = A-1-a
 U.S.C. = SP-5M

[Handwritten signature and stamp]



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
REGISTRO DE SONDAJE**

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze822@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



REGISTRO DE SONDAJE

TESIS : VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A. H. JAVIER HERALD, SECTOR A. DEL DISTRITO DE SANTA ANCAASH - 2022
UBICACION : A.H. JAVIER HERALD - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
TESISTA : VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
FECHA : MARZO DEL 2022

CALICATA: 01 **PROFUNDIDAD:** 2.00 m **N. FREATICO :** N.P

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUELO)
			SEM	EN			
0.30	C					Materia de relleno no consolidado (mezcla de limos con restos de concreto, cascajos de ladrillo, bolson, materia orgánica e inorgánica)	
1.70	A L I C A T	M-1				Arena fina graduada liviana de grano medio de forma sub redondeada, de color beige oscuro Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo Límite Líquido: 26.00% arena%: 85.00% Suelo%: 9.90% Límite Plástico: 24.90% Índice de Plasticidad: 3.20%	SP-SM

[Handwritten signature]
 Victor Manuel Mendoza Jara
 03/03/2022





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



REGISTRO DE SONDAJE

TEMA	VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A. H. JAVIER HERAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022
UBICACION	A. H. JAVIER HERAUD - DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
TESISTA	VIKTOR MANUEL MENDOZA JARA
FECHA	MARZO DEL 2022

CALICATA: 02 PROFUNDIDAD: 2.00 m N. FREATICO : N.P

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN (g ₂₀)	H _N			
0.40	C					Material de relleno no controlado (mezcla de lomos con restos de concreto, cascotes de ladrillo, bolsas, materia orgánica e inorgánica)	
1.50	L	M-1				<p>Arena limosa de grano medio de forma sub redondeados, de color beige oscuro con presencia de finos plásticos</p> <p>Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo</p> <p>gravas % 1.30% arenas% 81.29% limas% 16.41%</p> <p>Límite Líquido 25.00% Índice de Plasticidad 2.00%</p>	SM
	E						
	C						
	A						
	T						
	A						

[Handwritten signature]
 VIKTOR MANUEL MENDOZA JARA
 0712-1000



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



REGISTRO DE SONDAJE

TESIS : VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.N. JAVIER HERAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022 UBICACION : A.N. JAVIER HERAUD -DISTRITO DE SANTA- PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH TESISTA : VICTOR MANUEL MENDOZA JARA FECHA : MARZO DEL 2022

CALICATA: 03 **PROFUNDIDAD:** 2.00 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			S _u (kg/cm ²)	H _N			
0.50	C					Material de relleno no controlado (mezcla de limos con restos de concreto, cascajas de ladrillo, bolsas, materia orgánica e inorgánica)	
	A						
1.50	L	M-1				Arena mal graduada limosa de grano medio de tonos sus redondeados, de color beige oscuro Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo grava % 45.82% arena% 48.58% limo% 5.54% Límite Líquido 24.4% Índice de Plasticidad 2.7%	SP-SM
	I						
	C						
	A						
	T						
A							

[Handwritten signature]
 VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
 CIP: 11111



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ANEXO
ENSAYOS QUIMICOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbo, Provincia del Esmeraldas, Departamento de Ancash.
E-mail: wilzes22@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



TESIS	VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.R. JAVIER HERAUD, SECTOR A, DEL DISTRITO DE SANTA-ANCASH - 2022
UBICACIÓN	A.R. JAVIER HERAUD - DISTRITO DE SANTA- PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH.
TESISTA	VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
FECHA	MARZO DEL 2022

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-02	C-2	PROVEDO
	MUESTRA		M-1	M-1	
1	Sales Dificilmente o Cloruro	0.15%	0.11%	0.19%	0.15
2	Sulfatos Solubles (SSC)	0.10%	0.09%	0.10%	0.095
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.06%	0.07%	0.06%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Índice de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de hidrógeno (PH)	> 7	6.85	6.88	6.47


VICTOR MANUEL MENDOZA JARA
INGENIERO CIVIL EN GEOTECNIA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



PANEL FOTOGRAFICO

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
E-mail: wilze622@hotmail.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

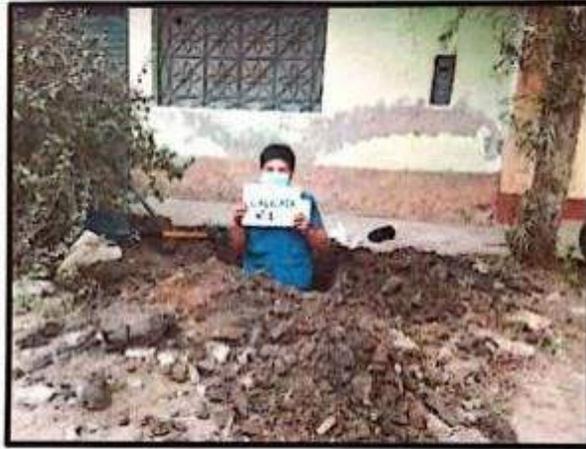
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



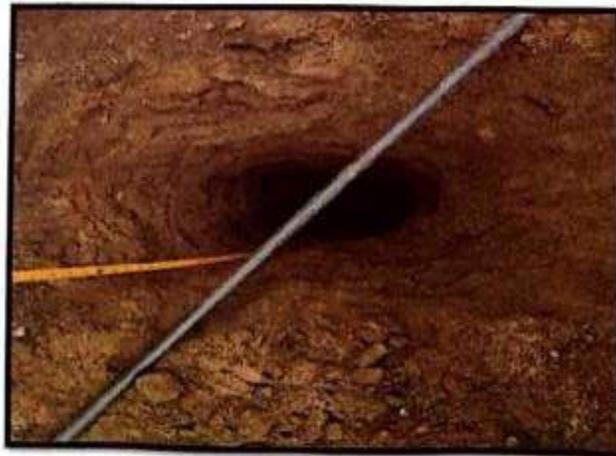
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M., B lote 07 - Nueva Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wlq822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



FOTOS : excavación de calicatas



[Handwritten signature]
Pablo W. ...
Ingeniero Civil

REC: _____



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



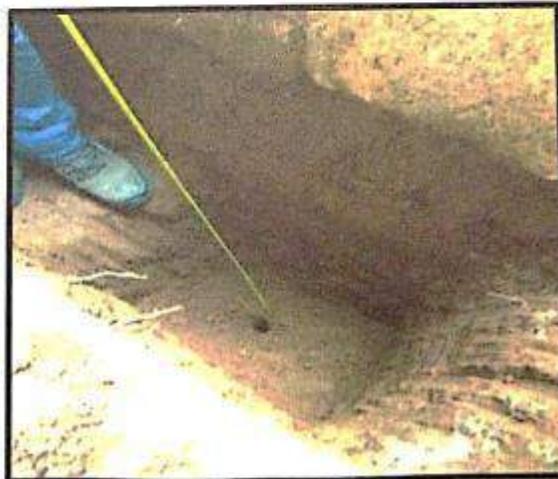
Oficina: P.J. 83 de octubre Jr. Tangay Ma. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954977150 - 945417124 e-mail: W2@a12@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



FOTOS : excavación de calicatas



[Handwritten signature]
C.E. VILLALBA
C.E. VILLALBA
C.E. VILLALBA



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: WUze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



