

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO INGENIERIA CIVIL



**“INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL
DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS
EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Ramos Núñez, Yeltsin Pedro (ORCID: 0009-0000-8197-6133)

ASESOR:

Solar Jara, Miguel Ángel (ORCID: 0000-0002-8661-418x)

CHIMBOTE – PERÚ

2023

INDICE GENERAL

Índice general.....	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras	iii
Palabra clave	iv
Constancia de originalidad.....	v
Título.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Metodología	12
Resultados.....	15
Análisis y discusión	40
Conclusiones.....	44
Recomendaciones.....	45
Referencias bibliográficas.....	47
Anexos	58

ÍNDICE TABLAS

Tabla N° 01: Requisitos para el concreto expuesto a soluciones de sulfatos	6
Tabla N° 02: Matriz de operacionalización	10
Tabla N° 03: Operacionalización de Variable.....	14
Tabla N° 04: Hogares encuestados....	15
Tabla N° 05: Cantidad de hogares con uso	16
Tabla N° 06: Hogares construidas con ayuda de profesionales	17
Tabla N° 07: Daños ocasionados por humedad... ..	18
Tabla N° 08: Hogar 01.....	20
Tabla N° 09: Hogar 02.....	21
Tabla N° 10: Hogar 03.....	22
Tabla N° 11: Hogar 04.....	23
Tabla N° 12: Hogar 05.....	24
Tabla N° 13: Hogar 06.....	25
Tabla N° 14: Hogar 07.....	26
Tabla N° 15: Hogar 08.....	27
Tabla N° 16: Hogar 09.....	28
Tabla N° 17: Hogar 10.....	29
Tabla N° 18: Hogar 11.....	30
Tabla N° 19: Hogar 12.....	31
Tabla N° 20: Falta de solidez en la estructura de las casas encuestadas.....	32
Tabla N° 21: Daños ocasionados por humedad	33
Tabla N° 22: Agresividad de las sales	35
Tabla N° 23: Elaboración de un diseño para una cimentación afectada por sulfatos	36
Tabla N° 24: Ensayo de esclerometría	38

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Urbanización Barrio Fiscal N° 5 – Chimbote.....	13
Figura N° 02: Determinación de muestra	13
Figura N° 03: Corrosión electrolítica en concreto expuesto a cloruros y humedad. ...	37

PALABRA CLAVE

Tema	INFLUENCIA DE SUELOS SALITROSOS
Especialidad	ESTRUCTURAS

Keyword

Theme	SALINE SOIL
Specialty	STRUCTURES

Línea de investigación

Línea de investigación	Estructuras
	Área
	Ingeniería y Tecnología
OCDE	Sub-área
	Ingeniería civil
	Disciplina
	Estructuras

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **"INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE,**

2023" del (a) estudiante: **RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO**, identificado(a) con Código N.º

1115100798, se ha verificado un porcentaje de similitud del **25%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N.º 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 20 de febrero de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN

TÍTULO

**“INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE
LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE,
2023”**

RESUMEN

La presente investigación le corresponde un diseño **no experimental** de nivel **descriptivo**, este tema se originó porque últimamente se construyen viviendas informales por personas empíricas en construcción sin saber que materiales son buenos para construir en la zona, usando malos elementos, no contar con profesionales y especialista en construcción, evaluando los tipos de materiales que se deben de usar para tener una buena estructura, saber trabajar con las normas técnicas peruanas, ante este problema me propuse determinar la influencia de los suelos salitrosos en las viviendas autoconstruidas en el Barrio Fiscal N° 5 – Chimbote y así investigar y proponer las mejores alternativas de construcción en la zona evaluada, de tal manera orientar a los dueños de las viviendas que han construido y piensan construir que eviten problemas a futuro en sus viviendas.

La metodología de investigación utilizada presenta un enfoque cualitativo gracias al desarrollo de las fichas de encuestas junto a las fichas de reportes y de óptica cuantitativa mediante ensayos de laboratorio, como instrumento usamos la observación directa en cada vivienda, las encuestas fueron hechas por INDECI, lo cual nos ayudara determinar la influencia de los suelos salitrosos, igual modo se realizó 3 calicatas por el método de conveniencia por motivo que la zona esta pavimentada la cual se escogió ciertos puntos para realizar la excavación, para la obtención el análisis físico y químicos que demostraron que tiene un índice moderado, además de la esclerometría en las viviendas evaluadas obteniendo el estado en el cual encuentran las columnas y vigas, el 100% de las viviendas evaluadas (12) todos tienen un alto indicie de influencia a plena vista en la fachada de sus viviendas, en tanto con la esclerometría el 75% de las viviendas (9) tienen las columnas y vigas en mal estado por el tiempo que tiene la construcción, por lo tanto el 25% de las viviendas restantes (3) aún están en estado óptimos sus columnas y vigas.

ABSTRACT

The present research corresponds to a non-experimental design of a descriptive level, this topic originated because lately informal housing has been built by empirical people in construction without knowing what materials are good to build in the area, using bad elements, not having professionals and specialists. in construction, evaluating the types of materials that should be used to have a good structure, knowing how to work with Peruvian technical standards, faced with this problem I set out to determine the influence of salty soils in self-built homes in Fiscal Neighborhood No. 5 – Chimbote and thus investigate and propose the best construction alternatives in the evaluated area, in such a way as to guide the owners of the homes that they have built and plan to build so that they avoid future problems in their homes.

The research methodology used presents a qualitative approach thanks to the development of the survey sheets together with the report sheets and quantitative optics through laboratory tests. As an instrument we use direct observation in each home, the surveys were carried out by INDECI, which which will help us determine the influence of salty soils, in the same way 3 pits were made by the method of convenience because the area is paved which certain points were chosen to carry out the excavation, to obtain the physical and chemical analysis that demonstrated which has a moderate index, in addition to the sclerometry in the evaluated homes obtaining the state in which the columns and beams are, 100% of the evaluated homes (12) all have a high index of influence in plain view on the façade of their homes, while with sclerometry, 75% of the homes (9) have the columns and beams in poor condition due to the length of construction, therefore the remaining 25% of the homes (3) are still in poor condition. optimal its columns and beams.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación está diseñado para abordar el tema de la degradación y salinización del suelo, que resulta en daños a las viviendas autoconstruidas debido a la presencia de sales disueltas como potasio, cloruros (incluido Pb), nitratos, carbonatos, sulfatos o magnesio.

La mayoría de las construcciones en el Barrio 5 de Chimbote fueron construidas sin ninguna orientación técnica profesional y sin un plan para evitar el crecimiento de salitre, que daña los componentes estructurales. Utilizamos un diseño descriptivo para aclarar la información describiendo el estado de estas viviendas y analizando cuánta influencia hay sobre el salitre presente en los componentes estructurales. Se realizó un estudio de mecánica de suelos para observar los atributos químicos y físicos del entorno.

Internacional

Según *Machay, C. (2018)*: Apoyo a la investigación “la influencia de la humedad en el deterioro superficial de viviendas ubicadas en la calle Patria Nueva, de la parroquia San José de Alluriquín”. El presente trabajo descriptivo y metodológico tiene como objetivo investigar los tipos de cuartos húmedos, sus modos de funcionamiento y su origen, a través del análisis detallado de ilustraciones para crear la siguiente ficha técnica. En resumen, la falta de un profesional durante la fase la construcción llevó al uso de materiales y aditivos incorrectos, lo que resultó en la construcción de casas húmedas.

Como dice *Inostroza, G. (2018)*: Sostiene el estudio titulado “Métodos para minimizar los efectos causados por la humedad en las edificaciones de Villa San Pedro”. Este estudio metodológico descriptivo examina los problemas causados por la humedad en las edificaciones de la zona evaluada y propone métodos para mejorar la calidad de vida de quienes los rodean. Así, se descubrió que la humedad y sus efectos afectan al 76% de la población y durante el mantenimiento se puede comprobar la presencia de humedad en diferentes partes del edificio. Los baños son los más afectados.

De acuerdo con *Torres, L. (2021)*: “observación del potencial de descomposición de la sal gema en la base de un muro con respecto a los sedimentos asociados” El objetivo del trabajo de investigación es usar la observación directa para determinar la importancia de las calificaciones debido a la degradación y centrarse en la relación entre los resultados de las pruebas de degradación y otros parámetros indicadores. La sal muestra así, aunque sujeta a fluctuaciones crecientes, una disminución significativa en la capacidad de almacenamiento cuando la salinidad excede ca. 5. Además, el límite superior de la transformación se encuentra en puntos dentro de la misma área. Por otro lado, tenemos la gravedad seca, que es fácil de utilizar porque no contiene salinidad. También se observaron correlaciones positivas debido a la importancia de la varianza. donde los parámetros se consideran tan simples como la deformación por deposición de sal. Además, graficar la densidad de materia seca sin salinidad versus la cepa desalinizada muestra un límite de cepa más alto y consistente para las muestras de campo.

Nacional

Como lo hace notar *Ortega, J. (2018)*: “Influencia de suelos con alto contenido de sales en viviendas autoconstruidas en la Asociación Pampa de Cueva, Independencia, 2018” nos dice que hay un 18.03% de sales en la tierra por el cual las viviendas sufren daños de humedad y agrietamiento. Los experimentos se realizaron en el Centro de Investigación de Mecánica de Suelos, Tamaño de Grano, Viscosidad y Adherencia; sus resultados demostraron que la alta salinidad del nido afecta su propiedad, la casa de la Asociación Pampa de Cueva en su plano.

Citando a *Huamán, J. (2020)*: En su tema de tesis “Análisis de suelos salinos para la determinación de sulfatos con fines básicos en las zonas industriales de Lima, Salinas, Huacho, Lima 2020”, en este estudio se ha realizado un diseño experimental para definir, Huacho, Salinas, Lima 2020 Determinar las características de las superficies ocupadas de tipos de concreto para cimentaciones de sitios industriales en Lima, Huacho, Salinas. Se puede concluir que el suelo sobre el que se construyen los depósitos de material contiene una alta concentración de sales, sulfatos y cloruros solubles totales. Comportamiento agresivo al pegar sobre hormigón. Por lo tanto, para concretos expuestos a sulfatos, se recomienda utilizar recubrimientos resistentes a los sulfatos como: B. Cemento tipo V y aditivos con resistencias mayores a $f'c = 316 \text{ kg/cm}^2$.

Como expresa **Bermúdez, L. (2021)**: Propone “La influencia de suelos alta salinidad en los cimientos para la construcción de edificaciones permanentes en Imperial, Cerro Candela, Cañete, Lima 2021”. A continuación, con la finalidad de diseñar una cimentación óptima para la longevidad de los edificios AA. HH, se realizó un estudio explicativo cuantitativo con el objetivo de proponer los efectos de un suelo particularmente salino sobre la cimentación. Se cerraron Candela, Imperial, Cañete y Lima. Si concluye que hay espacios en la superficie que son particularmente salados, verifique que los cimientos estén preparados con una mezcla de alta calidad para resistir estos niveles de daño por sal y extender la vida útil del edificio.

Tal como indica **Romero, K. (2018)**: Apoyamos este tema “Investigación de humedades agresivas en viviendas de la urbanización Vila María de Jaén”. En el siguiente estudio de nivel descriptivo, la gravedad de la formación de humedad y los elementos afectados se determinan mediante inspección visual aplicada en 10 lugares dentro del área. Se determina la influencia de la humedad sobre la uniformidad de la presión del hormigón. Con base en los levantamientos realizados a evaluarlos con formularios, la formación de humedad se debe a la absorción capilar del agua subterránea, y en 4 de cada 10 sitios analizados existe un nivel de leve a severo que afecta al 1% de los elementos. hay un grado. 6 de cada 10 viviendas presentan un nivel de gravedad medio, afectando al 18% de los elementos.

De acuerdo con **Carhuapoma J. (2022)**: El título del estudio es “Análisis de las patologías en los muros de las viviendas producidas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paita-Piura, 2022”, Según el 80 por ciento de las viviendas de la muestra tenían problemas de humedad, mientras que el 72% tenía problemas de humedad debido al movimiento capilar. Además, observó que el 20% de estas propiedades tuvieron daños causados por filtraciones y daños ya sea en sus paredes exteriores, paredes interiores o columnas. Además, los residentes afirmaron que sus niveles de comodidad en el hogar eran incómodamente altos debido a esto. Las enfermedades físicas son las que ocurren con mayor frecuencia, representan el 48% de todas las enfermedades y están causadas principalmente por factores como la humedad, el desprendimiento o las manchas.

Local

Con base a *Chauca, C. (2017)*: Tiene como investigación titulada "Evaluación de la urbanización en los humedales de la población de Chimbote 1815 - 2015" La investigación descriptiva amplía la determinación de la población de Chimbote al examinar su evolución, características, procesos de urbanización, incidencias ocurridas durante su vida útil y el impacto de los humedales en el desarrollo urbano en el período comprendido entre 1815 y la actualidad 2015. Concluye que el impacto La migración de la población a los humedales es gradual y localizada, con niveles moderados de humedad que afectan a los edificios dentro y en sus proximidades.

Teniendo en cuenta a *Malqui, S. (2018)*: Tiene como investigación “evaluación de humedad en el edificio Palmira de la universidad San Pedro, Huaraz 2018” Esta investigación se llevó a cabo porque el último piso de la edificación se estaba deteriorando por humedad en diferentes momentos y formas. Para concluir con el objetivo, se realizó un análisis teórico de la problemática. El objetivo general es encontrar una solución al problema de la humedad en el edificio Palmira de la Universidad de San Pedro. Concluyendo, el edificio presenta humedad en las estructuras y baja impermeabilidad en la losa del edificio.

