



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA
CONSTRUCCIÓN**

**Influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en
Moche, Trujillo, La Libertad**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

AUTOR

Br. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña (ORCID: 0000-0001-7882-5916)

ASESOR

Dr. Luis Enrique Tarma Carlos (ORCID: 0000-0003-1486-4726)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Dirección de empresas de la construcción

Trujillo – Perú

2019

Dedicatoria

Dedico principalmente este trabajo a Dios; por haberme dado la vida, la fuerza para afrontar momentos difíciles que se presentaron en esta grandiosa etapa de mi vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Por grandes oportunidades que se me presentan y las buenas personas que me ha puesto en mi vida.

De igual forma dedico esta tesis a mi madre Doris Maritza Saldaña Sánchez y padre Manuel Antonio Cárdenas Vergara, por apoyarme en cada momento de mi vida; es por ello que siempre serán mi principal motivo de superación.

A mi amada Lizbeth Monzón García, a quien amo mucho, por estar dispuesta a apoyarme en cualquier momento durante mi desarrollo profesional.

El Autor.

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional y su esfuerzo por verme crecer.

Así mismo, el agradecimiento a los docentes de Post Grado, por brindarme sus conocimientos durante esta etapa de formación profesional, en especial a mi asesor Luis Tarma Carlos.

También agradezco al jurado por sus recomendaciones con la finalidad de mejorar este trabajo.

El autor.

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO(A) EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

El/La BACHILLER **CÁRDENAS SALDAÑA, BRYAN EMANUEL**, para obtener el Grado Académico de MAESTRO(A) EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN, ha sustentado la Tesis titulada:

INFLUENCIA DEL SUELO PARA LA GESTIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO DE VIVIENDAS EN MOCHE, TRUJILLO, LA LIBERTAD, autorizada mediante la Resolución Jefatural N° 1194 / 2019 – EPG – UCV

El jurado evaluador emitió el dictamen de:

Aprobado por unanimidad

Habiendo recomendado lo siguiente:

[Empty box for recommendations]

Trujillo, 04 DE ENERO 2020

PRESIDENTE: Dr. VALDIVIESO VELARDE, ALAN YORDAN

SECRETARIO: Mg. MENDOZA GIUSTI, ROLANDO

VOCAL: Dr. TARMA CARLOS, LUIS ENRIQUE

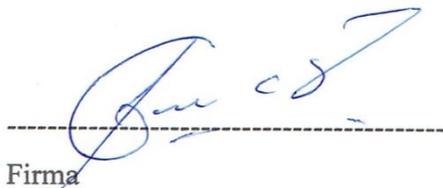
Declaratoria de Autenticidad

Yo, Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña estudiante de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo; declaro que la tesis titulada: “Influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad”, presentada en 84 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción, es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo establecido por las normas de elaboración de trabajo académico.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresadamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagio.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Trujillo, 04 de enero de 2020