FOTOS : excavación de calicatas





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

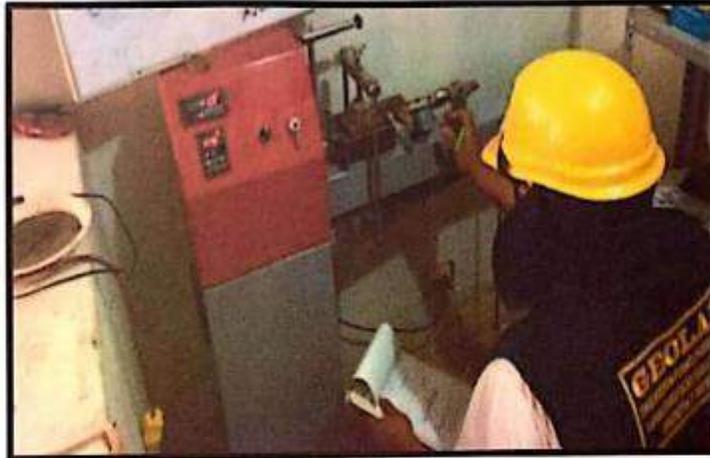
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



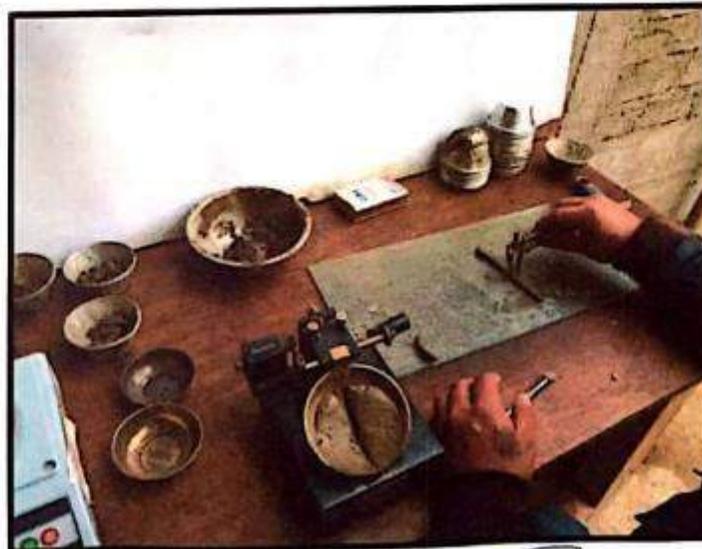
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce22@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



FOTOS : CORTE DIRECTO Y LIMITES PLASTICOS



[Handwritten signature]
Corte 1990
[Illegible text]



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 02 de octubre Jr. Tanguy M2, B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: WR20823@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



FOTOS : GRANULOMETRIA Y LIMITES LIQUIDOS



[Handwritten signature]

Anexo 4: Análisis de Esclerometría

Se realizo para determinar la resistencia del concreto de las viviendas evaluadas.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangey Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604192640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wilco822@hotmail.com

INFORME DE EVALUACION DE ENSAYO DE ESCLEROMETRIA PARA LA VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

TESIS :

**“ VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS
CONSTRUIDAS EN EL AA.HH JAVIER HERAUD, SECTOR
“A” DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022”**

SOLICITADO:

VICTOR MENDOZA JARA

UBICACIÓN:

**DISTRITO : SANTA
PROVINCIA : SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH**

CHIMBOTE, MARZO DEL 2022

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



CAPITULO I.- GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

El presente documento contiene un procedimiento de ayuda a los tesisistas responsables de realizar la evaluación estructural de los diversos elementos estructurales para la tesis denominada "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022".

Este Informe Constituye un primer acercamiento al mismo, además de un reconocimiento visual y real basado en la ejecución de una serie de pruebas y ensayos en la estructura (Columnas).

El objetivo final es obtener información detallada y fundamentada en una serie de procedimientos y ensayos, para determinar la resistencia del concreto en las estructuras, dejando constancia de su estado actual y contemplando las posibles acciones posteriores a realizar.

Así queda claro que la inspección de una estructura es una tarea compleja que requiere destrezas y conocimientos sobre los materiales y el comportamiento estructural. La observación y análisis permiten determinar las causas de las manifestaciones de daño que pocas veces se encuentran de manera evidente, permitiendo que los profesionales responsables de dicha evaluación tengan un acercamiento más profundo al estado situacional de la estructura evaluada.

1.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El AA.HH JAVIER HERAUD, SECTOR "A" haya ubicado en el distrito de Santa, provincia del Santa, Región Ancash, donde se estudiará específicamente la zona para la tesis denominada "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL AA.HH JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022".



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,

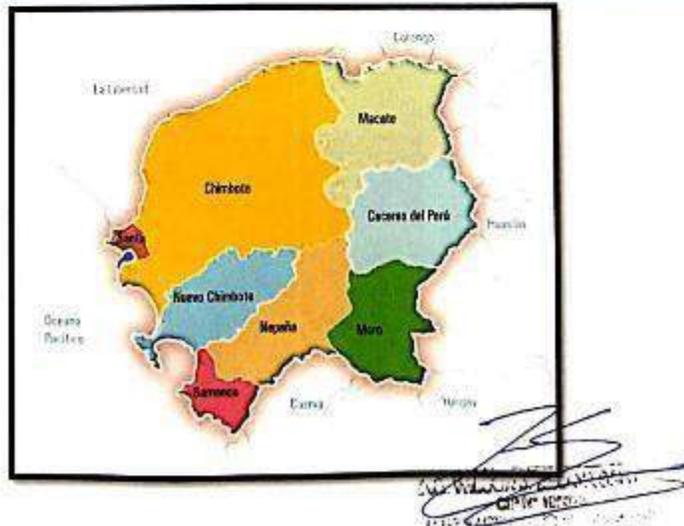
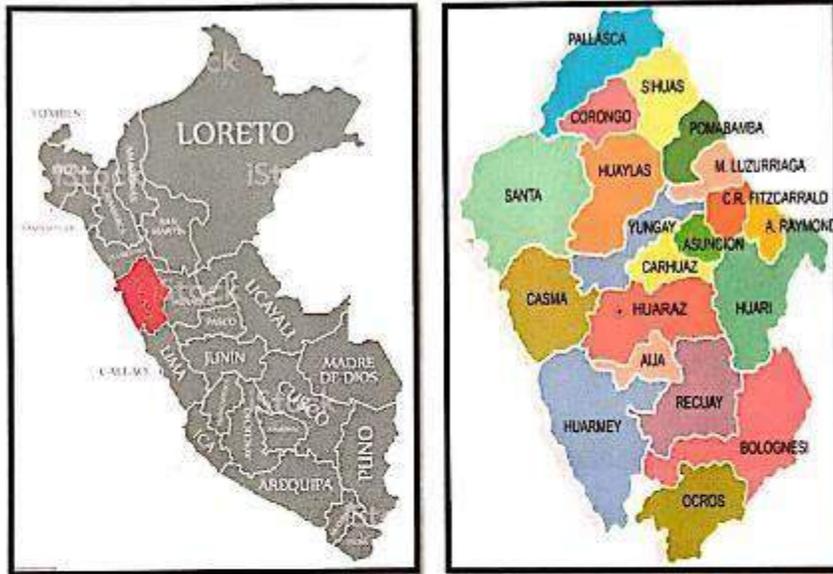
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,

LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



1.3 Macro Ubicación del Proyecto

El Distrito de Santa es uno de los ocho distritos que conforman la Provincia del Santa, en el Departamento de Ancash bajo la administración del Gobierno regional de Ancash.



Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B U. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



1.4 Macro Ubicación del Proyecto



UBICACIÓN DEL AA.HH JAVIER HERAUD



[Handwritten signature]
C.I. 10011
10011

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre, Mz B.L. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA EN COLUMNAS

CAPITULO II.- DESCRIPCION DEL ESTUDIO

2.1 EQUIPOS UTILIZADOS

- Detector de acero Marca BOSCH modelo Wallsaner D-tecl 150 SV.
- Esclerómetro Marca ARSOU, N° DE SERIE: 537 Modelo ZC3-A Tipo N

CAPITULO III.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS COMPLEMENTARIOS

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

Ensayos Realizados: Con la finalidad de confirmar la resistencia de los materiales que se emplearon en la construcción, realizamos los siguientes ensayos:

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLERÓMETRO: Se utilizó el Esclerómetro o Martillo Schmidt, este ensayo consistió en realizar una prueba no destructiva como describe la norma ASTM C-805, a los elementos de concreto (columna) para obtener una resistencia a la compresión, la cual medimos en los elementos que ensayamos y se detalla posteriormente en este informe, con la ubicación y los resultados de cada elemento. Los resultados de los ensayos de esclerometría se resumen en la Cuadro 02 y en el Grafico 01.

Método y Procedimiento.

Plan de muestreo

Para cada hormigón en particular debe determinarse previamente el número y distribución de determinaciones de acuerdo con el objetivo que se persigue.

Área de ensayo

Selección de la superficie de ensayo.

- Los hormigones que se van a comparar deben ser del mismo tipo, tener



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA EN COLUMNAS

CAPITULO II.- DESCRIPCION DEL ESTUDIO

2.1 EQUIPOS UTILIZADOS

- Detector de acero Marca BOSCH modelo Wallscanner D-lect 150 SV.
- Esclerómetro Marca ARSOU, N° DE SERIE: 537 Modelo ZC3-A Tipo N

CAPITULO III.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS COMPLEMENTARIOS

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

Ensayos Realizados: Con la finalidad de confirmar la resistencia de los materiales que se emplearon en la construcción, realizamos los siguientes ensayos:

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLERÓMETRO: Se utilizó el Esclerómetro o Martillo Schmidt, este ensayo consistió en realizar una prueba no destructiva como describe la norma ASTM C-805, a los elementos de concreto (columna) para obtener una resistencia a la compresión, la cual medimos en los elementos que ensayamos y se detalla posteriormente en este informe, con la ubicación y los resultados de cada elemento. Los resultados de los ensayos de esclerometría se resumen en la Cuadro 02 y en el Grafico 01.

Método y Procedimiento.

Plan de muestreo

Para cada hormigón en particular debe determinarse previamente el número y distribución de determinaciones de acuerdo con el objetivo que se persigue.

Área de ensayo

Selección de la superficie de ensayo.

- Los hormigones que se van a comparar deben ser del mismo tipo, tener

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre N° B.L. 07, Distrito de Nuevo Chimboe, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Aproximadamente la misma edad, condición de humedad y deben haber sido elaborados con los mismos materiales (tipo de cemento, árido y aditivo).

- Los elementos de hormigón a ensayar deben tener un espesor igual o mayor que 100 mm y estar fijos dentro de una estructura. Especímenes menores deben fijarse rígidamente.
- Se deben evitar las áreas que exhiban nidos de piedra, escamaduras, texturas ásperas o alta porosidad.
- Se deben elegir áreas de ensayo con una misma terminación superficial, producto de moldajes similares.
- Las losas se deben ensayar por su cara inferior.
- NOTA - Las superficies afinadas generalmente dan índices mayores que aquellas con terminación enrasada o moldeada.
- Se deben evitar las superficies estucadas, a menos que previamente se retire el estuco.

Preparación de la superficie de ensayo

- Una vez seleccionada la ubicación, se debe marcar una superficie de ensayo cuadrada de a lo menos 200 mm por lado.
- Las superficies ásperas, blandas o con mortero suelto deben emparejarse con la piedra abrasiva.
- Las superficies lisas o allanadas pueden ensayarse sin pulir.
- Hormigones con la capa superficial carbonatada o sobre seis meses de edad deben desgastarse a una profundidad de 5 mm.
- NOTA - El desgaste a esta profundidad requiere equipo abrasivo mecanizado. Para verificar la carbonatación de la capa superficial se le aplica fenolftaleína. Si toma color rojo no hay carbonatación, pero si se mantiene incolora indica carbonatación y debe procederse al desgaste.
- Los valores que se obtienen en superficie desgastadas no son comparables con los de superficies sin desgastar.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- NOTA- Los hormigones secos producen índices mayores que el hormigón húmedo.

Ensayo.

- Sujetar firmemente el instrumento en una posición que permita golpear perpendicularmente a la superficie de ensayo. La posición normal de trabajo del martillo es horizontal. Cuando se realicen determinaciones en otras posiciones debe hacerse una corrección de cada lectura de acuerdo con las correlaciones proporcionadas por el fabricante.
- Aumentar gradualmente la presión hasta que el martillo dispare.
- Después de cada impacto examinar la superficie y descartar la lectura si el impacto produce trituración superficial o rompe a través de un hueco de aire superficial. En caso contrario registrar el valor de rebote, aproximando a la menor división de la escala del aparato.
- Repetir la operación efectuando impactos uniformemente repartidos en la superficie de ensayo hasta completar **10 - 16** valores registrados.

Cálculos

ASTM C805: Se descartan todas las lecturas que difieran en más de 4 unidades de la media. Si existen más de dos lecturas que cumplan esta condición debe descartarse el conjunto.

- Si el número de lecturas que difieren de la mediana es igual o superior al 20% se descarta el conjunto.
- Observe la diferencia entre media y mediana. Recordamos que mientras la media aritmética la hallaremos dividiendo la suma de los valores entre el número de valores, la mediana la obtenemos del valor central si ordenamos los datos de mayor a menor o viceversa (en el caso de valores pares, la media de los valores centrales)
- Los valores obtenidos de índice de rebote son adimensionales. Para traducir este valor a la resistencia a compresión cada esclerómetro tiene una curva dimensionada de acuerdo con sus características, y en algunos casos, con los hormigones típicos de la zona.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- Un valor general lo determinan las siguientes ecuaciones que configuran lo que se denomina curva básica;
- Para un índice de rebote entre 20 y 24: $F_c = 1,73 \times IR - 34,5$
- Para un índice de rebote entre 25 y 50: $F_c = 1,25 \times IR - 23,0$
- Debemos tener en cuenta las indicaciones del esclerómetro en cuanto a la variación entre lecturas tomadas en vertical u horizontal

Interpretación de resultados

La interpretación de resultados debe ser efectuada por personas calificadas y experimentadas en tecnología del hormigón.

Se obtienen valores más confiables dados por el martillo, al correlacionarlos con información de ensayo de testigos.

Cuadro 01: Resumen de ensayos de Esclerometría

Nº Prob.	ESTRUCTURA O IDENTIFICACION	RES. Obt (kg/cm ²)
1	JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	162.86
2	JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS , MZ C - LOTE 16	200.44
3	JIRON 9 DE OCTUBRE , MZ A - LOTE 11	189.68

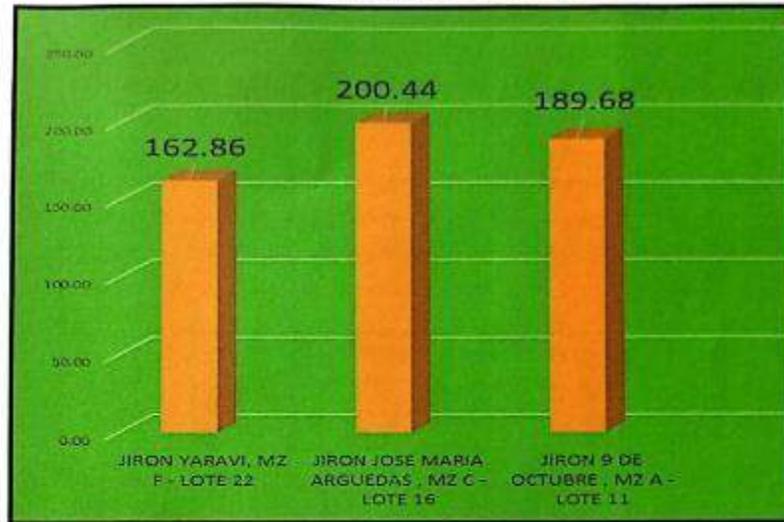


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Grafico 02. Resultado ensayo de esclerometría.



CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

De los resultados del ensayo de esclerometría, obtenido de elemento estructurales de columna de las diferentes viviendas ubicadas en el A.H Javier Heraud, distrito de Santa, provincia del Santa, Región Ancash, realizados por el LABORATORIO GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. Tiene los siguientes valores.

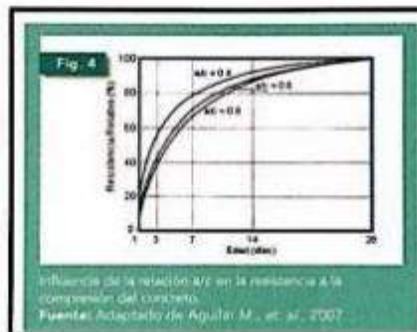
Nº Prob.	ESTRUCTURA O IDENTIFICACION	RES. Obt (kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	EDAD DEL CONCRETO (DIAS)	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)	RESISTENCIA ESPERADA (%)
1	JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	162.86	78%	28	195.3	75%
2	JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS, MZ C - LOTE 16	200.44	95%	28	195.3	75%
3	JIRON 9 DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11	189.68	90%	28	195.3	75%

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



1. De la verificación de las condiciones estructurales de las columnas de la estructura de los Bloques analizadas con esclerómetro, se puede concluir que:
 - La columna JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22 . Resulto insatisfactorio
 - La columna JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS, MZC - LOTE 16 Resulto Satisfactorio
 - La columna JIRON 9 DE OCTUBRE , MZ A - LOTE 11 Resulto Insatisfactorio

Según los criterios de ACI 318 el resultado tiene un nivel de resistencia satisfactorio si la resistencia no es inferior en más de 3.5 MPa (35 kg/cm²) a la resistencia especificada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el promedio de tres ensayos consecutivos es mayor a $f'c$. a la edad de ensayo del concreto.



4.2 RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda realizar las extracciones de especímenes de concreto con diamantina en el mismo lugar donde se realizaron los ensayos de esclerometría.
 2. Dado que los valores provenientes de los ensayos de esclerometría no son muy exactos complementarlos con valores provenientes de ensayos destructivos.
 3. Cuando se desean comparar las características de dos elementos, estos deben tener aproximadamente la misma edad y condiciones de humedad.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ANEXO
ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.O. Box 20000 - Arequipa - Perú - Calle 4ª - Nueva Chiriquita - B.C. 200018668
Teléfono: 0542 2128-8514/134 e-mail: M84212@sumail.com

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRIA NTP 339.181 (ASTM C 803)

TEMAS: VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.B. JAVIER HERAZO, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022

SOlicitante: VICTOR MONDOZA JARA

UBICACIÓN: DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA: MARZO DEL 2022

APARATO: SUCO PROMETRO MARCA ARECU MODELO SC3-A N° DE SERIE: 837

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE RESORTE CON ESCLEROMETRIA

LOCALIZACIÓN: JIRON 9 DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11

FECHA VACIADO: N/A EDAD DEL CONCRETO: > 28 DIAS

Elemento	N° Tapa	N° de Chapas	Indice de rebote	Procedido	E. Ensayo	Fc(N/mm2)	Ft (kgf/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del Ensayo
COLUMNA JIRON 9 DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11	1	1	33	14	Mala condición de 10 cm x 10 cm y espacio interior de rebarbilla de 1"	18.81	109.88	0.50	ACEPTADO
	2	1	34					-0.50	
	3	1	30					3.50	
	4	1	33					0.50	
	5	1	31					2.50	
	6	1	32					1.50	
	7	1	33					0.50	
	8	1	33					0.50	
	9	1	36					-4.50	
	10	1	33					3.50	
	11	1	33					2.50	
	12	1	33					-1.50	
	13	1	34					-2.50	
	14	1	33					-1.50	
	15	1	33					0.50	
	16	1	34					-0.50	

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENVAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana están por debajo de la dimensión de S con respecto a s₀.
- Valor de mediana redondeado a número par (sumamos promedio de la lista 2 y 3)



[Handwritten Signature]
Victor Mondoza Jara
 INGENIERO CIVIL

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.A. 83 de octubre Jr. Tanguy 30, 8ava 8ª - Nueva Chimote - RUC: 2040198648
Teléfono: 814977310-945417274 e-mail: 00082229@hotmail.com

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRIA NTP 336.181 (ASTM C 803)

TEMA: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A. R. JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022"

POLECITANTE: VICTOR MEDOZA JARA

UBICACION: DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA: MARZO DEL 2022

APARATO: ESCLEROMETRO MARCA ARSOU MORSLO ZCS-A Nº DE SERIE: 637

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACION: JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22
FECHA VACIADO: N/A EDAD DEL CONCRETO: > 28 DIAS

Elemento	Nº Toma	Nº de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	Fc (kg/cm ²)	Ft (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	1	1	30	31	Malla cuadrada de 10 cm x 10 cm y espesor minimo de cuadrado de 1"	15.98	162.86	1.00	ACEPTADO
	2	1	28					2.00	
	3	1	31					0.00	
	4	1	29					2.00	
	5	1	28					3.00	
	6	1	30					1.00	
	7	1	31					0.00	
	8	1	30					1.00	
	9	1	32					-1.00	
	10	1	29					2.00	
	11	1	29					2.00	
	12	1	30					1.00	
	13	1	28					3.00	
	14	1	31					0.00	
	15	1	30					1.00	
	16	1	29					2.00	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 (con respecto a ella).
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (sumamos promedio de la toma 8 y 9) = 30



[Handwritten Signature]

INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS

Nº 10000000000000000000



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
PANEL FOTOGRAFICO**

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESUMENES,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 8 de octubre 3o. Ejepto 10, 8 lote 11 - Nueva Chimbote - PERU 186610049
Telefono: 8100 7108 3032 / 714 4 048. Web: geolab.com

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRIA NTP 338.181 (ASTM C 803)

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A H JAVIER HERAZO, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA ANICASH - 2022
SOLICITANTE: VICTOR MENDOZA JARA
UBICACION: DISTRITO DE SANTA ANICASH - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA: MARZO DEL 2022
APARATO: ESCLEROMETRO MARCA ARSON MODELO ZC-4 **N° DE SERIE:** 837

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE RESORTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACION: DISTRITO DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11
FECHA VACIADO: S/N **EDAD DEL CONCRETO:** = 28 DIAS

Elemento	N° Tarea	N° de ensayo	Indice de rebote	Procedido	E. Ensayo	Fc (N/mm2)	Fc (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA JIRON 8 DE OCTUBRE, MZ A - LOTE 11		1	32	34	Mala cuadrado de 11 cm x 11 cm y espesor liberado de castillos de 1"	18.81	188.88	0.90	ACEPTADO
		2	34					-0.50	
		3	35					0.50	
		4	33					0.50	
		5	31					0.50	
		6	32					1.00	
		7	33					0.50	
		8	33					0.50	
		9	34					-0.50	
		10	33					0.50	
		11	31					2.50	
		12	36					-1.50	
		13	34					-0.50	
		14	32					-1.50	
		15	32					0.50	
16	34	-0.50							
		15							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- 1) Valores no considerados en el promedio
- 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 8 que respecta a ella.
- 3) Valor de mediana redondeado a numero par (sumamos promedio de la serie 8 y 9) = 33



[Handwritten Signature]
INGENIERO
EDUARDO...