Tal como indica *Mejía, R. (2022)*: Argumenta en su tesis titulada “Influencia de los suelos salitrosos en el deterioro de viviendas autoconstruidos en el pueblo joven el progreso, Chimbote, 2022.” Después de hacer un muestreo y evaluación en toda la zona concluyó que las viviendas evaluadas sufren gran daño por parte de sulfatos y nitratos que se encuentra en el suelo, lo cual determinó que siempre se debe de contar con la intervención de un profesional para el diseñar las edificaciones en la zona evaluada y usar materiales para combatir los efectos que puede causar el suelo a futuro.

Teoría sobre el tema. El suelo salino es una colección de sales solubles en agua. Esto puede ocurrir de forma natural, al tratarse de suelos secos y planos que generalmente se encuentran inundados. Además, cuando el nivel freático es bajo, esta agua asciende por acción capilar y contiene sales disueltas como nitratos, sulfatos, potasio, cloruros, carbonato de sodio, calcio y magnesio, que pueden provocar que los revestimientos y pinturas se descascarillen y lleven a la formación.

Eflorescencia salina. El salitre es el nombre dado a las sales minerales que se encuentran en abundancia en las zonas costeras y litorales de Perú debido a la influencia de las mareas. Cuando se construye una estructura en estas áreas, se produce un fenómeno conocido como eflorescencia, el cual se manifiesta en manchas blancas de aspecto irregular. Estas manchas son causadas por la humedad que penetra en las paredes y ladrillos, afectando tanto estéticamente como deteriorando lentamente el revestimiento, las estructuras, la pintura y los recubrimientos. Estos elementos son desprendidos debido a la presión ejercida por el salitre.

Alcalinidad. La existencia de compuestos alcalinos en las superficies ocasiona el deterioro o desprendimiento de la capa de pintura. Por consiguiente, resulta esencial respetar los tiempos de curado y secado previos a cualquier labor y tratarla de forma adecuada con el fin de mitigar y disminuir los posibles impactos adversos.

Deterioro por sulfatos Los sulfatos son sustancias altamente corrosivas que dañan el concreto, afectando principalmente al cemento y generando una reacción perjudicial. Esto ocasiona desprendimientos, grietas y una disminución en la resistencia del concreto.

Tabla 01: requisitos para un concreto expuesto al sulfato

Exposición a sulfatos	Sulfato acuosoluble (SO ₄) en suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, PPM	Tipo de cemento	Concreto de peso normal, relación máxima agua-material cementante en peso	Concreto de peso normal y ligero, f'c mínimo MPa
Insignificante	0,00<=SO ₄ <0,10	0<=SO ₄ <150	-	-	-
Moderada	0,10<=SO ₄ <0,20	150<=SO ₄ <1500	II,IP,IS(MS), P(MS),I(PM)(MS), I(SM),(MS)	0,50	28
Severa	0,20<=SO ₄ <2,00	1500<=SO ₄ <10000	V	0,45	31
Muy severa	SO ₄ >2,00	SO ₄ >10000	V más puzolana	0,45	31

fuente: Tabla 4.3.1 ACI 318S-05

Sales Solubles Totales. En los suelos, se pueden encontrar diversas formas de mezclas de elementos químicos como el Nitrógeno (N), Calcio (Ca), Sodio (Na), Magnesio (Mg), Cloro (Cl), Azufre (S), Carbono (C) y Potasio (K), tales como absorción, contenido, dilución y exposición en forma de cristales.

Cloruros en los Suelos Las sales más frecuentes que se hallan en los suelos salinos son las que ocasionan daños, como la formación de manchas blancas conocidas como eflorescencia.

Humedad de construcción de obra De acuerdo con Rivera (2012, pág. 20), se explica que la presencia de humedad en la construcción se debe al agua utilizada durante el proceso. Esta humedad está influenciada por las condiciones climáticas, la ubicación, la obra y la estación en la que se lleva a cabo la construcción. Si el agua no se seca por completo o su evaporación normal se ve impedida, se generan diversos problemas, como la aparición de eflorescencia y descascarillamiento, debido a la acumulación de agua residual en los materiales.

Humedad por capilaridad. El proceso de la subida capilar ocurre debido a la existencia de agua y humedad en los suelos de una edificación, donde el agua se eleva a una determinada altura, ocasionando la aparición de manchas blancas en las paredes.

Humedad por condensación La falta de cumplimiento de los requisitos de construcción como el RNE y CTE en los hogares es una causa común de la humedad. Esta se origina por la presencia de vapor de agua en el aire, el cual varía dependiendo de las condiciones

ambientales y climáticas. El aire caliente tiene una mayor capacidad para retener vapor de agua en comparación con el aire frío.

Humedad por filtración La presencia de humedad en el interior de una vivienda ocurre cuando el agua se infiltra desde el exterior a través de grietas y fisuras provocadas por lluvias o daños en las tuberías.

Norma técnica E050 suelos y cimentaciones Lima 2018 La regla mencionada establece la relevancia de cumplir con los requisitos mínimos para llevar a cabo los estudios de mecánica de suelos (EMS) con el propósito de asegurar la cimentación adecuada de las construcciones. Estos estudios tienen como principal objetivo garantizar la seguridad y durabilidad de las obras, así como fomentar el uso racional de los recursos y tener en cuenta la limitación de la superficie y el factor de seguridad adecuado según la RNE, 2018.

Norma E.060 concreto armado Lima - 2009. Esta cláusula establece los criterios y sugerencias mínimas para el análisis y estudio de cada diseño, materiales y organizaciones, tanto de concreto armado como de concreto simple. De acuerdo con el diseño solicitado, se debe calcular las dimensiones y la cantidad de acero necesaria para las estructuras, incluyendo vigas, columnas y otros elementos.

Norma E.070. Albañilería Lima - 2009. En este informe se describen las condiciones óptimas, como por ejemplo se establecen las especificaciones y los requisitos mínimos para el estudio, especialmente en muros confinados y armados. Estas condiciones deben ser supervisadas de acuerdo con los criterios de calidad y seguridad al aplicar la mecánica. Además, se incluyen los valores de resistencia de los tabiques.

Estudio de mecánica de suelos, Se realizarán estudios de suelos en distintos lugares de la zona con el fin de obtener información precisa y necesaria para enriquecer y adquirir un conocimiento real sobre la mecánica de suelos. Además, se llevarán a cabo pruebas de laboratorio en las muestras extraídas para proporcionar un proyecto de cimentaciones en edificaciones. Estos estudios abarcarán el porcentaje de contenido de sales y sus propiedades físicas.

Viviendas autoconstruidas, según la sociedad peruana de bienes raíces nos da a entender que el 80% de las viviendas en el Perú son construidas por sus propietarios, sin contar con asistencia profesional, según el colegio de arquitectos del Perú, situación que hace vulnerables a las incidencias climáticas indicadas.

Estas viviendas construidas en todo el Perú son producto de la autoconstrucción, es decir, no tienen supervisión técnica en todo su proceso. El propietario construye con la asistencia de un maestro de obra, pero no hay un ingeniero civil ni arquitecto. Al año se construyen alrededor de 30,000 viviendas informales de acuerdo con datos de censos del INDECI (2019), ante lo cual los especialistas afirman que esta situación ocurre porque los gobiernos locales “regularizan o sacan amnistías” para este tipo de predios.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de los suelos salinos en las estructuras de las viviendas informales construidos por sus mismos propietarios sin la ayuda de un ingeniero civil o arquitecto, habiendo escogido para el estudio, el Barrio Fiscal N°5, Chimbote.

Justificación teórica: Los hallazgos de la investigación pusieron de manifiesto los efectos del deterioro que se presenta en la estructura de viviendas informales debido a la alta salinidad y retención de agua de la superficie en el Barrio 5, Chimbote, 2023. Si se cuestiona el daño a una estructura, se debe investigar con anticipación para evitar daños por humedad o daños estructurales.

Justificación práctica: Este proyecto se desarrolló en 2023 en el Barrio 5, Chimbote, luego de que una casa autoconstruida sufriera daños importantes, incluyendo descamación de las superficies y cimientos húmedos. Para ello, intentaremos ofrecer una solución para investigar este fenómeno utilizando métodos bien conocidos.

Justificación social: Las casas autoconstruidas en el Barrio 5 carecen de asesoramiento de un ingeniero civil estructural, lo que resulta en una durabilidad más corta y, en algunos casos, altos costos de reparación y demolición. Por ello, este estudio fue creado para brindar el conocimiento obtenido en los ensayos de laboratorio y lograr una mejor estructura.

Justificación metodológica: Este estudio proporciona herramientas para la recogida de datos eficaz y veraz que pueden ser utilizados por otros investigadores y aporta soluciones a diversos problemas para intentar evitarlos en el futuro.

Justificación científica: Con los proyectos realizados por mis antecedentes aportan una nueva manera de controlar el ataque de los suelos salitrosos dando posibles soluciones de acuerdo al estado y nivel en que se encuentra cada vivienda.

Realidad problemática en la ciudad de Chimbote, la mayoría de las edificaciones se construyeron bajo el sistema de autoconstrucción y, por lo tanto, están más propensas a colapsar ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud pues no se toma en consideración ni se tiene una referencia de la vulnerabilidad de los suelos donde se construye con lo que se va incrementado el riesgo de dichas zonas.

El barrio fiscal número 5 enfrenta dificultades en la construcción de las viviendas debido a la falta de cumplimiento del reglamento nacional de edificaciones y la ausencia de la verificación de un profesional capacitado en estructuras. Por esta razón, llevaré a cabo una evaluación sobre el impacto del salitre en las casas ubicadas en la zona de estudio. Las viviendas en esta área fueron construidas por los propietarios sin contar con la asistencia de un profesional capacitado en construcción.

¿Cuál es el grado de influencia del suelo salitroso que presentan las viviendas construidas de manera informal en el Barrio Fiscal N° 5 – Chimbote?

Tabla 2
Matriz de operacionalización.

**INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
SUELOS SALITROSOS	Los suelos salinos son aquellos que contienen una cantidad excesiva de sales en su composición. Mata y Gamiño (2012)	Para evaluar los suelos salitrosos, se realiza un análisis de los distintos tipos de suelos y su nivel de humedad en un laboratorio especializado en suelos. Además, se determina la agresividad de las sales mediante la observación y el uso de fichas técnicas.	Propiedades de los suelos	Rígido	Bajo	
				Intermedio		
				Flexible		
				Por condensación		
				Por capilaridad		
				Por filtración de tuberías		
				Deficiente		Medio
				Eflorescencia salina		Alto
				Normal		
				Sobresaliente		
	Mejía, R. (2022)					

Fuente: elaboración propia.

Considerando las alternativas de solución de acuerdo al estudio de los terrenos salitrosos mejoraría las construcciones en el Barrio Fiscal N°5.

Determinar el impacto de los suelos salitrosos en el deterioro de las viviendas informales en el Barrio 5, Chimbote, 2023.

Objetivos específicos

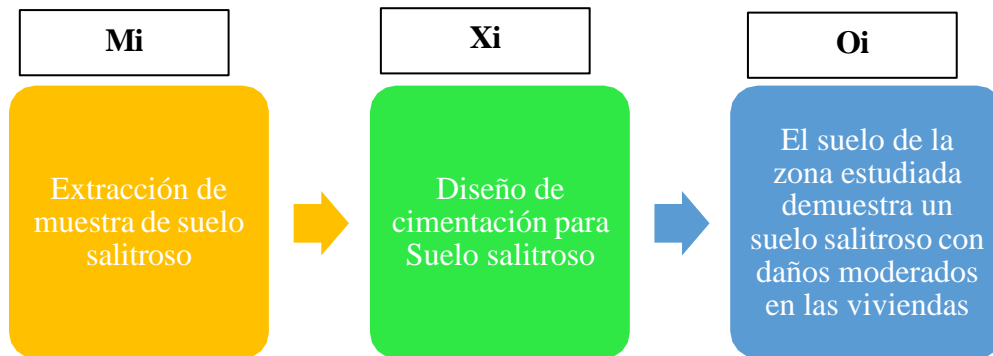
- a) Determinar el impacto de los diferentes tipos de humedad en el deterioro de las casas informales en el Barrio 5.
- b) Evaluar las características de los suelos salinos y su influencia en el deterioro de las casas informales en el Barrio 5.
- c) Determinar cómo la agresividad de las sales afecta los daños que sufren las casas informales en el Barrio 5 debido al deterioro.
- d) Encontrar un método adecuado para el diseño de cimentaciones en los suelos salinos del Barrio 5.

METODOLOGÍA

La metodología de investigación utilizada presenta un enfoque, descriptivo, explicativo y cualitativo gracias al desarrollo de las fichas de encuestas junto a las fichas de reportes y de óptica cuantitativa mediante la esclerometría, conforme a la información de viviendas recolectadas. Por esta razón, se han elaborado investigaciones de campo y teóricas. La investigación de campo comprende las encuestas dirigidas a las viviendas autoconstruidas seleccionadas.

El presente trabajo de investigación le corresponderá un diseño de investigación **no experimental** de nivel de investigación **descriptivo**, porque nuestra investigación se basa en recopilar información de campo mediante fichas técnicas, donde la principal razón de este trabajo es evaluar la influencia de sales que presentan las viviendas autoconstruidas en el Barrio Fiscal N° 5 – Chimbote.

Esquema



Donde:

Mi: Estudio de mecánica de suelos del Barrio 5, Chimbote.

Xi: Diseño de cimentación para futuras construcciones y recomendaciones de cómo evitar el contacto directo con las sales que se encuentran en el suelo.

Oi: El terreno demuestra un nivel medio de deterioro en las viviendas informales del barrio 5.

Población y muestra

Está conformada por 119 viviendas autoconstruidas ubicadas en el área de estudio, en la mayoría las edificaciones son de 1 y 2 pisos, altura promedio de piso a techo 2.45 m, las cuales emplean un sistema de albañilería confinada en el Barrio Fiscal N° 5 – Chimbote.

Figura 1. Urbanización Barrio Fiscal N° 5 - Chimbote



FUENTE: Google Maps, 2023

Muestra: Se va obtener de la siguiente formula. Figura N°3.