Firma

Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña

DNI: 71475477

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	19
2.1. Tipo y diseño de investigación	19
2.2. Operacionalización de variables	19
2.3. Población, muestra y muestreo	21
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.5. Procedimiento	31
2.6. Métodos de análisis de datos	32
2.7. Aspectos éticos	32
III. RESULTADOS	33
IV. DISCUSIÓN.....	50
V. CONCLUSIONES	52
VI. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS	57
ANEXO 1	57
ANEXO 2	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Matriz de operacionalización de variables.....	20
Cuadro 2 Relación entre las características del suelo y el diseño de las viviendas	25
Cuadro 3 Comparación de metodologías de gestión de construcción	27
Cuadro 4 Validación de juicio de expertos para la variable 1	28
Cuadro 5 Validación de juicio de expertos para la variable 2	29
Cuadro 6 Estadísticas de fiabilidad de la variable 1	30
Cuadro 7 Estadísticas de total de elementos de la variable 1	30
Cuadro 8 Estadísticas de fiabilidad de la variable 2.....	31
Cuadro 9 Estadísticas de total de elemento de la variable 2.....	31
Cuadro 10 Características físicas del suelo de Moche	33
Cuadro 11 Características mecánicas del suelo de Moche	34
Cuadro 12 Nivel freático del suelo de Moche	35
Cuadro 13 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación SUCS	36
Cuadro 14 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación AASHTO	37
Cuadro 15 Calidad del peso unitario del suelo de Moche	38
Cuadro 16 Calidad de la capacidad portante del suelo de Moche	39
Cuadro 17 Tipo de vivienda	41
Cuadro 18 Nivel de complejidad del sistema estructural	42
Cuadro 19 Nivel de complejidad del tipo de cimentación.....	43
Cuadro 20 Nivel de complejidad del material de construcción.....	44
Cuadro 21 Nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas.....	45
Cuadro 22 Aplicación de comparativa de metodologías de gestión de construcción	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de diseño de investigación.....	19
Figura 2 Ficha técnica de evaluación de las características del suelo	22
Figura 3 Ficha de observación del diseño de las viviendas	24
Figura 4 Nivel freático del suelo de Moche	35
Figura 5 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación SUCS.....	36
Figura 6 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación AASHTO	37
Figura 7 Calidad del peso unitario del suelo de Moche	38
Figura 8 Calidad de la capacidad portante del suelo de Moche	39
Figura 9 Calidad individual de las características del suelo de Moche	40
Figura 10 Calidad de las características del suelo de Moche	40
Figura 11 Tipo de vivienda.....	41
Figura 12 Nivel de complejidad del sistema estructural.....	42
Figura 13 Nivel de complejidad del tipo de cimentación	43
Figura 14 Nivel de complejidad del material de construcción	44
Figura 15 Nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas	45
Figura 16 Nivel de las características de diseño según el tipo de vivienda.....	46
Figura 17 Nivel de diseño de las viviendas en Moche	47

RESUMEN

La presente investigación denominada “Influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad”, presentó un tipo de investigación descriptiva correlacional causal, de naturaleza cuantitativa, de alcance temporal; tuvo como objetivo determinar el nivel de influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche. Para ello se analizó las dos variables que posee esta investigación utilizando instrumentos validados los cuales son: la Ficha Técnica de Evaluación de las características del suelo, la cual calificó el nivel de calidad del suelo de Moche a través del análisis de mecánica de suelos de las características físicas y mecánicas, colocando escalas que van desde Muy Mala hasta Excelente, obteniendo un resultado Regular; y la Ficha de Observación del Diseño de las Viviendas, la cual calificó el nivel de diseño de las viviendas (viviendas unifamiliares y multifamiliares), que a través de un muestreo se evaluó 75 edificaciones, colocando escalas que van desde básico hasta avanzado, obteniendo un resultado Intermedio. Posteriormente se analizó también las metodologías de gestión de construcción, y utilizando un cuadro comparativo, donde resaltaban Lean Construction Institute, Avraham Y. Goldratt Institute, Prince 2, Invierte Perú, ISO 21500:2012, y el Project Management Institute (PMI); se comparó cuál de todas ellas es viable aplicar para la gestión de construcción de las viviendas en Moche, siendo la más coherente en utilizar la Metodología PMI, por ser de fácil entendimiento y poseer áreas de conocimiento que integran toda la etapa de no solo ejecución sino también planeamiento de un proyecto. Teniendo los resultados de las dos variables se determinó una relación entre ellas, llegando a la conclusión de que el nivel de influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche es muy significativo. Finalmente se dio algunas recomendaciones para los responsables en la ejecución y autoridades del distrito que, en caso se deseara construir viviendas con mejores niveles de diseño, es necesario mejorar las condiciones del suelo usando agentes compactantes que permitan aumentar la densidad del suelo para hacerlo más resistente, diseñar cimentaciones semi profundas o profundas, las cuales permiten soportar mayores cargas sobre ella, e implementar metodologías de gestión de construcción con el fin de mejorar los procesos constructivos y obtener mejores resultados de calidad.