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE EXPEDIENTES DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, REMEDIACION,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.O. Box 40000, San José, P.O. Box 877, Nueva Chimbote - PERU - 2010100000
Teléfono: 81877100 - 81871710 e-mail: 8187123@hotmail.com

MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRÍA - NTP 319.181 (ASTM C 805)

TEST: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A.H. JAVIER HERAZO, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA ANA, ANCASH - 2017"

SOLICITANTE: VICTOR MEDRADA IARA

UBICACION: DISTRITO DE SANTA ANA - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA: MARZO DEL 2012

APARATO: ESCLEROMETRO MARCA ARSOO MODELO ZC3-A N° DE SERIE: 437

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE RESORTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACION: EN VIVIENDA MARCA ARGUEDAS, MZ C - LOTE 16

FECHA VACIADO: SIN EDAD DEL CONCRETO: > 28 DIAS

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Índice de rebote	Presión	E. Ensayo	Fc (K/cm ²)	Fc (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA JIRON JOSE MARIA ARGUEDAS, MZ C - LOTE 16	1	1	32	30	Señal cuadrada de 10 cm x 10 cm y espesor mínimo de cuadrados de 1"	18.87	209.44	-2.50	ACEPTADO
	2	1	35					-1.50	
	3	1	33					-0.50	
	4	1	33					1.50	
	5	1	30					0.50	
	6	1	30					-0.50	
	7	1	31					-1.50	
	8	1	30					-0.50	
	9	1	29					0.50	
	10	1	32					-2.50	
	11	1	31					-1.50	
	12	1	29					1.50	
	13	1	31					-0.50	
	14	1	34					0.50	
	15	1	31					-1.50	
	16	1	30					-0.50	
		16							

- PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:
- 1) Valores no considerados en el promedio
 - 2) Los valores limitados en la mediana están por debajo de la diferencia de 5 con respecto a ella.
 - 3) Valor de mediana redondeado a número par (promedio promedio de la toma 1 y 2) = 31



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Ni, B lote B - Naveo Chimbote - RUC: 20604199649
Telefono: 954877330-945437134 e-mail: @luz822@hotmail.com

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRÍA NTP 339,181 (ASTM C 808)

TESIS: - VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN EL A H JAVIER HERAUD, SECTOR "A" DEL DISTRITO DE SANTA, ANCASH - 2022"

SOLICITANTE: VICTOR MENDOZA JARA

UBICACIÓN: DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA: MARZO DEL 2022

APARATO: ESCLEROMETRO MARCA ARSOU MODELO ZC-1A N° DE SERIE: 837

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACION: JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22
FECHA VACIADO: NN EDAD DEL CONCRETO > 28 DIAS

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	Fc(N/mm2)	Fc (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA JIRON YARAVI, MZ F - LOTE 22	1	1	30	31	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	15.89	162.86	1.00	ACEPTADO
	2	1	29					2.00	
	3	1	31					0.00	
	4	1	29					2.00	
	5	1	28					3.00	
	6	1	30					1.00	
	7	1	31					0.00	
	8	1	30					1.00	
	9	1	32					-1.00	
	10	1	29					2.00	
	11	1	29					2.00	
	12	1	30					1.00	
	13	1	28					3.00	
	14	1	31					0.00	
	15	1	30					1.00	
	16	1	28					3.00	
		18							

- PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:**
- 1) Valores no considerados en el promedio
 - 2) Los valores tomados en la mediana estan por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
 - 3) Valor de mediana redondeado a numero par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 30



[Handwritten Signature]

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



**ANEXO
PANEL FOTOGRAFICO**

Dirección: Pucallpa, Joven 03 De Octubre N2 B U. 97, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

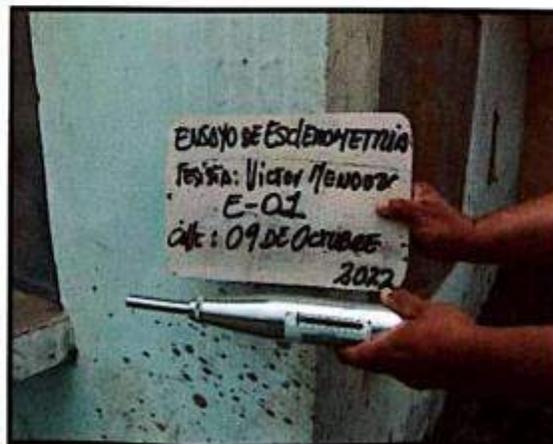


Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangey Mz B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: W2z822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO



FOTOS: ESCLEROMETRIA - COLUMNA





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 01 de octubre Jr. Tangay M.; B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877250-845417124 e-mail: W2z822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO



FOTOS: ESCLEROMETRIA - COLUMNA





GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUTLOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUTLOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 01 de octubre Jr. Fonguy Mz. B lote 0 - Nuevo Chimbote - RUC: 2066189640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilca877@hotmail.com



PANEL FOTOGRAFICO



FOTOS: ESCLEROMETRIA - COLUMNA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0045-COE-2021

CORTE DIRECTO

CLIENTE : GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
DIRECCIÓN : JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A
OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO
CHIMBOTE

DATOS DEL EQUIPO

Marco de Corte		Esfuerzo Cortante	
Marca	: ARSOU	Celda de Carga	: KELLY
Modelo	: NO INDICA	Capacidad	: 500 Kg.
Serie	: 4845	Serie	: 518653
Procedencia	: PERÚ		
Desplazamiento Horizontal		Desplazamiento Vertical	
Dial	: INSIZE	Dial	: INSIZE
N° Serie	: 606467	N° Serie	: 609544
Aprox.	: 0.002 mm	Aprox.	: 0.01 mm
Rango	: 5 cm	Rango	: 2.5 cm

Fecha de emisión:
Lima, 11 de Febrero del 2021.



Firmado digitalmente por
Diego Moreno
Fecha: 2021-02-13 12:14:03

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"
Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

VERIFICACIÓN

1.- GENERALIDADES.

A solicitud de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L., se procedió a verificar el comportamiento de los sensores de medición del Corte Directo. La calibración se realizó en las Instalaciones del Laboratorio de CADENT S.A.C.

2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR.

CORTE DIRECTO

Marca : ARSOU
 Modelo : NO INDICA
 Serie : 4845
 Procedencia : PERÚ
 Identificación : 0075-COE-2020
 Ubicación : Laboratorio de CADENT S.A.C.

Desplazamiento Horizontal

Dial : INSIZE
 N° Serie : 606467
 Aprox. : 0.002 mm
 Rango : 5 cm

Desplazamiento Vertical

Dial : INSIZE
 N° Serie : 609544
 Aprox. : 0.01 mm
 Rango : 2.5 cm

Esfuerzo Cortante

Celda de Carga : KELLY
 Capacidad : 500 Kg.
 Serie : 518653

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
 Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
 Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN.