Figura 2. Determinación de muestra.

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

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

FUENTE: <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>

Donde: N= 119

Z= 1.65 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)

$$n = \frac{119 \times 1.65^2 \times 0.95 \times 0.05}{0.10^2 \times (119 - 1) + 1.65^2 \times 0.95 \times 0.05}$$

n= 11.75

n= 12

Se evaluaron 12 casas en el Barrio Fiscal N°5 – Chimbote.

Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 3
Operacionalización de Variable

Método o Técnica	Instrumento	Grado de indagación	Tipología de la investigación	Dominio de la investigación
Análisis directo en la zona evaluada	Instructivo de observación en campo	Descriptivo	Prospectivo	Muestra pequeña (n<30)

Dado que esta investigación es de nivel descriptivo, el método o técnica para recolectar u obtener información será la observación de campo. La herramienta es una "Guía de Observación del Sitio", una hoja de verificación para determinar el grado de peligrosidad de cada casa, que evalúa el estado de daño de cada vivienda desde "muy alto" hasta "bajo". La herramienta es proporcionada por INDECI y se aplica a 12 viviendas seleccionadas al azar.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en el terreno se basan en una inspección visual en la que evaluamos el sistema de construcción y los percances causados por la alta concentración de sales en el suelo, lo cual afecta principalmente los acabados y las cimentaciones. Para obtener estos datos, utilizamos formularios de recolección de información y realizamos la evaluación en 12 viviendas en coordinación con los propietarios. Sin embargo, nos enfrentamos a algunos obstáculos durante las entrevistas, ya que algunos residentes no deseaban responder el cuestionario y en algunos casos no nos permitían ingresar debido a la desconfianza. A pesar de estos contratiempos, logramos alcanzar nuestro objetivo y obtuvimos los siguientes resultados.

a.- Determinar el impacto de los diferentes tipos de humedad en el deterioro de las casas informales en el Barrio 5.

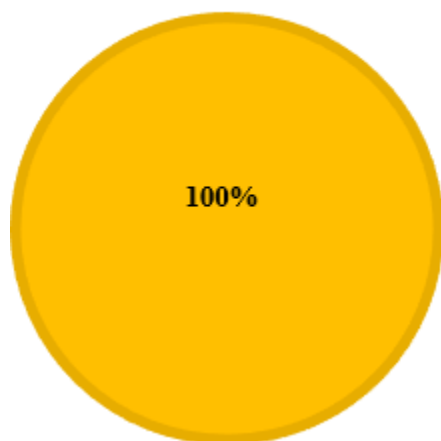
Tabla 4
Hogares encuestados.

BARRIO FISCAL N° 5		
Casas investigadas	Cantidad de casas	%
Aprobadas	12	100%
No aprobadas	0	0%
Casas desocupadas	0	0%

Fuente: Recopilación de datos en el Barrio fiscal n°5.

Hogares encuestados

■ 12 viviendas aceptadas



Fuente: Creación propia.

Principales tipos de construcción:

Los sistemas de construcción más empleados en el área de estudio fueron la albañilería simple y confinada, tal como se evidencia en los siguientes resultados:

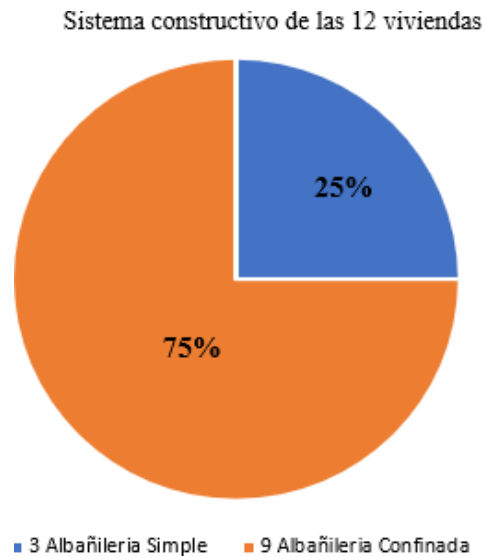
Tabla 5.
Cantidad de hogares con uso.

BARRIO FISCAL N° 5		
Tipo de construcción	Hogares	%
A. Simple	3	25%
A. Confinada	9	75%

Fuente: Recopilación de datos en el Barrio fiscal n°5

La técnica constructiva más comúnmente empleada es la albañilería confinada, con una prevalencia del 75%, seguida de la albañilería simple, que abarca el 25% de todas las encuestas realizadas.

Hogares con el tipo de construcción.



Fuente: Creación propia.

Pasado de las viviendas:

En un estudio llevado a cabo en 12 hogares del Barrio Fiscal N°5, se ha registrado en la tabla adjunta el porcentaje de dueños que han obtenido orientación.

Tabla 6
Hogares construidas con ayuda de profesionales.

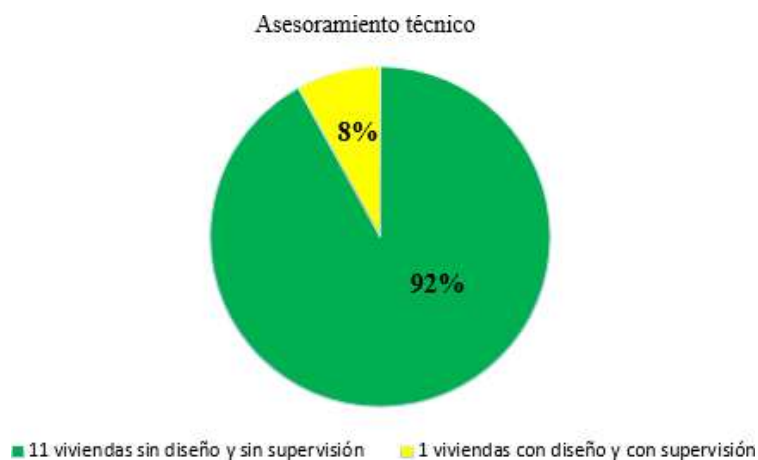
BARRIO FISCAL N° 5		
Asesoría técnica.	Número de Hogares	%
Viviendas carentes de diseño y falta de supervisión.	11	92%
Diseños arquitectónicos para viviendas.	0	0%
Casas con diseños y control de calidad.	1	8%

Fuente: Recopilación de datos en el Barrio fiscal n°5

En lo que respecta a los hogares con diseño y supervisión, únicamente el 8% de las viviendas recibieron orientación técnica. En relación al diseño, no se registró ningún porcentaje, lo que sugiere que el 92% de las viviendas no contaron con ningún tipo de asesoramiento. Esta

situación puede ser resultado de la falta de interés por parte de los propietarios o de la insuficiencia de recursos para solicitarlo.

Trasfondo de los hogares



Fuente: Creación propia.

Tabla 7

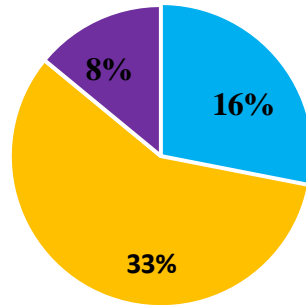
Daños ocasionados por humedad.

DAÑOS POR HUMEDAD							
CLASES DE HUMEDAD	BAJO		MEDIO		ALTO		TOTA L
	Vivienda s	%	Vivienda s	%	Vivienda s	%	
Condensación	2	16.66 %	0	0%	0	0%	2
Capilaridad	4	33.32 %	3	25%	1	8.33 %	8
Filtración	1	8.33%	1	8.33%	0	0%	2
Totales	7	58.33 %	4	33.33 %	1	8.33 %	12

Fuente: Recopilación de información en el Barrio 5.

Daños ocasionados por humedad

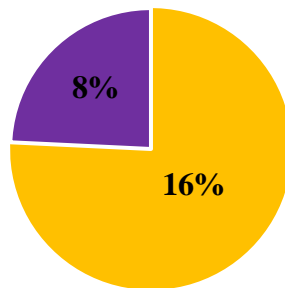
Daño leve en 7 viviendas



■ 2 Condensación ■ 4 Capilaridad ■ 1 Filtración

Daños ocasionados por humedad

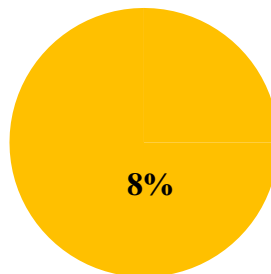
Daño moderado en 4 viviendas



■ 3 Capilaridad ■ 1 Filtración

Daños ocasionados por humedad

Daño severo en 1 viviendas



■ 1 Capilaridad

Explicación: En la tabla número 20 y el gráfico número 5 se presentan los efectos de los daños causados por la humedad en un 58.33%, los cuales afectan de manera bajo a las viviendas autoconstruidas. Estos daños son ocasionados por la humedad capilar, la condensación y la filtración, lo que resulta en eflorescencia y desintegración. Además, un 33.33% de nivel medio y en un 8.33% de los casos, estos daños se presentan de manera alto.

Tabla 8
Hogar 01

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	8%	OK	1%	No	1%
Mohos	OK	3%	No	0%	No	0%
Fisuras	OK	3%	No	0%	OK	4%
Corrosión	OK	1%	OK	1%	No	0%
Eflorescencia	OK	9%	OK	2%	No	0%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	OK	1%	No	0%	OK	1%
Total		27%		4%		6%
N. Severidad		2		3		3

Interpretación: En la séptima tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las casas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 9
Hogar 02

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	8%	OK	1%	No	1%
Mohos	OK	2%	OK	2%	No	0%
Fisuras	OK	4%	No	0%	OK	7%
Corrosión	OK	3%	OK	2%	No	0%
Eflorescencia	OK	9%	OK	1%	No	0%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		27%		6%		8%
N. Severidad		3		3		3

Interpretación: En la octava tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 10
Hogar 03

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	6%	OK	1%	No	0%
Mohos	OK	5%	OK	2%	OK	3%
Fisuras	OK	4%	OK	1%	OK	8%
Corrosión	OK	2%	OK	2%	No	0%
Eflorescencia	OK	7%	OK	2%	OK	3%
Escurrimiento	OK	4%	OK	1%	No	0%
Erosión	OK	1%	No	0%	OK	1%
Total		34%		9%		15%
N. Severidad		3		3		3

Interpretación: En la novena tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 11
Hogar 04

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	4%	No	0%	No	0%
Mohos	OK	3%	No	0%	No	0%
Fisuras	OK	3%	No	0%	OK	3%
Corrosión	OK	1%	OK	1%	No	0%
Eflorescencia	OK	5%	No	0%	No	0%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		16%		1%		3%
N. Severidad		2		2		3

Interpretación: En la décima tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 12
Hogar 05

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	4%	OK	1%	No	0%
Mohos	OK	3%	No	0%	No	0%
Fisuras	OK	3%	No	0%	OK	2%
Corrosión	OK	1%	Si	1%	No	0%
Eflorescencia	OK	4%	No	1.	No	0%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		15%		3%		2%
N. Severidad		3		2		3

Interpretación: En la décimo primero tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 13
Hogar 06

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	9%	OK	1%	OK	4%
Mohos	OK	5%	OK	2%	OK	0%
Fisuras	OK	4%	OK	1%	OK	7%
Corrosión	OK	3%	OK	3%	No	0%
Eflorescencia	OK	8%	OK	4%	OK	2%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	OK	1%	No	0%	No	0%
Total		31%		11%		13%
N. Severidad		3		3		3

Interpretación: En la décima segunda tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 14
Hogar 07

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	4%	OK	1%	No	0%
Mohos	OK	3%	OK	2%	OK	3%
Fisuras	OK	3%	No	0%	OK	3%
Corrosión	OK	3%	OK	1%	No	0 %
Eflorescencia	OK	5%	OK	3%	OK	2%
Escurrimiento	OK	1%	OK	2%	OK	1%
Erosión	OK	1%	No	0%	No	0%
Total		20%		8%		9%
N. Severidad		3		3		3

Interpretación: En la décima tercera tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 15
Hogar 08

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Mohos	No	0%	No	0%	No	0%
Fisuras	OK	2%	No	0%	OK	2%
Corrosión	No	1%	No	0%	No	0%
Eflorescencia	OK	2%	No	0%	No	0%
Escurrimiento	No	0%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		6%		0%		2%
N. Severidad		2		2		2

Interpretación: En la décima cuarta tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 16
Hogar 09

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	No	0%	No	0%	No	1%
Mohos	Si	1%	No	0%	No	0%
Fisuras	Si	1%	No	0%	Si	3%
Corrosión	No	0%	No	0%	No	0%
Eflorescencia	Si	3%	No	0%	No	0%
Escurrimiento	No	0%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		5%		0%		3%
N. Severidad		2		2		2

Interpretación: En la décima quinta tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 17
Hogar 10

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	No	0%	No	0%	OK	1%
Mohos	No	0%	No	0%	No	0%
Fisuras	No	0%	No	0%	OK	1%
Corrosión	No	0%	No	0%	No	0%
Eflorescencia	OK	1%	No	0%	No	0%
Escurrimiento	No	0%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		1.00%		0.00%		2.00%
N. Severidad		2		2		3

Interpretación: En la décima sexta tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 18
Hogar 11

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Mohos	No	0%	No	0%	OK	1%
Fisuras	No	0%	No	0%	OK	3%
Corrosión	No	0%	No	0%	No	0%
Eflorescencia	OK	2%	No	0%	No	0%
Escurrimiento	No	0%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		3.00%		0.00%		4.00%
N. Severidad		2		2		3

Interpretación: En la décima séptima tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

Tabla 19
Hogar 12

DAÑO	MUROS	%	ESTRUCTURAS	%	PISOS	%
Desprendimiento	OK	5%	No	0%	No	0%
Mohos	OK	6%	OK	2%	Si	2%
Fisuras	OK	3%	No	0%	Si	3%
Corrosión	OK	3%	OK	1%	No	0%
Eflorescencia	OK	8%	OK	3%	Si	2%
Escurrimiento	OK	1%	No	0%	No	0%
Erosión	No	0%	No	0%	No	0%
Total		26%		6%		7%
N. Severidad		3		3		3

Interpretación: En la décima octava tabla se presentan los porcentajes de los daños sufridos por las viviendas en relación a los muros, estructuras y pisos.