Palabras Claves: resistencia del suelo, influencia del suelo en viviendas, diseño de viviendas, metodologías de gestión de la construcción.

ABSTRACT

The present investigation called “Influence of the soil for the construction management of the housing design in Moche, Trujillo, La Libertad”, presented a type of causal descriptive correlational research, quantitative in nature, of temporal scope; the objective was to determine the level of influence of the land for the construction management of the housing design in Moche. For this, the two variables that this research possesses were analyzed using validated instruments which are: the Technical Data Sheet for the evaluation of soil characteristics, which qualified the Moche soil quality level through the analysis of soil mechanics of the physical and mechanical characteristics, placing scales ranging from Very Bad to Excellent, obtaining a Regular result; and the Observation Card of the Design of the Houses, which qualified the level of design of the houses (single-family and multi-family houses), which through a sampling 75 buildings were evaluated, placing scales ranging from basic to advanced, obtaining a Intermediate result. Subsequently, construction management methodologies were also analyzed, and using a comparative chart, which highlighted Lean Construction Institute, Avraham Y. Goldratt Institute, Prince 2, Invest Peru, ISO 21500: 2012, and the Project Management Institute (PMI); It was compared which of them is feasible to apply for the management of construction of homes in Moche, being the most consistent in using the PMI Methodology, because it is easy to understand and have areas of knowledge that integrate the entire stage of not only execution but also project planning. Having the results of the two variables, a relationship between them was determined, concluding that the level of influence of the land for the construction management of the housing design in Moche is very significant. Finally, some recommendations were given to those responsible for the execution and district authorities that, in case it was desired to build houses with better design levels, it is necessary to improve the soil conditions using compacting agents that allow increasing the density of the soil to make it more resistant , design semi-deep or deep foundations, which allow to bear greater loads on it, and implement construction management methodologies in order to improve construction processes and obtain better quality results.

Keywords: soil resistance, influence of soil on housing, housing design, construction management methodologies.

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objetivo el determinar la influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad. Este proyecto se realizará a través del análisis de la calidad del suelo, determinando las características físico – mecánicas de estos, conocer también otros detalles como la presencia de napa freática, la cual a niveles elevados en terrenos conformados por suelos finos, origina la modificación de las estructuras en forma negativa frente a la acción de cargas sobre ellas, lo que constituye un riesgo latente de colapso de las edificaciones; por otro lado, las sales contenidas en los suelos, unidos a la presencia de napa freática, origina reacciones químicas con los materiales de construcción como el ladrillo, cemento, acero, entre otros; lo que produce el deterioro de los mismos, reduciéndose a lo largo del tiempo la vida útil de las edificaciones y mayores costos para su mantenimiento. El estudio que se realizará es pertinente, pues permitirá conocer a través de ensayos de campo y laboratorio la capacidad portante del terreno de fundación y de esta forma establecer una relación con el diseño de las habilitaciones residenciales; y con ello definir criterios de uso: ya sean unifamiliares o multifamiliares; y criterios para el sistema constructivo como: sistema estructural, materiales de construcción, tipo de cimentación y altura. La realidad problemática con relación a esta investigación, bajo el ámbito mundial, el estudio del suelo es primordial para el diseño y estructuración de las viviendas; determinar y conocer las características físico – mecánicas de los suelos, constituye el primer paso para el planeamiento estructural, ante eso “las características físicas y mecánicas que poseen todos los suelos son indicadores necesarios para identificar el tipo y clasificarlo; estas características varían según la ubicación geográfica del mismo suelo, s profundidad y espesor de estrato”. Hidalgo, M. (2011). Es por ello que, las reglamentaciones y normas en los países no son iguales para el diseño estructural, pues mucho depende del tipo de suelo que se encuentre geográficamente para la toma de decisiones en los materiales que se utilizarán para la construcción y estructuración de las edificaciones para que de esta manera no presente fallas en su diseño. A nivel nacional “Las edificaciones hoy en día enfrentan un reto muy importante en la construcción, ya que está en juego la seguridad de las personas que habitan en dichas edificaciones, por ende, lo principal en una obra de construcción es la cimentación que se le diseñará según el suelo y la obra a construir”. Cornejo, S. (2017). Es así que el Perú, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento se encarga de difundir el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú,