Dispositivo	: DIAL	Dispositivo	: Celda de Carga
Marca	: MITUTOYO (JAPON)	Fabricante	: KELI
Modelo	: ID-S1012MX	Modelo	: A-FED
Serie	: 15228808	Serie	: AGB8500
Indicación	: DIGITAL	Carga Nomina:	: 5000 kgf.
Alcance	: 12.70 mm	Modalidad	: Compresión
División	: 0.01 mm	Indicador	: Digital HIGH WEIGHT
		Serie	: 0215426
		División	: 0,1 kgf.

* Con Certificado de Calibración MT-LL-070-2017 con trazabilidad en el Laboratorio de Longitud y Angulo del Instituto Nacional de Calidad INACAL – Certificado LLA-088-2016.

* Certificado de Calibración con trazabilidad en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ...: INF-LE 426.

4.- PROCEDIMIENTO.

* Se determinó el error de indicación de los Diales de Desplazamiento Horizontal y Vertical por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

* El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025. Se aplicaron tres series de carga al esfuerzo cortante (celda de carga tipo S), asimismo al esfuerzo normal se aplicaron series de tres lecturas tanto al Esfuerzo en Baja como al Esfuerzo en Alta, mediante la compresora que activa la parte neumática del marco del corte directo.

5.- RESULTADOS.

* En la Tabla N° 1 y Grafico 1, se muestran las tres series de carga aplicadas al **Esfuerzo Cortante** y la serie promedio, así mismo la curva de regresión y la ecuación de reajuste correspondiente.

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"
Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

6.- OBSERVACIONES

- El equipo no presenta ninguna observación.

7.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Fecha : 11-feb.-21
Lugar : Instalaciones del Laboratorio de CADENT
S.A.C..

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranja - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Muro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

TABLA N° 1
VERIFICACION DEL ESFUERZO CORTANTE
Celda de Carga Marca: KELLY, N/S: 518653, Capacidad: 500 Kg.

Sistema Digital "A" KG	SERIES DE VERIFICACION (KG)				PROMEDIO CORREGIDO "B" KG	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR (1) %	ERROR (2)%			
50	50.2	50.3	0.40	0.60	50.25	0.50	0.14
100	100.6	100.7	0.60	0.70	100.65	0.65	0.07
150	150.2	150.3	0.13	0.20	150.25	0.17	0.09
200	200.4	200.5	0.20	0.30	200.50	0.25	0.07
250	250.9	250.8	0.36	0.32	250.85	0.34	0.03
300	300.8	300.9	0.27	0.30	300.85	0.28	0.02
400	400.8	400.8	0.13	0.20	400.65	0.19	0.05

Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste: $y = 1,0017x + 0,1838$

Donde:

X : Lectura de la pantalla

Y : fuerza promedio (KG)

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología

Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf: 627-6601

Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf: 627-6600

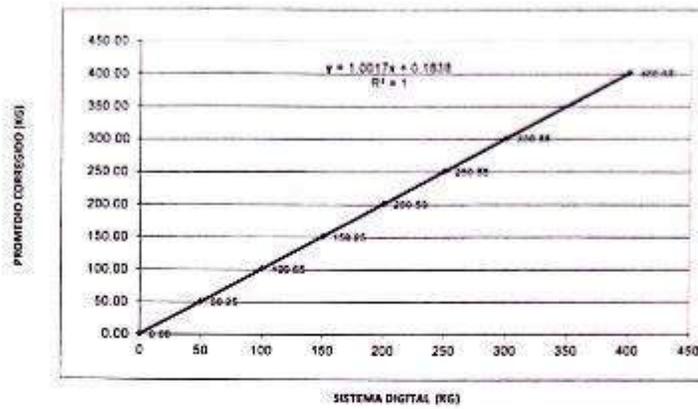
ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe

GRAFICO N° 1
Celda de Carga Marca: KELLY, N°S: 51853, Capacidad: 500 Kg



"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"
 Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
 Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf : 627-6601
 Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf : 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web: www.cadentsac.com.pe



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ Nº 10

Identificación 0144-035-2021

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com





Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-197-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

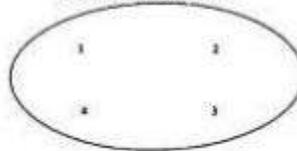
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1.98	2mm	+/- 0.07 mm
N° 2	1.99	2mm	+/- 0.07 mm
N° 3	1.98	2mm	+/- 0.07 mm
N° 4	1.97	2mm	+/- 0.07 mm
N° 5	1.97	2mm	+/- 0.07 mm

PROMEDIO 1.98 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Mg. Hugo Luis Arevalo Carrico
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10

Solicitante: **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición: **TAMIZ N° 20**

Identificación: 0145-035-2021

Marca: NO INDICA

Modelo: NO INDICA

Serie: NO INDICA

Diámetro: 8"

Estructura: ACERO

Procedencia: NO INDICA

Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Fecha de calibración: 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Alfredo Carrillo
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0145-035-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 µm	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

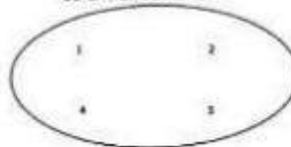
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	861.00	850µm	+/- 35 µm
N° 2	862.01	850µm	+/- 35 µm
N° 3	861.04	850µm	+/- 35 µm
N° 4	860.00	850µm	+/- 35 µm
N° 5	860.05	850µm	+/- 35 µm

PROMEDIO : 860.82 : OK

UBICACIÓN DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Instituto de Metrología
Ing. Hugo Luis Álvarez Carlica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0146-035-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.I. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ Nº 10

Identificación 0146-035-2021

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arriola Carnica
METROLOGIA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - IIA-C 040 2019, IIA-397-2018, IIA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° IC-017
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

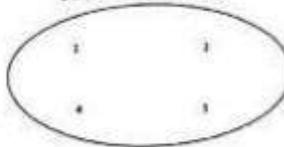
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1.93	2mm	+/- 0.07 mm
N° 2	1.95	2mm	+/- 0.07 mm
N° 3	1.93	2mm	+/- 0.07 mm
N° 4	1.98	2mm	+/- 0.07 mm
N° 5	1.97	2mm	+/- 0.07 mm

PROMEDIO 1.95 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego M1 C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arávalo Caralán
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0147-035-2021

Página 1 de 2

Arsoú Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10
Solicitante: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición: TAMIZ 1/2"
Identificación: 0147-035-2021
Marca: STANDAD TEST SIEVE
Modelo: NO INDICA
Serie: NO INDICA
Diámetro: 8"
Estructura: BRONCE
Precedencia: NO INDICA
Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración: 2021/02/10
Método/Procedimiento de calibración:
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método
descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de
Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM -
E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Alvarado Cárnic
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0147-035-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

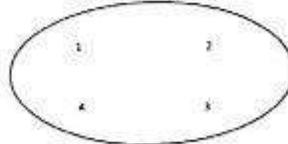
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	12.18	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 2	12.54	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 3	12.45	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 4	12.58	12.5mm	+/- 0.39 mm
N° 5	12.49	12.5mm	+/- 0.39 mm

PROMEDIO	12.45	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACIÓN DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carlica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0148-035-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10
Solicitante: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición: TAMIZ 1"
Identificación: 0148-035-2021
Marca: C & M
Modelo: NO INDICA
Serie: NO INDICA
Diámetro: 8"
Estructura: ACERO
Procedencia: NO INDICA
Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Fecha de calibración: 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Mario Luis Arriaga Carrica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0148-035-2021

Page 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

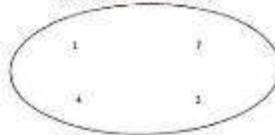
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	25.18	25mm	+/- 0.8 mm
N° 2	25.08	25mm	+/- 0.8 mm
N° 3	25.04	25mm	+/- 0.8 mm
N° 4	25.10	25mm	+/- 0.8 mm
N° 5	25.09	25mm	+/- 0.8 mm