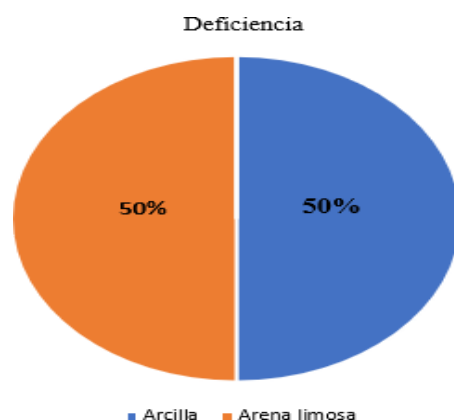
b.- Evaluar las características de los suelos salinos y su influencia en el deterioro de las casas informales en el Barrio 5

Tabla 20
Falta de solidez en la estructura de las casas encuestadas

CLASES DE SUELO	FALTA DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN GRIETAS Y FISURAS						TOTAL
	BAJO		MEDIO		ALTO		
	N°	%	N°	%	N°	%	
	Hogares		Hogares		Hogares		
Arcillosos	1	4.165%	2	8.33%	9	37.50%	0
Arena con mala graduación, mezclada con limo y grava.	0	0%	0	0%	0	0%	6
Arena Limosa	1	4.165%	2	8.33%	9	37.50%	6
Totales	1	8.34%	2	16.66%	9	75.00%	12

Fuente: Recopilación de datos en el Barrio fiscal n°5.

Dificultades generadas por diferentes clases de terreno.



Explicación: La tabla N°20 y el gráfico N°4 presentan los efectos de los suelos salinos que causan daños en las casas. El suelo de arena limosa tiene un impacto medio en el 50% de los casos y un impacto alto en el otro 50%, en las viviendas autoconstruidas del Barrio Fiscal N° 5, lo cual provoca fisuras y grietas.

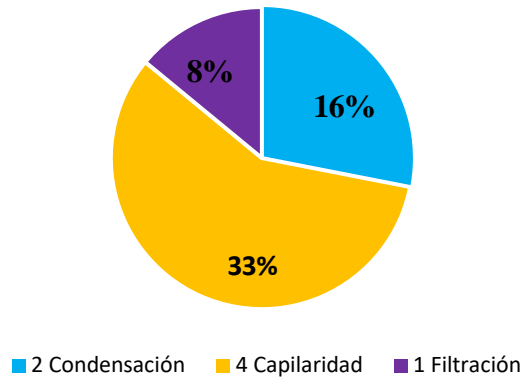
Tabla 21
Daños ocasionados por humedad.

DAÑOS POR HUMEDAD							
CLASES DE HUMEDAD	BAJO		MEDIO		ALTO		TOTAL
	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%	
Condensación	2	16.66%	0	0%	0	0%	2
Capilaridad	4	33.32%	3	25%	1	8.33%	8
Filtración	1	8.33%	1	8.33%	0	0%	2
Totales	7	58.33%	4	33.33%	1	8.33%	12

Fuente: Recopilación de información en el Barrio 5.

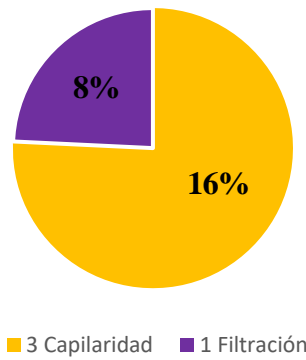
Daños ocasionados por humedad

Daño leve en 7 viviendas



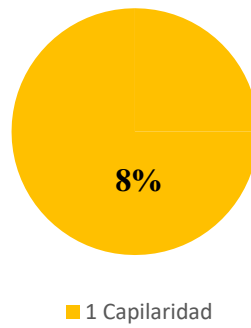
Daños ocasionados por humedad

Daño moderado en 4 viviendas



Daños ocasionados por humedad

Daño severo en 1 viviendas



Explicación: En la tabla número 20 y el gráfico número 5 se presentan los efectos de los daños causados por la humedad en un 58.33%, los cuales afectan de manera bajo a las viviendas autoconstruidas. Estos daños son ocasionados por la humedad capilar, la condensación y la filtración, lo que resulta en eflorescencia y desintegración. Además, un 33.33% de nivel medio y en un 8.33% de los casos, estos daños se presentan de manera alto.

- c. Se llevará a cabo un análisis para determinar cómo la agresividad de las sales afecta los daños que sufren las casas informales en el Barrio 5 debido al deterioro.

Tabla 22
Agresividad de las sales

SALES AGRESIVAS						
QUIMICOS	BAJO		MEDIO		ALTO	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
EN EL TERRENO						
Sales Solubles Totales	0	0%	0	0%	12	100%
Cloruros	12	100%	0	0%	0	0%
Sulfatos	0	0%	12	100%	0	0%

Fuente: Recopilación de información en el Barrio 5.

Explicación: En el informe de la tabla N°21 se detallan los efectos de los daños ocasionados por la agresividad de las sales. En todas las viviendas, se observa que el 100% de las sales solubles totales tienen un impacto severo, mientras que los sulfatos afectan en un nivel moderado en el 100% de las viviendas. El principal inconveniente radica en el desprendimiento de los acabados en las viviendas.

d.- El objetivo es encontrar un método adecuado para el diseño de cimentaciones en los suelos salinos del Barrio 5.

Tabla 23

Elaboración de un diseño para una cimentación afectada por sulfatos.

DISEÑO DE UNA CIMENTACIÓN						
Presencia en los terrenos analizados	Ppm	Clase de Agresividad	Clases de Cemento	Relación Agua - Cemento	F'c Mínimo (Mpa) Para Concretos	Observación
Sulfatos	576 < SO ₄ < 622	Medio	Cemento Tipo V (Anti Salitre)	0.45	31	Posible disminución de resistencia mecánica, susceptibilidad a ataques químicos y baja resistencia a la corrosión en el acero.
Cloruros	344 < Cl < 468	Medio				
Sales Solubles Totales	4036 < NaCl < 4278	Alto				

Origen: Especificaciones E050 – SUELOS Y CIMENTACIONES


 Lenny Merino Veliz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 118948


 Ingeniero Abdon Ruben Willredo
 INGL. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 18222


 Ingeniero Abdon Ruben Willredo
 INGL. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 18222

Origen: Especificaciones E050 – SUELOS Y CIMENTACIONES.

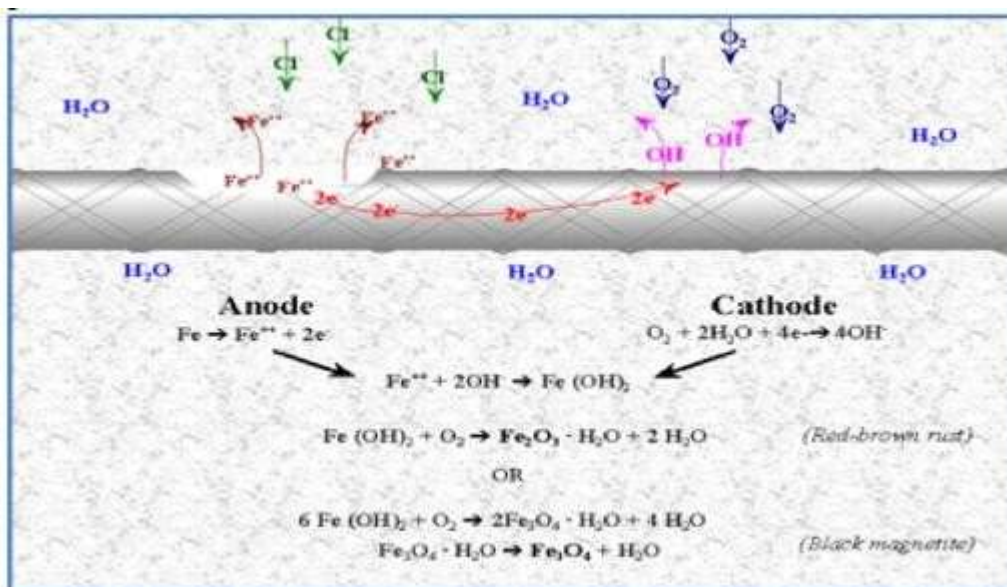
Explicación: En la tabla número 22 se presentan los beneficios de los métodos utilizados en el diseño de una cimentación, lo cual resulta en la utilización de cemento tipo V resistente a la salinidad y una relación agua-cemento de 0.45. Además, se puede usar otros métodos de construcción para evitar y prevenir el ataque de las sales solubles.

El hormigón expuesto a soluciones de cloruro puede provocar grietas localizadas en zonas debilitadas de la capa protectora de acero. “El ion Cl⁻ – penetra la capa de óxido a través de

poros y otros defectos más fácilmente que otros iones como el SO_4 , o puede dispersar la capa de óxido en forma coloidal y aumentar su permeabilidad.

El positivo microscópico del metal activo está rodeado de Grandes áreas de cátodo metálico pasivo” que causan corrosión electrolítica.

Figura 03. Corrosión electrolítica en concreto expuesto a cloruros y humedad.



Fuente. CASAS ARCHILA, Jhon Milton. Evaluación de la corrosión mediante técnicas electroquímicas en el acero de refuerzo del concreto en un ambiente acuoso con cloruro y sulfato. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Modalidad trabajo de grado, 2010. p. 37

Ensayo de esclerometría

La resistencia a la compresión del concreto es un parámetro esencial que nos permite determinar si el concreto es lo suficientemente fuerte como para soportar determinadas cargas permitidas.

El índice esclerométrico es el resultado obtenido a través de un ensayo no destructivo de dureza superficial, el cual tiene como objetivo determinar el grado de compactación de las partículas del concreto. Durante muchos años, se ha estudiado la relación entre el índice esclerométrico y la resistencia del concreto, encontrando una alta correlación. Sin embargo,

es importante analizar diferentes factores que pueden afectar la dureza del concreto, como la relación de agua-cemento, la humedad, la carbonatación, la edad del concreto, el tamaño máximo de los agregados y el tipo de cemento.

Los datos recolectados de campo son los siguientes.

Tabla 24
Ensayo de esclerometría

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA			
ELEMENTO	PROMEDIO DE REBOTE	F'C (N/mm2)	F'C (Kg/cm2)
M-1	25.80	16.00	163.15
M-2	30.20	23.10	235.55
M-3	28.50	21.00	214.13
M-4	24.50	15.10	153.97
M-5	33.10	25.50	260.02
M-6	27.20	28.40	289.59
M-7	27.10	18.30	186.60
M-8	26.00	16.50	168.25
M-9	23.00	13.20	134.60
M-10	22.80	13.00	132.56
M-11	22.10	12.10	123.38
M-12	18.90	10.20	104.01
M-13	21.30	11.10	113.18
M-14	21.60	11.30	115.22
M-15	20.80	10.80	110.13

Explicación: En el tablero número 22 se observa los que se obtuvo al realizar los ensayos en las viviendas evaluadas cuyos resultados solo tres viviendas están aptas para vivir de manera segura, mientras que las nueve viviendas restantes no pasaron la prueba por tener un nivel bajo en su estructura.

Viviendas evaluadas.



Explicación: en la grafico N° 9 se muestra que de las 12 viviendas evaluadas en el barrio 5, solo 3 viviendas están aptas para habitarlas, mientras que las 9 viviendas restantes no pasaron la prueba de campo de esclerometría porque no tienen la misma resistencia debido a los daños que tienen y el paso de los años.

II. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio es determinar el nivel de influencia de los suelos salitrosos en los hogares autoconstruidas, después de haber obtenido resultados a través de las fichas y ensayos de laboratorio, se sabe entonces que dichas viviendas en el Barrio Fiscal N° 5 de la ciudad de Chimbote, en su mayoría, las viviendas presentan una influencia moderada del suelo salitroso, lo cual se debe principalmente a la falta de participación de un ingeniero civil en su construcción. Además, la mayoría de las casas seleccionadas muestran humedad y fisuras en los elementos de la estructura principales debido a que se encuentran en una zona costera.

Este resultado se compara con **Calo Machay (2018)**. Allí se demostró una falta de asesoría técnica en el proceso constructivo de la vivienda, lo que generó una falta de uso de materiales y aditivos de construcción, lo que generó problemas con el desarrollo de humedad en el interior de la edificación. Según nuestras investigaciones durante las inspecciones de viviendas, muchos residentes no mantienen adecuadamente sus viviendas porque no conocen el salitre o los materiales que solucionan los problemas de humedad. Las casas son propensas a sufrir este problema, lo que puede provocar problemas como descamación, agrietamiento y agrietamiento de la superficie.

Concuerdo con **Machay (2018)**, quien como consecuencia utiliza materiales inferiores en la construcción de la casa, lo que afecta los diversos elementos que componen la casa, generando daños que se extiende a los muros exteriores. Permitiendo fenómenos como la eflorescencia y hongos. **Tabla No.19 y Figura No.4** se encontró que la causa son los tipos de suelo y el daño que causan a las casas autoconstruidas.

La tesis desarrollada por **Inostroza, G. (2018)**: Sostiene el estudio titulado “Métodos para minimizar los cambios causados por la humedad en las edificaciones de Villa San Pedro”. Opta dando soluciones al problema de humedad que presenta su zona evaluada ya que se manifiesta en un 76%, por tanto, en esta tesis que realice también optó por conocer los atributos del suelo y como afecta la humedad en las viviendas en el barrio 5, lo cual se hace muy similar ya que ambos nos enfocamos en dar soluciones en un diseño de zapata y dar a

conocer que mejorando el cimiento podemos ahorrar mucho trabajo y dinero en el futuro para los propietarios de las viviendas.

Siendo similar **Torres, L. (2021)**: en su tesis desarrollada con el título de “Observación del potencial de descomposición de la sal gema en la base de un muro con respecto a los sedimentos asociados” Esta investigación demuestra que, como resultado de las sales, se observa una tendencia ascendente con la distorsión. Además, se observa una dispersión significativa de información para cálculos aproximados por encima del 5% de sales aproximadamente. Además, la densidad en estado seco, al no considerar las sales, puede ser un término fácil de usar, pero no muestra una correlación positiva, hay una dispersión considerable, por ende, ambos parámetros son poco fiables para evaluar las deformaciones causadas por la descomposición de sales.

La tesis desarrollada por **Ortega, J. (2018)**: “Influencia de suelos con alto contenido de sales en hogares informales en la Asociación Pampa de Cueva, Independencia, 2018” nos dice que hay un 18.03% de sales en la tierra por el cual las viviendas sufren daños de humedad y agrietamiento, mientras que en esta tesis desarrollada en el barrio 5 el 100% de las viviendas presentan un índice de humedad moderada la cual nos lleva la misma conclusión que tenemos que mejorar el terreno donde se va hacer la construcción, también usar materiales de buena calidad y cemento tipo V para contra restar el alto contenido de sales que afectan las estructuras de las viviendas, además de dar a conocer a los jefes de casa lo importante que es construir con un especialista en el campo como puede ser un ingeniero civil o arquitecto.

La tesis desarrollada por **Bermúdez, L. (2021)**: Propone “La influencia de suelos alta salinidad en los cimientos para la construcción de edificaciones permanentes en Imperial, Cerro Candela, Cañete, Lima 2021”, nos comenta en esta tesis que hay niveles de sales en la cimentación por el cual el a desarrollado un diseño de zapata con concreto resistente para evitar el daño de sal y extender la vida de la infraestructura, en la tesis que realice también hemos buscando y desarrollado un diseño de cimentación para este tipo de suelos que presenta el barrio 5, ayudando a que no sea afectada de manera brusca el cimiento ayudando a prevenir la humedad en toda la zona baja de la fachada de las viviendas.

La tesis desarrollada por el colega **Romero, K. (2018)**: Apoyamos el tema titulado

“Investigación de humedades agresivas en viviendas de la urbanización Vila María de Jaén” por cual nos da conocimiento sobre la humedad que absorbe los cimientos de las viviendas por el agua subterránea nos comenta también que en 4 de cada 10 sitios analizados existe un nivel de leve a severo que afecta al 1% de los elementos, 6 de cada 10 viviendas presentan un nivel de gravedad medio, en esta tesis realizada en el barrio 5, presenta una similitud casi igual ya que se encuentra el nivel freático a solo 0.80cm de excavar por lo cual se puede apreciar de manera directa la humedad en las fachadas de los hogares y el daño en las columnas.

La tesis desarrollada por **Carhuapoma J. (2022)**: El estudio lleva por título "Análisis de las patologías en los muros de las viviendas causadas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paita- Piura, 2022". Según nos informa, el 80% de los 25 hogares de la muestra presentan problemas de humedad. Además, el 72% de los hogares sufren problemas de humedad por capilaridad, mientras que el 20% presenta ataques por filtración. Los muros exteriores e interiores y las columnas son las áreas más afectadas, Se determina además que el 40% de los casos corresponden a esta categoría. Asimismo, se llega a la conclusión de que el nivel de confort habitacional de los residentes en la zona estudiada no es ideal, ya que un 28% lo considera muy alto y un 24% lo considera alto. En cuanto a la situación actual de las viviendas, se encontró que las patologías físicas son las más comunes, representando el 48% de los casos, siendo las manchas, la humedad y el desprendimiento son los problemas más destacados, comparto lo mismo ya que de las 12 viviendas evaluadas en el barrio 5 el 75% de las viviendas las columnas ya no están aptas y solo el 25% si están en buen estado, en cuento a las patologías físicas el 100% de las viviendas muestran humedad y grietas en la parte frontal de las viviendas.

La tesis desarrollada por **Chauca, C. (2017)**: Tiene como investigación titulada "Evaluación de la urbanización en los humedales de la población de Chimbote 1815 - 2015" nos dice que muchas personas al construir sus viviendas en zonas de humedal no contaron con un asesoramiento especializado como mejorar el terreno donde se iba a construir o adquirir materiales de buena calidad para evitar el ataque de humedad en sus cimientos, la cual es muy similar lo que pasa en esta tesis que se desarrolló en el barrio 5, ya que el 92% de las casas no contaron con la presencia de un ing. estructural o arquitecto, mientras que solo 8%

sí conto con uno, pero aun así también presento daño de humedad en la zona baja de la fachada y agrietamiento en la junta esquinera.

Los resultados se asimilan a *Mejía, R. (2022)*: Argumenta en su tesis “Influencia de los suelos salitrosos en el deterioro de viviendas autoconstruidos en el pueblo joven el progreso, Chimbote, 2022.”, nos comenta que las viviendas evaluadas en ese sector sufren humedad, agrietamiento y moho en la zona baja de sus casas, además que también busco y opto por un diseño de mezcla para combatir el salitre, en nuestro caso es no es muy diferente, al ser zonas cercanas el nivel de sales en el suelo tiene poca diferencia pero ambos presentamos los mismos problemas por la influencia de los suelos salitrosos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Este estudio de investigación nos permitió identificar las propiedades físicas y químicas del terreno evaluado a través del análisis de suelo. Los resultados revelaron la presencia de sales en el suelo, con concentraciones que oscilan entre (4036 < NaCl < 4278) ppm, estas sales totales solubles tienen un impacto severo en la calidad del suelo. Además, se encontró la presencia de sulfatos en concentraciones entre (576 < So₄ < 622) ppm, los cuales afectan moderadamente a las propiedades del suelo. Por último, los cloruros se encontraron en concentraciones entre (344 < Cl < 468) ppm, y su impacto en las propiedades del suelo es leve. Estos hallazgos indican que el desprendimiento de acabados es el principal problema asociado a estas características del suelo.
2. Se ha comprobado que el 46% de los inconvenientes ocasionados por humedad en casas autoconstruidas son ocasionados por capilaridad, mientras que el 38% se debe a la condensación y un 15% se debe a la filtración. Estos problemas pueden causar daños como eflorescencia y desintegración de los acabados.
3. Se llega a la conclusión de que los efectos negativos causados debido a la alta concentración de sales y su naturaleza agresiva son significativos en todas las casas estudiadas. Las sales totales solubles afectan de manera severa al 100% de las viviendas, mientras que los sulfatos inciden en un nivel moderado en todas ellas. El principal problema que se presenta es el desprendimiento de los acabados en las viviendas.
4. Hemos concluido que la opción más idónea para el rediseño de un cimiento a la vista a este tipo de terreno es emplear cemento clase V resistente a la salinidad, aditivos para regular el daño que ocasiona las sales y una relación agua-cemento de 0.45, ya que el suelo no presenta una alta agresividad en cuanto a sales, sulfatos y cloruros.

Recomendaciones

1. De acuerdo con este tema que muestra la presencia de sales, cloruros y sulfatos en el suelo, se aconseja a los responsables que determinen las propiedades físicas y químicas de los elementos de construcción con el fin de lograr una mezcla adecuada que resulte en un concreto de alta resistencia. Esto garantizará que la estructura sea capaz de resistir la corrosión causada por las sales. Se sugiere el uso de cemento clase V, el cual resiste el sulfato debido a su alta concentración de Clinker tipo V (95%) y yeso (5%). Además, se recomienda el uso de aditivos para proteger el acero.
2. Es aconsejable la división entre el terreno donde se está haciendo la construcción y el cimiento mediante el uso de un plástico o geomembrana el cual crea una protección contra los agentes salinos.
3. Hay que usar aditivos como el sika, chema, resina, yotun, etc. con el fin de prevenir la entrada de químicos perjudiciales a la estructura.
4. Es aconsejable que los responsables como el departamento de vivienda, edificación y saneamiento colaboren con el líder de participación grupal del Barrio 5 para garantizar el cumplimiento del código de edificación. Por tanto, se necesitan hacer ensayos de mecánica de suelos con el objetivo de obtener un diseño óptimo de cimentación.

AGRADECIMIENTO

Estoy agradecido a Dios por ser mi guía y por brindarme apoyo para cada obstáculo y dificultad que he enfrentado durante mi trayectoria profesional.

A mi familia, por brindarme su apoyo incondicional durante todos estos años de estudio.

A mi asesor de tesis el Ing. Solar Jara, por su colaboración y sugerencias para el avance de este proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avalos (2014) *Las variables y su operacionalización en la investigación*.
[https://www.google.com/search?q=Avalos+\(2014\)&oq=Avalos+\(2014\)&aqs=chrome..69i57j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Avalos+(2014)&oq=Avalos+(2014)&aqs=chrome..69i57j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Borja Suarez (2012). *metodología de la investigación científica*.
https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
- Braja M Das. (2001) *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*, Thomson Editores, cuarta edición, México. <https://pdfslide.net/documents/fundamentos-de-ingenieria-geotecnica-braja-m-das-4ta-edicionpdf.html>
- Calo Machay (2018) “*influencia de humedad en deterioro superficial de viviendas ubicadas en calle patria nueva de la parroquia San José de Alluriquin*”.
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1413>
- Carhuapoma J. (2022). *El título del estudio es “Análisis de las patologías en los muros de las viviendas producidas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paita- Piura, 2022”*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89126>
- Carrera, Elsa. (2018). *Norma técnica E050 suelos y cimentaciones*.
<https://www.jorgealvahurtado.com/files/N.T.E.%20E%20050%20-%20Suelos%20y%20Cimentaciones.pdf>
- Cofopri, (2016). *Municipalidad provincial del santa. Plano de trazo y lotización del pueblo joven El Progreso*
- Eroski Consumer (2017) *Eflorescencias: causas, prevención y tratamiento*.
https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3417/T037_4521881_2_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Felipe, V. G. (2012). *Diagnóstico, prevención y alternativas de solución al deterioro de las edificaciones, producido por la humedad en viviendas En el PP.JJ. de Miraflores Alto-Chimote - Ancash*.
<https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2330>
- Gooding Garavito, N. (2009). *Balance de Materia. Universidad Nacional de Colombia. Séptima Edición*. <https://baixardoc.com/preview/gooding-balance-de-materia-desbloqueado-5c3f9451d0354>

- Inostroza, G. (2018): *Métodos para minimizar los efectos causados por la humedad en las edificaciones de Villa San Pedro*.
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/40928/3560901544540UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Juárez Badillo; Rico Rodríguez (2005). *Mecánica de suelos tomo I*. México: editorial *Limusa* s.a.
https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf
- Latorre Torres (2021). *Observación de la colapsabilidad de los lugres salinos en fundaciones de muros para depósitos de relevantes*.
https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/673118/Terrasa_Torres_Mateo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Laucata Luna (2013). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas Informales en la ciudad de Trujillo*.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/9134/browse?type=author&value=Laucata+Luna%2C+Johan+Edgar>
- Lázaro Saldaña; Bermúdez Rivas (2021). *Influencia del suelo altamente salino en cimentaciones para la construcción de edificaciones durables en Cerro Candela, Imperial, Cañete, Lima* 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68338>

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma E.060 concreto armado, Lima (2009).*

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma E.070. Albañilería,*

<https://www.google.com/search?q=Norma+E.070.+Alba%C3%B1iler%C3%ADa+Lima++2009&oq=Norma+E.070.+Alba%C3%B1iler%C3%ADa+Lima++2009&aqs=chrome..69i57.2368j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 41017 h23 (2013). Método de ensayo. Determinación de la velocidad de absorción de los concretos de cemento hidráulico”. Basado en la Norma ASTM C1585-04.

<https://www.mineco.gob.gt/comisi%C3%B3n-guatemalteca-de-normas>

Ortiz Medrano (2011). *Influencia de la humedad en el deterioro de las viviendas de barrio obrero de la ciudad de puyo cantón Pastaza provincia de Pastaza. Ecuador.*

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1368>

Ortega, J. (2018): *Influencia de suelos con alto contenido de sales en viviendas autoconstruidas en la Asociación Pampa de Cueva, Independencia, 2018.*

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45986>

Rojas Romero (2018). *Estudio de las humedades agresivas en viviendas de la urbanización Villa María, Jaén.*

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2072>

VII PANEL FOTOGRAFICO: Anexo 01: Foto de viviendas encuestadas.



IMAGEN N°1: VIVIENDA ENCUESTADA N°1



IMAGEN N°2: VIVIENDA ENCUESTADA N°2



IMAGEN N°3: VIVIENDA ENCUESTADA N°3



IMAGEN N°4: VIVIENDA ENCUESTADA N°4



IMAGEN N°5: VIVIENDA ENCUESTADA N°5



IMAGEN N°6: VIVIENDA ENCUESTADA N°6



IMAGEN N°7: VIVIENDA ENCUESTADA N°7



IMAGEN N°8: VIVIENDA ENCUESTADA N°8



IMAGEN N°9: VIVIENDA ENCUESTADA N°9



IMAGEN N°10: VIVIENDA ENCUESTADA N°10



IMAGEN N°11: VIVIENDA ENCUESTADA N°11



IMAGEN N°12: VIVIENDA ENCUESTADA N°12

Anexo 02: Instrumento de Recolección de datos – Ficha de Verificación



Ficha N.º pág. 1 de 3



FICHA DE VERIFICACION

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. UBICACION GEOGRAFICA		2. UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3. FECHA y HORA		
1 Departamento		1 Zona N°		dd	mm	aa
2 Provincia		2 Manzana N°		Hora	:	hora
3 Distrito		3 Lote N°				

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

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

B.- INFORMACION DEL INMUEBLE POR OBSERVACION DIRECTA

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

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

C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

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

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

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

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

La vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estos temas deberán ser asistidos por profesionales de la materia.