PROMEDIO	25.10	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
MIRAFLORES DE LA SIERRA
CALLE CANTO AL VIENTO CARACAS
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0149-035-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10
Solicitante: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición: TAMIZ 3/4"
Identificación: 0149-035-2021
Marca: STANDAD TEST SIEVE
Modelo: NO INDICA
Serie: NO INDICA
Diámetro: 8"
Estructura: BRONCE
Procedencia: NO INDICA
Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Fecha de calibración: 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0149-035-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

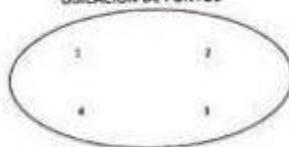
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	18.99	19mm	+/- 0.6 mm
N° 2	18.95	19mm	+/- 0.6 mm
N° 3	18.8	19mm	+/- 0.6 mm
N° 4	18.80	19mm	+/- 0.6 mm
N° 5	18.89	19mm	+/- 0.6 mm

PROMEDIO	18.89	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego M+ C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arvelo Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0150-035-2021

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección **JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH**

Instrumento de medición **TAMIZ N° 50**

Identificación 0150-035-2021

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, las condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Reg. Hugo Luis Arvalo Cantiga
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0150-035-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI. 0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 µm	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

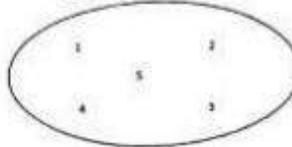
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	290.15	300µm	+/- 14 µm
N° 2	294.25	300µm	+/- 14 µm
N° 3	293.10	300µm	+/- 14 µm
N° 4	290.20	300µm	+/- 14 µm
N° 5	290.24	300µm	+/- 14 µm

PROMEDIO	291.59	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0151-035-2021

Página 1 de 1

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10

Solicitante: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE- NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición: MOLDE CBR

Identificación: 0151-035-2021

Marca: NO INDICA

Modelo: NO INDICA

Serie: 56

Estructura: FIERRO

Acabado: ZINCADO

Procedencia: NO INDICA

Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Fecha de calibración: 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pico de Rey" del SNM-INDICOP, 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrasco
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0151-035-2021

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACI	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm.	ML 0276-2019 con trazabilidad - IIA-C 040-2019, IIA-197-2018, IIA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.74	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.89	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.83	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	152.08	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO: 151.89 : OK

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.57	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.72	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	177.59	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	177.89	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO: 177.69 : OK



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Alvarado Córdova
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)

150.28	150.3
--------	-------

Peso (g)

2269	2269
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.29	150.0 +/- 0.8	OK

2269	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)

149.75	149.73
--------	--------

Peso (g)

2285	2285
------	------

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.74	150.0 +/- 0.8	OK

2285	2270 +/- 20	OK
------	-------------	----

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)

148.14	148.14
--------	--------

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149.6 +/- 1.6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0152-035-2021

Página 1 de 1

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición COPA CASAGRANDE
Identificación 0152-035-2021
Marca PINZLIAR
Modelo PS-11
Serie 7997
Mecanismo Manual
Ranurador ACERO
Procedencia COLOMBIA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 Sta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales que reúnan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
DR. HUGO LUIS ALVARO CEROLA
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

IMAGEN N° 01

Dimensiones	Aparato de Lente Ligero				Base			Ranuras		
	Construcción de la Cazuela			Copa desde la guía del elevador hasta la base	K	L	M	Extremo Curvado		
	A	B	C		N				a	b
Descripción:	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa		Espejor	Luzo	A _q D _q	Espejor	R _{onda} r _{ext} r _{int}	A _q D _q
México mm	54	2.0	2"	4"	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia mm	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.1
Inglés pulg.	2.13	0.079	1.063	1.575	2	5.90	4.92	0.39	0.08	0.53
Tolerancia pulg.	± 0.005	± 0.004	± 0.4	± 0.6	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.004	± 0.004	± 0.004

TABLA N° 01

CAZUELA

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
ESPESOR	1.90	+/- 0.1	OK
PROFUNDIDAD	27.04	+/- 1	OK



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Nilsa Leticia Alvarado Carrillo
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 02

BASE

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
GUIA DEL ELEVADOR	47.10	+/- 1.5	OK
ESPESOR	52.08	+/- 5	OK
LARGO	152.44	+/- 5	OK
ANCHO	125.65	+/- 5	OK
HUELLA	5.93	+/- 13	OK

TABLA N° 03

RANURADOR

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
CALIBRADOR CUADRADO	10.02	+/- 0.2	OK
ESPESOR	10.09	+/- 0.1	OK
BORDE CORTANTE	2.05	+/- 0.1	OK
ANCHO	13.40	+/- 0.1	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. [*] Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Módulo de Metrología
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0153-035-2021

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición BALANZA
Identificación 0153-035-2021
Intervalo de indicación 600 g
División de escala 0.1 g
Resolución 0.1 g
División de verificación (e) 0.1 g
Tipo de indicación Digital
Marca / Fabricante OHAUS
Modelo SE602F
N° de serie B413425350
Procedencia USA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Peseje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	DR28-IM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	DR26-IM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	DR27-IM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-IM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1025 mbar	Final: 1025 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga LI= 300 g			Carga LI= 600 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300.0	0	0	600	0	0
2	300.0	0	0	600	0	0
3	300.0	0	0	600	0	0
4	300.0	0	0	600	0	0
5	300.0	0	0	600	0	0
6	300.0	0	0	600	0	0
7	300.0	0	0	600	0	0
8	300.0	0	0	600	0	0
9	300.0	0	0	600	0	0
10	300.0	0	0	600	0	0
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
300	0.03			0.1		
600	0.05			0.5		



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arriola Carrera
METROLOGÍA





Arso Group
Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación de E_0				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)
1	1	1	0	0	500	500	0	0	0
2		1	0	0		500	0	0	0
3		1	0	0		500	0	0	0
4		1	0	0		500	0	0	0
5		1	0	0		500	0	0	0

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽¹⁾ (tg)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1	1.00	0	0	0	1.00	0	0	0	0.1
5	5.00	0	0	0	5.00	0	0	0	0.1
10	10.01	0	0	0	10.01	0	0	0	0.1
20	20.01	0	0	0	20.01	0	0	0	0.1
50	49.99	0	0	0	49.99	0	0	0	0.1
100	100.03	0	0	0	100.03	0	0	0	0.1
150	150.00	0	0	0	150.00	0	0	0	0.1
200	200.04	0	0	0	200.04	0	0	0	0.1
400	400.00	0	0	0	400.00	0	0	0	0.5
500	499.97	0	0	0	499.97	0	0	0	0.5
600	599.95	0	0	0	599.95	0	0	0	0.5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga incrementada

E: Error encontrado

E_0 : Error en cero

E_c : Error corregido

EMP: Error máximo permitido

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La Incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CAIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mx C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arribas Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0154-035-2021

Página 1 de 1

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición MOLDE CBR
Identificación 0154-035-2021
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie 25

Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Álvarez Cárnic
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0154-035-2021

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151.70	152.4	+/- 0,66mm
N° 2	151.75	152.4	+/- 0,66mm
N° 3	151.82	152.4	+/- 0,66mm
N° 4	152.10	152.4	+/- 0,66mm

PROMEDIO 151.84 : OK

TABLA N° 02

ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	177.60	177.8	+/- 0,46mm
N° 2	177.71	177.8	+/- 0,46mm
N° 3	177.80	177.8	+/- 0,46mm
N° 4	177.75	177.8	+/- 0,46mm