Lenny Merino Veliz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 159645

HENRY PABLO PACHECO CASERILLAS
INGENIERO CIVIL
CIP 127876

Sigler Abanto Robert Wilfredo
ING. CIVIL
Ing. Colegio de Ingenieros CIP N° 183332



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA							
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Adobe ()	4	5 Adobe reforzado ()	3	8 Albanilería confinada ()	2	9 Concreto Armado ()	1
2 Quincha { }		7 Albanilería ()		10 Acero ()			
3 Mampostería { }							
4 Madera ()							
5 Otras ()							
2. LA EDIFICACION CONTO CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No ()	4	2 Solo Construcción ()	3	3 Solo diseño ()	3	4 Si, totalmente ()	1
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Mas de 50 años ()	4	2 De 20 a 40 años ()	3	3 De 3 a 19 años ()	2	4 De 0 a 2 años ()	1
4. TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Rellenos ()	4	4 Depósito de suelos finos ()	3	6 Granular fino y arcilloso ()	2	7 Suelos rocosos ()	1
2 Depósitos ()		5 Arena de gran espesor ()					
3 marinos ()							
Pantanosos, turba							
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Muy Pronunciada	4	Pronunciada	3	Moderada	2	Plana o Ligera	1
1 Mayor a 45% ()		2 Entre 45% a 20% ()		3 Entre 20% a 10% ()		4 Hasta 10% ()	
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Muy Pronunciada	4	Pronunciada	3	Moderada	2	Plana o Ligera	1
1 Mayor a 45% ()		2 Entre 45% a 20% ()		3 Entre 20% a 10% ()		4 Hasta 10% ()	
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Irregular ()	4	2 Regular ()	1	1 Irregular ()	4	2 Regular ()	1
9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No / No Existen ()	4	2 Si ()	1	1 Superiores ()	4	2 Inferiores ()	1
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
11.1 No existen/precarios	4	11.2 Deterioro y/o humedad	3	11.3 Regular estado	2	11.4 Buen estado	1
1 Cimiento ()		1 Cimiento ()		1 Cimiento ()		1 Cimiento ()	
2 Columnas ()		2 Columnas ()		2 Columnas ()		2 Columnas ()	
3 Muros ()		3 Muros ()		3 Muros ()		3 Muros ()	
4 portantes ()		4 portantes ()		4 portantes ()		4 portantes ()	
5 Vigas ()	5 Vigas ()	5 Vigas ()	5 Vigas ()				
5 Techos ()		5 Techos ()		5 Techos ()		5 Techos ()	
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Humedad ()	4	4 Debilitamiento por modificaciones por sobrecarga ()	4	6 Densidad de muros ()	4	8 No aplica ()	0
2 Cargas laterales ()		5 Debilitamiento por sobrecarga ()		7 inadecuadas ()			
3 Colapso elementos del entorno ()							

E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Anexo No. 10 del Reglamento de la Ley N.º 27090 del 2000 que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 27090

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
Σ												= Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Lenny Merino Velz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 119548



Kenneth Balboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 127878

Siglenza Abarca Robin Wilfredo
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 183332

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (Institución "A")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia.
 Los labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia.

 Firma

 Nombres y APELLIDOS de Jefe(a) de hogar o entrevistado(a)
 D.N. N° _____

 Firma

 Nombres y APELLIDOS de Verificador(a)
 D.N. N° _____



Lenny Merino Vetz
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 119546



HENRY PABLO FIGUEROA CADENILLAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP 127576



Sigienza Abanto Robert Wilfredo
 ING. CIVIL
 Asy. Colegio de Ingenieros CP N° 183337

Anexo 03: Imágenes de la prueba de campo realizado en el Barrio 5 y el laboratorio de la Universidad San Pedro – Chimbote.



Imagen de la Ira calicata en el Barrio 5.



Medimos la profundidad y el nivel freático.



2da calicata realizada en campo (Barrio Fiscal N°5).



Extracción de la muestra.



Muestra extraída para ser llevada al laboratorio de la U.S.P.



Medimos la profundidad de la calicata.



Ensayo de esclerometría en las columnas de las viviendas en la zona evaluada.



Ensayo de esclerometría en vigas.



Ensayo de esclerometría junto al Ing. Roberth Sigüenza.



Viendo los resultados que va dando el esclerómetro.



Ensayo de esclerometría.



Ensayo de esclerometría en una columna atacada por las sales.



Ensayo de esclerometría.



Ensayo de esclerometría en vigas.



Apuntando los datos recolectados en campo.



Ensayo de esclerometría para ver la resistencia del concreto.



Siempre apuntando todos los datos que nos indica el Ing. Roberth Sigüenza.



Ensayo de esclerometría.



Ensayo de esclerometría junto con el ingeniero a cargo de laboratorio.



Ensayo de esclerometría.



Las muestras fueron llevadas al laboratorio de la USP.



Se puso la tara primero para poder saber cuanto pesa la muestra extraída.



Muestra extraída y pesada en laboratorio.



Las muestras extraídas en campo se pesaron en taras.



Muestra pesada en el laboratorio.



Ambas muestras son pesadas y listas para llevarlo a secar al horno.



Las muestras fueron dejadas en el horno por 24h.



Sacamos las muestras del horno.



Pesamos las muestras secas en una balanza.



Lavamos las muestras para el siguiente ensayo.



Una vez lavada bien la muestra y pasado por la maya, volvemos a pesarlo.



Pesamos la muestra en la balanza.



Ponemos una muestra otra vez al horno y el otro se pone a prueba.



Se realiza el ensayo de corte directo.



También realizamos el ensayo de granulometría.

Anexo 04: Resultados del laboratorio hechos en la Universidad San Pedro – Chimbote.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO...
(ASTM D422)?

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : Influencia de los Suelos Salinos en el deterioro de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5,
 Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 08/11/2023

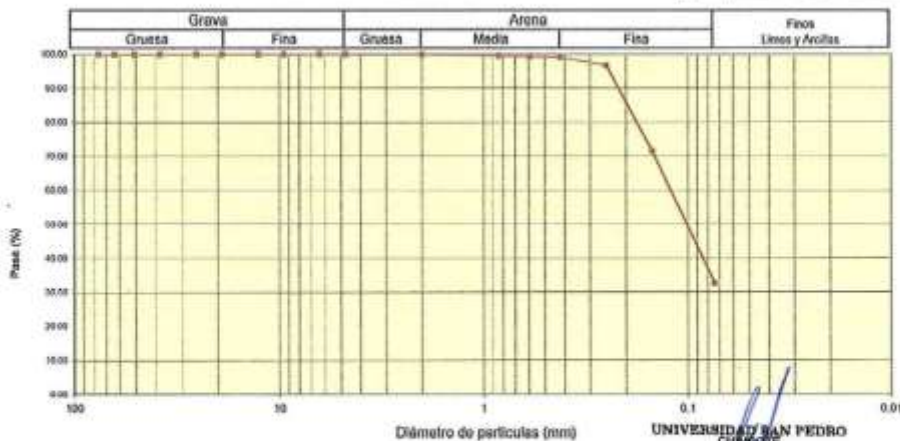
Peso Seco Inicial	400	gr.
Peso Seco Lavado	288.9	gr.
Peso perdido por lavado	131.1	gr.

MATERIAL : C - 1
MUESTRA : E - 3
PROF(m) : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Referido Parcial(%)	Referido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2"	78.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ejecución a base como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo arcilloso).
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	Arena limosa SM
N° 10	2.00	0.2	0.1	100.0	
N° 20	0.850	1.4	0.4	99.6	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	0.7	0.2	99.4	Pasa tamiz N° 200 (%) : 32.8
N° 40	0.425	1.3	0.3	99.1	D60 (mm) : 0.14
N° 60	0.250	9.1	2.3	96.8	D30 (mm) :
N° 100	0.150	101.0	25.2	29.4	D10 (mm) :
N° 200	0.075	155.2	38.8	67.2	Cu
< 200	131.1	32.8	100.0	0.0	Cc
Total	400.0			100.0	

Límite líquido LL	0.00
Límite plástico LP	0.00
Índice plasticidad IP	0.00

CURVA GRANULOMÉTRICA


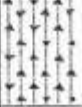


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO		
TESIS	INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023		
FECHA	08/11/2023	NIVEL FREÁTICO (m.)	0,80
CALIGATA	C - 2	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
		TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En mts.	Muestra	Densidad	
CL		0.50	E-1	1.858 g/cm ³	De -0.00 a -0.50 m. Arcilla de mediana plasticidad en estado saturado color beige claro
SM		1.50	E-2		De -0.50-1.50 m. Arena limosa en estado saturado de compacidad suelta, color beige claro

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Bolívar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO		
TESIS	INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	0.60
FECHA	08/11/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
CL		0.50	E-1	1.658 gr/cm ³	De -0.00 a -0.50 m. Arcilla de mediana plasticidad en estado saturado color beige claro
SM		1.50	E-2		De -0.50-1.50 m. Arena limosa en estado saturado de compactidad suelta, color beige claro

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : Influencia de los Suelos Gelifrosos en el deterioro de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5,
 Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 08/11/2023

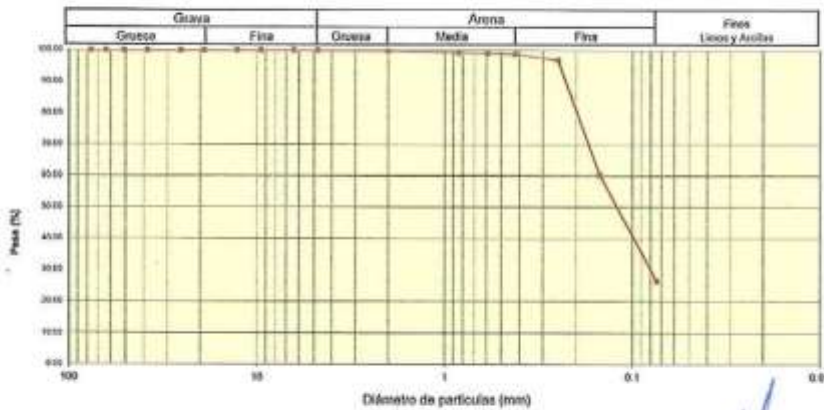
Peso Seco Inicial	432.3	gr.
Peso Seco Lavado	317.4	gr.
Peso perdido por lavado	114.9	gr.

MATERIAL : C - 3
MUESTRA : E - 2
PROF(m) : 1.50

Tamiz/Apertura N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular: Ejecente o bueno con subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena limosa SM
N° 10	2.00	1.0	0.2	0.2	99.8	
N° 20	0.850	2.1	0.5	0.7	99.3	Pase tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	1.1	0.3	1.0	99.0	Pase tamiz N° 200 (%) : 26.6
N° 40	0.425	1.1	0.3	1.2	98.8	D60 (mm) : 0.15
N° 60	0.250	6.2	1.9	3.1	96.9	D30 (mm) : 0.079
N° 100	0.150	156.3	36.6	39.7	60.3	D10 (mm) :
N° 200	0.075	145.6	33.7	73.4	26.6	Cu
< 200		114.9	26.6	100.0	0.0	Cc
Total		432.3			100.0	

Límite líquido LL	0.00
Límite plástico LP	0.00
Índice plasticidad IP	0.00

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : Influencia de los Suelos Salinos en el deterioro de las viviendas autoconstruidas en el Barrio 5,
 Chimbote, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 08/11/2023

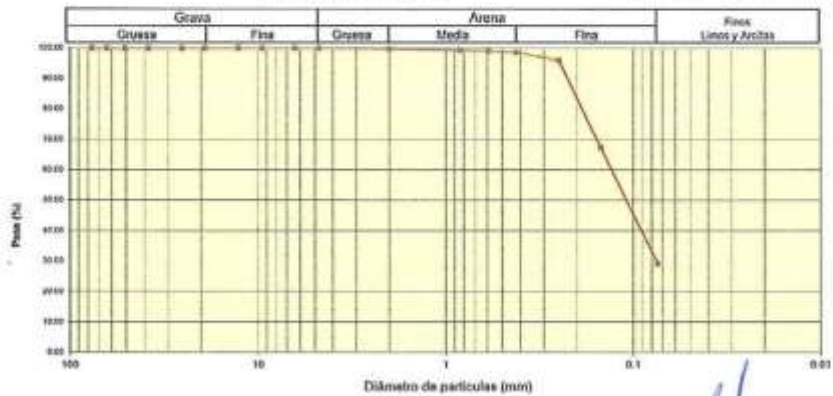
Peso Seco Inicial	420.3	gr.
Peso Seco Lavado	297.9	gr.
Peso perdido por lavado	122.4	gr.

MATERIAL	: C - 2
MUESTRA	: E - 2
PROF(m)	: 1.5

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	1.0	0.2	99.8	
N° 20	0.850	2.0	0.5	99.3	
N° 30	0.600	0.9	0.2	99.1	
N° 40	0.425	2.2	0.5	98.5	
N° 60	0.250	10.5	2.5	98.1	
N° 100	0.150	121.0	28.8	67.3	
N° 200	0.075	160.3	38.1	29.1	
< 200		122.4	29.1	100.0	
Total		420.3		100.0	

Factor del índice de grupo (IG)	
Clasificación (S.U.C.S.)	
Suete de partículas gruesas. Suete de partículas gruesas con fines (suete sieve)	
Arena limosa SM	
Pasa tamiz N° 4 (%)	100.0
Pasa tamiz N° 200 (%)	29.1
D ₆₀ (mm)	0.15
D ₃₀ (mm)	0.069
D ₁₀ (mm)	
Cu	
Cc	
límite líquido LL	0.00
límite plástico LP	0.00
índice plasticidad IP	0.00

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	RAMOS NÚÑEZ YELTSIN PEDRO		
TESIS	INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023		
FECHA	08/11/2023	NIVEL FREÁTICO (m.)	0.70
CALICATA	C - 1	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
		TAMANO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
CL		0.50	E-1	1.658 gr/cm ³	De -0.00 a -0.50 m. Arcilla de mediana plasticidad en estado saturado color beige claro
OVER		0.50	E-2		De -0.50 a -1.00 m. Mejoramiento subrasante con over piedra
SM		1.00	E-2		De -1.00-1.50 m. Arena limosa en estado saturado de compacidad suelta, color beige claro

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Soler Jara
Ingeniero
Especialista Profesional de Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
MATERIAL : C-1 - C-2 Y C-3
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 08/11/2023

ENSAYO Nº	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + M1	692.20	690.20	700.30
Peso de tara + MS	581.00	573.20	585.30
Peso de tara	90.00	85.00	83.00
Peso del agua	111.20	117.00	115.00
MS	491.00	488.20	502.30
Contenido de humedad (%)	22.65	23.97	22.89

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
Director
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 CALICATA : 1
 FECHA : 8/11/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

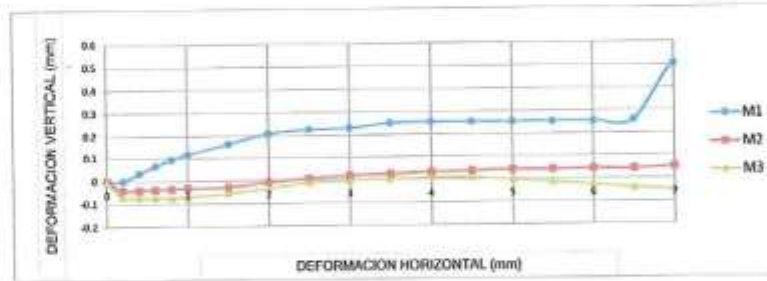
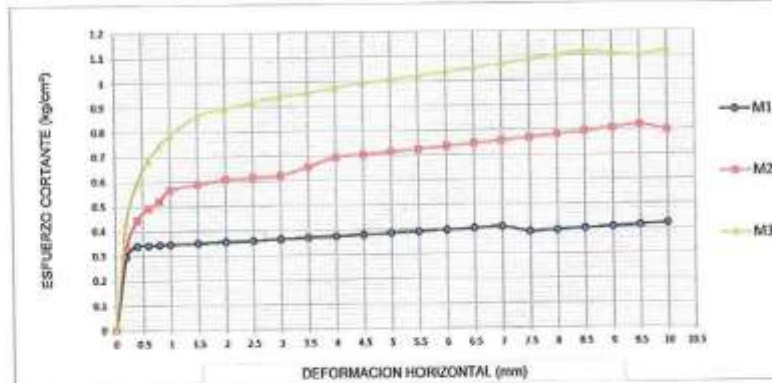
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Dímetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.7 gr
Peso Unitario Húmedo	1.77 gr/cm ³
Contenido de Humedad	4.88 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

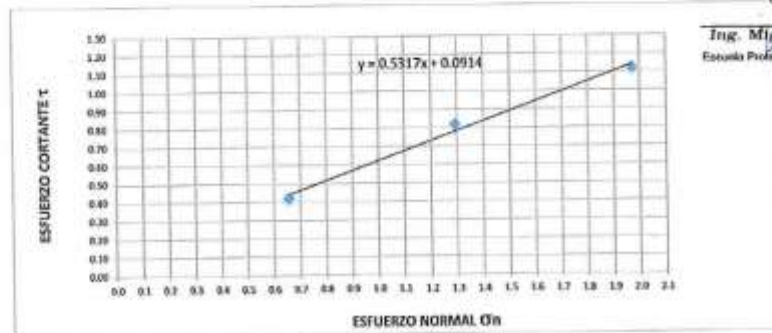
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 Director
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
mm													
0.20	3.412	5.2	8.163	0.000	-0.04	-0.07	4.687	6.162	8.606	20.17	0.232	0.306	0.427
0.40	4.475	7.51	11.66	0.034	-0.04	-0.07	5.564	8.068	11.49	20.07	0.277	0.402	0.573
0.60	4.475	8.51	13.9	0.056	-0.04	-0.07	5.564	8.893	13.34	19.96	0.279	0.446	0.668
0.80	4.475	9.1	15.25	0.094	-0.04	-0.07	5.564	9.379	14.45	19.86	0.280	0.472	0.728
1.00	4.475	10	16.15	0.117	-0.03	-0.07	5.564	10.12	15.19	19.76	0.282	0.512	0.769
1.50	4.475	10.3	17.76	0.165	-0.03	-0.06	5.564	10.37	16.52	19.51	0.285	0.531	0.847
2.00	4.475	10.5	18.12	0.208	-0.01	0.04	5.564	10.53	16.82	19.25	0.289	0.547	0.874
2.50	4.475	10.5	18.39	0.226	0.008	-0.01	5.564	10.53	17.04	19	0.293	0.554	0.897
3.00	4.475	10.5	18.66	0.231	0.018	0.00	5.564	10.53	17.26	18.75	0.297	0.562	0.921
3.50	4.475	11	18.66	0.251	0.025	0.003	5.564	10.95	17.26	18.49	0.301	0.592	0.934
4.00	4.475	11.54	18.84	0.255	0.032	0.007	5.564	11.39	17.41	18.24	0.305	0.625	0.955
4.50	4.475	11.54	18.85	0.255	0.036	0.007	5.564	11.39	17.43	17.99	0.309	0.633	0.969
5.00	4.475	11.54	18.85	0.254	0.041	0.00	5.564	11.39	17.43	17.73	0.314	0.643	0.983
5.50	4.475	11.54	18.85	0.255	0.041	-0.02	5.564	11.39	17.43	17.48	0.318	0.652	0.997
6.00	4.475	11.54	18.85	0.255	0.042	-0.03	5.564	11.39	17.43	17.23	0.323	0.661	1.011
6.50	4.475	11.54	18.85	0.259	0.041	-0.04	5.564	11.39	17.43	16.98	0.328	0.671	1.026
7.00	4.475	11.54	18.85	0.505	0.050	-0.05	5.564	11.39	17.43	16.72	0.333	0.681	1.042
7.50	3.988	11.54	18.85	0.507	0.046	-0.07	5.162	11.39	17.43	16.47	0.313	0.692	1.058
8.00	3.988	11.54	18.85	0.507	0.028	-0.09	5.162	11.39	17.43	16.22	0.318	0.702	1.074
8.50	4.431	11.54	18.85	0.503	0.039	-0.10	5.528	11.39	17.43	15.97	0.346	0.713	1.091
9.00	3.988	11.54	18.39	0.502	0.041	-0.11	5.162	11.39	17.04	15.72	0.328	0.725	1.084
9.50	3.988	11.54	17.94	0.502	0.034	-0.13	5.162	11.39	16.67	15.47	0.334	0.736	1.078
10.00	3.988	11	17.94	0.495	0.036	-0.14	5.162	10.95	16.67	15.22	0.339	0.719	1.095
10.50	3.988	11	17.76							14.97			
11.00	3.988	11	17.49							14.72			
11.50	3.988	11	17.04							14.48			



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.4200	0.82	1.12

Cohesión	0.0015 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	28.00 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote

Ing. Miguel Solar Jara
CIVIL
Especialista en Ingeniería Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 CALICATA : 3
 FECHA : 8/11/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

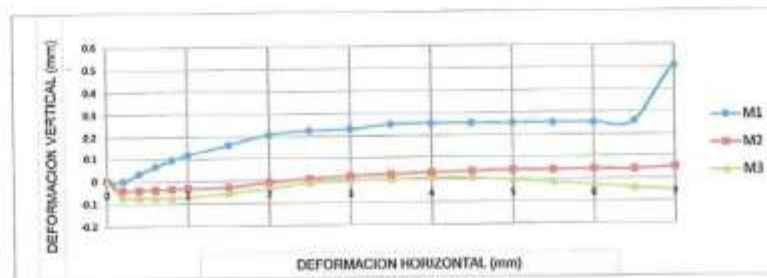
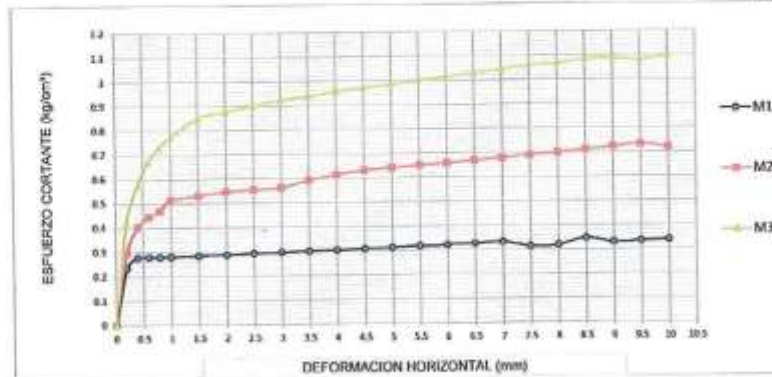
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2681 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	88.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.57 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.48 %
Peso Unitario Seco	1.48 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

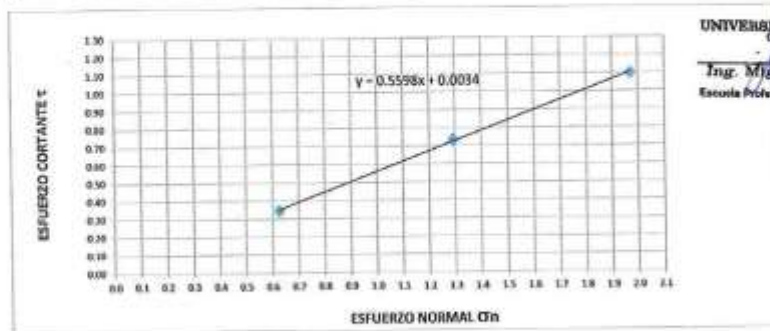
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.94	5.921	8.4	0.000	-0.04	-0.07	5.948	6.757	8.802	20.17	0.295	0.335	0.436
0.40	6.005	8.554	12.18	0.034	-0.04	-0.07	6.826	8.929	11.92	20.07	0.340	0.445	0.594
0.60	6.005	9.639	14.28	0.066	-0.04	-0.07	6.826	9.824	13.65	19.96	0.342	0.492	0.684
0.80	6.005	10.28	15.64	0.094	-0.04	-0.07	6.826	10.36	14.77	19.86	0.344	0.521	0.744
1.00	6.005	11.3	16.56	0.117	-0.03	-0.07	6.826	11.19	15.53	19.76	0.345	0.567	0.786
1.50	6.005	11.64	18.23	0.165	-0.03	-0.06	6.826	11.47	16.91	19.51	0.350	0.588	0.867
2.00	6.005	11.87	18.58	0.208	-0.01	-0.04	6.826	11.66	17.2	19.25	0.355	0.606	0.894
2.50	6.005	11.87	18.86	0.226	0.008	-0.01	6.826	11.66	17.43	19	0.359	0.614	0.917
3.00	6.005	11.87	19.14	0.231	0.018	0.00	6.826	11.66	17.66	18.75	0.364	0.627	0.942
3.50	6.005	12.43	19.14	0.251	0.025	0.003	6.826	12.13	17.66	18.40	0.369	0.656	0.955
4.00	6.005	13.09	19.32	0.255	0.032	0.007	6.826	12.67	17.81	18.24	0.374	0.694	0.976
4.50	6.005	13.09	19.38	0.255	0.036	0.007	6.826	12.67	17.86	17.99	0.379	0.704	0.993
5.00	6.005	13.09	19.38	0.254	0.041	0.00	6.826	12.67	17.86	17.73	0.385	0.714	1.007
5.50	6.005	13.09	19.38	0.255	0.041	-0.02	6.826	12.67	17.86	17.48	0.391	0.725	1.021
6.00	6.005	13.09	19.38	0.255	0.042	-0.03	6.826	12.67	17.86	17.23	0.396	0.735	1.036
6.50	6.005	13.09	19.38	0.259	0.041	-0.04	6.826	12.67	17.86	16.98	0.402	0.746	1.052
7.00	6.005	13.09	19.38	0.505	0.050	-0.05	6.826	12.67	17.86	16.72	0.408	0.758	1.068
7.50	5.472	13.09	19.38	0.507	0.046	-0.07	6.387	12.67	17.86	16.47	0.388	0.769	1.084
8.00	5.472	13.09	19.38	0.507	0.028	-0.09	6.387	12.67	17.86	16.22	0.394	0.781	1.101
8.50	5.472	13.09	19.36	0.503	0.039	-0.10	6.387	12.67	17.84	15.97	0.400	0.793	1.117
9.00	5.472	13.09	18.86	0.502	0.041	-0.11	6.387	12.67	17.43	15.72	0.406	0.806	1.109
9.50	5.472	13.09	18.4	0.502	0.034	-0.13	6.387	12.67	17.05	15.47	0.413	0.819	1.102
10.00	5.472	12.43	18.4	0.495	0.036	-0.14	6.387	12.13	17.05	15.22	0.420	0.797	1.120
10.50	5.472	12.43	18.22							14.97			
11.00	5.472	12.43	17.94							14.72			
11.50	5.472	12.43	17.48							14.48			



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3460	0.73	1.10

Cohesión	0.003 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.02 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Bolívar Jara
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 CALICATA : 2
 FECHA : 8/11/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2681 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	88 gr
Peso Unitario Húmedo	1.73 gr/cm ³
Contenido de Humedad	11.7 %
Peso Unitario Seco	1.55 gr/cm ³