PROMEDIO 177.72 : OK



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo César Arevalo Carrera
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03
ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

Diámetro (mm)	
150.3	150.31
Peso (g)	
2270	2270

Promedio	Tolerancia	Resultado
150.31	150,0 +/- 0,8	OK
2270	2270 +/- 20	OK

Sobrecarga Ranurada

Diámetro (mm)	
149.21	149.2
Peso (g)	
2285	2285

Promedio	Tolerancia	Resultado
149.21	150,0 +/- 0,8	OK
2285	2270 +/- 20	OK

Placa de Aumento de Volumen

Diámetro (mm)	
148.14	148.14

Promedio	Tolerancia	Resultado
148.14	149,5 +/- 1,6	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0155-035-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"
Identificación 0155-035-2021
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arreola Caralca
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0155-035-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	Mi-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

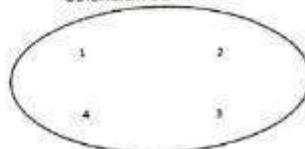
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	37.80	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 2	37.88	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 3	37.63	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 4	37.87	37.5mm	+/- 1.1 mm
N° 5	37.75	37.5mm	+/- 1.1 mm

PROMEDIO : 37.79 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0156-035-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión: 2021/02/10
Solicitante: GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección: JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición: TAMIZ 2"
Identificación: 0156-035-2021
Marca: C & M
Modelo: NO INDICA
Serie: NO INDICA
Díámetro: 8"
Estructura: ACERO
Procedencia: NO INDICA
Lugar de calibración: Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
(I.R.L.)
Fecha de calibración: 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración:

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 1ta Ed. 2012 "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso malintencionado de este instrumento (después de su calibración), ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
118. Hugo Luis Arellano Castro
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0156-035-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Plie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LIA-397-2018, LIA-729-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC 017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

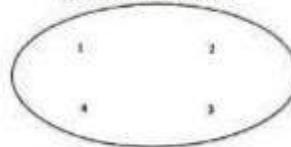
Resultados:

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	50.85	50mm	+/- 1.5 mm
N° 2	50.58	50mm	+/- 1.5 mm
N° 3	50.27	50mm	+/- 1.5 mm
N° 4	50.58	50mm	+/- 1.5 mm

PROMEDIO : 50.57 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
REG. N° 001 111 111 111 111
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0157-035-2021

Página 1 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/02/10
Solicitante	GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección	JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.A. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición	ABRASIÓN LOS ANGELES
Identificación	0157-035-2021
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	202014
Estructura	
Carga abrasiva	12 BILLAS
Procedencia	PERÚ
Lugar de calibración	Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Fecha de calibración	2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación entre las lecturas del indicador digital de la máquina los Ángeles y un cronómetro, se usó una balanza certificada para el peso de las cargas abrasivas, y el vernier para el diámetro de las esferas. Tomando como referencia el manual de ensayo materiales [EM 2000] ABRASION LOS ANGELES (L.A.) al desgaste de los agregados MTC E207-2000, AASHTO T-96 y la norma ASTM C 131- 1 Standard Test Method for Resistance to degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact. In the Angeles Machine.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Anselo Carlica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0157-035-2021

Página 2 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Balanza de 30 kg x 1 g - OHAUS	145-025-2019 con trazabilidad - 0828-LM-2019, 0826-LM-2019, 0827-LM-2019, 0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,8 °C	Final: 22,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

Dimensiones cilindro : Long Int. 20* x Diam Int 28* +/- 0.2*

N° DE VUELTAS POR NORMA	INDICACIÓN TIEMPO PROMEDIO	
ENSAYO 1	30 - 33	T=1'00"
	31	T Prom.: 1'00"
ENSAYO 2	500	15'15" <T<17'06"
		T Prom.: 16'13"
ENSAYO 3	1000	30'30" <T<33'33"
		T Prom.: 32'26"

Medición	Dímetro de las Esferas (mm)	Dímetro de las Esferas (mm)	Promedio (mm)	Incertidumbre (mm)
Nro	1era Lectura	2da Lectura	47 ± 0,63	
1	46.060	46.490	46.230	0.01
2	46.050	46.050	46.050	0.01
3	46.990	46.990	46.990	0.01
4	47.080	47.000	47.040	0.01
5	46.990	46.990	46.990	0.01
6	46.050	46.040	46.045	0.01
7	46.990	46.990	46.990	0.01
8	47.000	46.990	46.995	0.01
9	46.990	46.990	46.990	0.01
10	46.040	46.040	46.040	0.01
11	47.000	47.000	47.000	0.01
12	46.050	46.040	46.045	0.01



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Anselmo Carrica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Pesoje	Peso de las bolitas (Carga Abrasiva)	Incertidumbre
Nom.	417,5 ± 27,5	10-1
1	348	1,00
2	348	1,00
3	425	1,00
4	425	1,00
5	425	1,00
6	348	1,00
7	425	1,00
8	425	1,00
9	425	1,00
10	348	1,00
11	425	1,00
12	348	1,00
Total	4965	

Observaciones:

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Ricardo Alvarado Caralica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0158-035-2021

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ 2 1/2"

Identificación 0158-035-2021

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-032 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recibir sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arriaga Carrillo
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0158-035-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

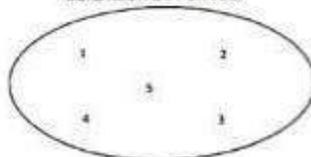
TABLA N° 01

MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	63.10	63mm	+/- 1.9 mm
N° 2	63.89	63mm	+/- 1.9 mm
N° 3	63.65	63mm	+/- 1.9 mm
N° 4	63.85	63mm	+/- 1.9 mm

PROMEDIO	63.62	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arávalo Carrión
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0159-035-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ 3/4"
Identificación 0159-035-2021
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0159-035-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	MI-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-197-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017.
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,6 °C	Final: 19,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

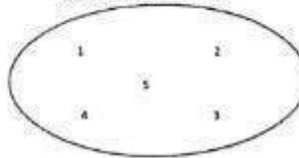
Resultados:

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	18.77	19mm	+/- 0.6 mm
N° 2	18.73	19mm	+/- 0.6 mm
N° 3	18.8	19mm	+/- 0.6 mm
N° 4	18.85	19mm	+/- 0.6 mm
N° 5	18.75	19mm	+/- 0.6 mm

PROMEDIO	18.78	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Álvarez
METROLOGÍA



Arsoú Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ 3/8"

Identificación 0160-035-2021

Marca S.A. EQUIPOS TECNICOS E INGENIEROS

Modelo NO INDICA

Serie 3537

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arreola Carrión
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Plie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	Mi-0276-2019 con trazabilidad - (IA-C-040-2019, IIA-397-2018, IIA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017)
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	IIA-015-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,5 °C	Final: 19,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

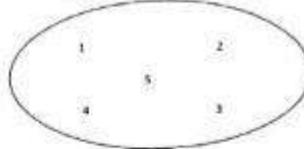
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	9.28	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 2	9.35	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 3	9.24	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 4	9.31	9.5mm	+/- 0.3 mm
N° 5	9.29	9.5mm	+/- 0.3 mm

PROMEDIO : 9.294 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Cárnic
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0161-035-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/02/10

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.L. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición TAMIZ 1/4"

Identificación 0161-035-2021

Marca S.A. EQUIPOS TECNICOS E INGENIEROS

Modelo NO INDICA

Serie 3537

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/02/10

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arcevaldo Córdova
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com