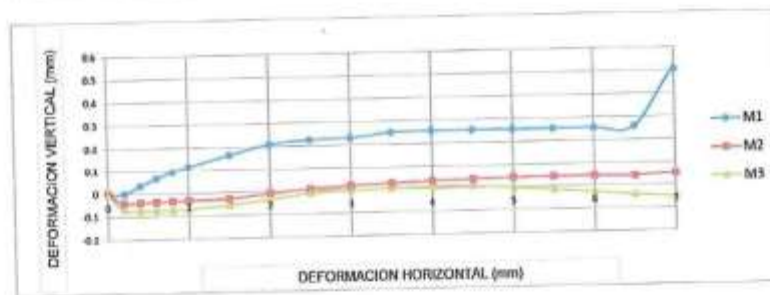
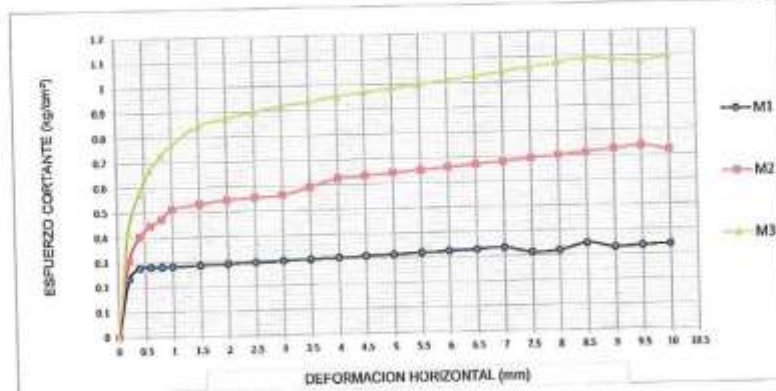
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Ing. Miguel Solar Jara
 Docente Profesor de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁNGL	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
mm													
0.20	3.399	5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.677	5.997	8.554	20.17	0.232	0.297	0.424
0.40	4.434	7.5	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.53	8.06	11.52	20.07	0.276	0.402	0.574
0.60	4.434	8.5	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.53	8.884	13.38	19.96	0.277	0.445	0.670
0.80	4.434	9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.53	9.297	14.49	19.86	0.278	0.468	0.730
1.00	4.434	10	16.2	0.117	-0.03	-0.07	5.53	10.12	15.24	19.76	0.280	0.512	0.771
1.50	4.434	10.3	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.53	10.37	16.57	19.51	0.283	0.531	0.849
2.00	4.434	10.5	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.53	10.53	16.87	19.25	0.287	0.547	0.876
2.50	4.434	10.5	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.53	10.53	17.09	19	0.291	0.554	0.900
3.00	4.434	10.5	18.72	0.231	0.018	0.00	5.53	10.53	17.32	18.75	0.295	0.562	0.923
3.50	4.434	11	18.72	0.251	0.025	0.003	5.53	10.95	17.32	18.49	0.299	0.592	0.936
4.00	4.434	11.3	18.9	0.255	0.032	0.007	5.53	11.19	17.46	18.24	0.303	0.614	0.957
4.50	4.434	11.5	18.9	0.255	0.036	0.007	5.53	11.36	17.46	17.99	0.307	0.631	0.971
5.00	4.434	11.5	18.9	0.254	0.041	0.00	5.53	11.36	17.46	17.73	0.312	0.641	0.985
5.50	4.434	11.5	18.9	0.255	0.041	-0.02	5.53	11.36	17.46	17.48	0.316	0.650	0.999
6.00	4.434	11.5	18.9	0.255	0.042	-0.03	5.53	11.36	17.46	17.23	0.321	0.659	1.014
6.50	4.434	11.5	18.9	0.259	0.041	-0.04	5.53	11.36	17.46	16.98	0.326	0.669	1.028
7.00	4.434	11.5	18.9	0.505	0.050	-0.05	5.53	11.36	17.46	16.72	0.331	0.679	1.044
7.50	3.991	11.5	18.9	0.507	0.046	-0.07	5.165	11.36	17.46	16.47	0.314	0.690	1.060
8.00	3.991	11.5	18.72	0.507	0.028	-0.09	5.165	11.36	17.32	16.22	0.318	0.700	1.068
8.50	4.434	11.5	18.72	0.503	0.039	-0.10	5.53	11.36	17.32	15.97	0.346	0.711	1.084
9.00	3.991	11.5	18.45	0.502	0.041	-0.11	5.165	11.36	17.09	15.72	0.329	0.723	1.087
9.50	3.991	11.5	18	0.502	0.034	-0.13	5.165	11.36	16.72	15.47	0.334	0.734	1.081
10.00	3.991	11	18	0.495	0.036	-0.14	5.165	10.95	16.72	15.22	0.339	0.719	1.099
10.50	3.991	11	17.82							14.97			
11.00	3.991	11	17.55							14.72			
11.50	3.991	11	17.1							14.48			



Pag 2 de 2

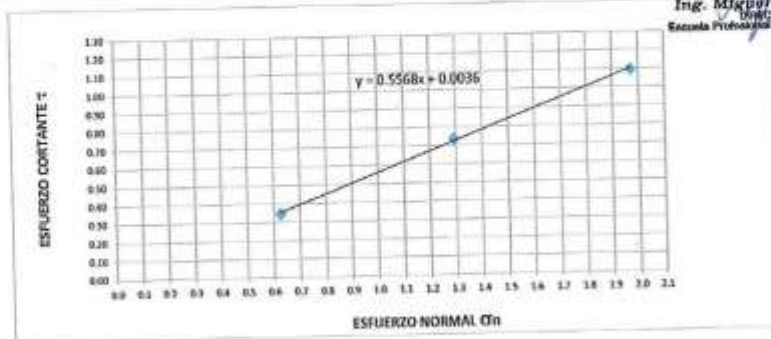


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3460	0.74	1.10

Cohesión	0.0036 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	28.67 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
Docente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil





SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOSES EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 8/11/2023 CALICATA-1,2 Y 3

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO

Cohesión	C =	0
Angulo de fricción	$\phi =$	28.67 °
Peso Unitario de suelo sobre nivel de fundación	$\gamma_s =$	2
Peso unitario del suelo bajo nivel de fundación	$\gamma =$	1.6
Ancho de cimentación	B =	1
Largo de cimentación	L =	1
Profundidad de la cimentación	Df =	0.8
Factor de seguridad	FS =	3

$$Q_{ult} = C N_c S_c + \gamma D_f N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Factores de capacidad de carga

N _q	16.443
N _c	27.860
N _γ	13.237
N _q /N _c	0.590
tanφ	0.547

Factores de forma

S _q = 1 + (B/L) * tanφ
S _c = (N _q /N _c) * (B/L)
S _γ = 1 - 0.4 * (B/L)
S _q = 1.547
S _c = 0.590
S _γ = 0.600

Remplazando en la formula se tiene:

Q_{ult} = 38.91 tn/m²

Q_{ult} = 3.89 kg/cm²

Profundidad de suelo 0.50 - 1.50

Q_{adm} = 1.30 kg/cm²

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ingr. Miguel Solár Jara
Especialista Profesional de Ingeniería Civil



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE 2023

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN

UBICACIÓN : Distrito: Chimbote – Provincia: Santa – Región.: Ancash

FECHA : 30/11/2023

CALICATA: C-01

MUESTRA: M-01 (1.00m.)

MUESTRA	ANÁLISIS		
	SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	CLORUROS ppm Cl ⁻	SULFATOS ppm SO ₄ ²⁻
Suelo	4278	468	622

Ejec.: H.L.D.
Rev.: H.L.V.


Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
N° 10877308





ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	23	25.8	16.00	163.15
	24			
	37			
	30			
VIVIENDA N°1 COLUMNA METODO-A	22			
	21			
	30			
	24			
	26			
	23			
	20			
	28			
	28			
	28			
	25			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-2	24	30.2	23.10	235.55
	34			
	30			
	26			
VIVIENDA N°1 COLUMNA METODO-A	28			
	32			
	40			
	28			
	32			
	33			
	30			
	32			
	30			
	30			
	26			
	28			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Bolar Jara
Inspector
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-3	25	28.5	21.00	214.13
	30			
	26			
	28			
	32			
VIVIENDA N°1 VIGA METODO-A	28			
	30			
	26			
	28			
	30			
	30			
	30			
	30			
	26			
	28			
	29			
	30			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	
M-4	22	24.5	15.10	153.97	
	25				
	24				
	22				
VIVIENDA N°2 COLUMNNA METODO-A	24				
	24				
	28				
	24				
	20				
	22				
	24				
	20				
					24
					29
30					
30					

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	
M-5	28	33.1	25.50	260.02	
	42				
	38				
	36				
VIVIENDA N°2 COLUMNA METODO-A	28				
	30				
	28				
	36				
	32				
	28				
	34				
	36				
					34
					36
30					
34					

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
Director
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

[Según ASTM C-805]

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-6	28	27.2	28.40	289.59
	30			
	30			
	29			
30				
28				
22				
VIVIENDA N°2 VIGA METODO-A	26			
	28			
	24			
	28			
	26			
	28			
	28			
	26			
	28			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Laboratorio de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-7	24	27.1	18.30	186.60
	24			
	26			
	28			
VIVIENDA N°3 COLUMNA METODO-A	30			
	22			
	28			
	28			
	26			
	28			
	26			
	28			
	36			
	28			
	24			
	27			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 Director
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-8	26	26.0	16.50	168.25
	30			
	24			
	24			
VIVIENDA N°3 COLUMNA METODO-A	24			
	26			
	24			
	28			
	28			
	24			
	28			
	28			
	34			
	22			
	22			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimote

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-9	26	23.0	13.20	134.60
	22			
	20			
	19			
19				
24				
30				
VIVIENDA N°3 VIGA METODO A	29			
22				
22				
24				
23				
24				
21				
21				
22				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-10	27	22.8	13.00	132.56
	24			
	22			
	26			
VIVIENDA N°4 COLUMNA METODO-A	22			
	20			
	18			
	22			
	20			
	23			
	22			
	20			
	26			
	24			
	20			
	28			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
Ingeniero Civil
Instituto de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-11	18	22.1	12.10	123.38
	20			
	18			
	18			
VIVIENDA N°4 COLUMNA METODO-A	22			
	22			
	24			
	22			
	28			
	26			
	24			
	22			
	25			
	18			
	24			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-12	24	18.9	10.20	104.01
	28			
	16			
	18			
VIVIENDA N°4 VIGA METODO- A	14			
	18			
	18			
	19			
	16			
	16			
	18			
	16			
	20			
	19			
	20			
	22			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-13	27	21.3	11.10	113.18
	20			
	18			
	22			
VIVIENDA N°5 COLUMNA METODO-A	22			
	20			
	18			
	24			
	26			
	20			
	22			
	21			
	22			
	18			
	20			
	20			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimote

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-14	22	21.6	11.30	115.22
	20			
	18			
	24			
26				
24				
30				
18				
22				
18				
24				
26				
20				
19				
17				
18				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Bolívar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : RAMOS NUÑEZ YELTSIN PEDRO
 TESIS : INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS
 AUTOCONSTRUIDAS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA -ANCASH
 FECHA : 8/11/2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-15	18	20.8	10.80	110.13
	22			
	24			
	22			
VIVIENDA N°5 VIGA METODO-A	21			
	22			
	20			
	22			
	18			
	19			
	22			
	22			
	24			
	18			
	19			
	19			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VIII REPOSITORIO INSTITUCIONAL



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Ramos Nuñez Yeltsin Pedro		76300665	ramosyeltsin@gmail
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITREOSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Acceso a Público ² (solo en repositorio institucional)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido ³ (solo en repositorio institucional)	
(*) En caso de restringido sustente motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁵

Lugar: Chimbote Día: 11 Mes: 02 Año: 25



[Firma manuscrita]
Firma

Importante

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 001-2008-SUP/DI-CO, Reglamento del Repositorio Institucional de Trabajo de Investigación de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe), Título Profesional, art. 4, inciso 1.
2. Ley N° 28036 Ley que regula el Repositorio Institucional Digital de la Universidad San Pedro en materia de acceso abierto y Ley N° 28037 Ley que regula el acceso a la información pública.
3. El acceso restringido al documento digitalizado, obliga a la Universidad San Pedro a garantizar el acceso a la información pública, para ello se deberá tener en cuenta la forma en la que se publica el documento digitalizado, como: Repositorio Institucional de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe) o el repositorio digital de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe).
4. El acceso restringido al documento digitalizado, implica la obligación de la Universidad San Pedro de garantizar el acceso a la información pública, para ello se deberá tener en cuenta la forma en la que se publica el documento digitalizado, como: Repositorio Institucional de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe) o el repositorio digital de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe).
5. Según el inciso 1.º del artículo 17º del Reglamento del Repositorio Institucional de Trabajo de Investigación de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe) y Título Profesional, art. 4, inciso 1, el autor de la investigación autoriza a la Universidad San Pedro a publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Nota: En caso de tener un documento en formato digitalizado, se debe depositar en el repositorio institucional de la Universidad San Pedro (repositorio.usp.edu.pe).

IX Anexo: constancia de turniting.

INFLUENCIA DE LOS SUELOS SALITROSOS EN EL DETERIORO DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDOS EN EL BARRIO 5, CHIMBOTE, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	13%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	1%
5	bienesraicess.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.studocu.com Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www2.dhs.ca.gov Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Grimsby College, South Humberside Trabajo del estudiante	<1 %
15	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %

20	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
21	juristoricistas.jusbrasil.com.br Fuente de Internet	<1 %
22	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
23	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
24	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
25	www.unctad.org Fuente de Internet	<1 %
26	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	mail.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
28	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
29	clmeplus.org Fuente de Internet	<1 %
30	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
31	radiopublic.com Fuente de Internet	<1 %

32	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	ri-ng.uaq.mx Fuente de Internet	<1 %
35	www.cedal.org.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.gargantadelosinfiernos.com Fuente de Internet	<1 %
38	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
39	www.revespcardiolo.org Fuente de Internet	<1 %
40	1library.co Fuente de Internet	<1 %
41	docplayer.com.br Fuente de Internet	<1 %
42	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %

44	www.almeriware.net Fuente de Internet	<1%
45	www.cemexmexico.com Fuente de Internet	<1%
46	www1.umn.edu Fuente de Internet	<1%

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 6 words
 Excluir bibliografía Activo