el cual contiene los parámetros y criterios para el diseño las edificaciones en base a las características físicas – mecánicas del suelo, con un alcance a nivel nacional. Además, el MTC a través del Manual de Ensayo de Materiales, EM 2000 (2016), reglamenta la forma de ejecutar los ensayos de laboratorio con el fin de conocer y determinar las características físicas – mecánicas del suelo. A nivel local, El distrito de Moche se ha desarrollado en terrenos dedicados a las actividades agrícolas y ganaderas, por lo que, el suelo que conforma el terreno de las habilitaciones residenciales están constituidas por material fino de baja capacidad portante, es por ello que, la mayoría de las construcciones son de adobe y de uno a dos pisos; sin embargo, la actividad turística en esta zona es elevada, pues se encuentran excelentes restaurantes, parques infantiles y recorridos dentro la zona arqueológica de las Huacas del Sol y de la Luna y museos de Huacas de Moche. PromPerú, (2019) Este crecimiento conlleva al desarrollo socio económico y cultural de Moche, y ante eso, el diseño de edificaciones es inminente, lo que obliga a mejorar el sistema constructivo que se les aplica a las habilitaciones residenciales unifamiliares y multifamiliares. Así mismo, mediante estudios previos, se ha determinado que en la Campiña de Moche la presencia del nivel freático se encuentra a profundidades variables que están entre 0.84m a 5.33m de profundidad, Ministerio de Agricultura (2005), siendo esto un nivel freático que va de alto a bajo, y se complica aún más tomando en cuenta que la pendiente es casi nula, ya que se encuentra en zona baja, lo que dificulta el drenaje superficial del agua, sumándole al uso agrícola del suelo contribuye a la salinización del mismo, lo que afecta a la durabilidad de los elementos estructurales, así como los acabados, pues tanto el concreto y el acero al estar expuestos a sales y sulfatos se reduce considerablemente su vida útil, elevándose el costo de mantenimiento por área de las cimentaciones. Entre las autoridades que intervienen localmente se tiene a la Municipalidad Distrital de Moche, la cual está a cargo de la emisión de autorizaciones para la construcción de las habilitaciones residenciales; otra de las entidades a cargo del control de la seguridad en las edificaciones, es Defensa Civil, pues otorga las certificaciones de compatibilidad de uso de las edificaciones lo que limita la altura máxima de las mismas. Sin embargo, ante una autoridad que ejerce un poco o nulo control en la presentación, revisiones, autorización y fiscalizaciones de los procesos constructivos en proyectos de construcción; da lugar a la informalidad y esto conlleva a mayores riesgos de accidentes o daños prematuros en las edificaciones. Por tanto, resulta pertinente estudiar las características físico – mecánicas del suelo de fundación del distrito de

Moche, con la finalidad de establecer la capacidad portante del suelo, relacionándolo con los sistemas constructivos usados y definir los más adecuados en la construcción de habilitaciones residenciales para uso de viviendas multifamiliares y unifamiliares, así como recomendar el límite máximo de la altura de los edificios en dicha zona, direccionando los resultados a la gestión de la construcción, bajo distintas metodologías, con el fin de conocer cuál es la más indicada a ser aplicada.

Como trabajos previos, se tomaron en consideración las siguientes investigaciones:

Celis, J., Villacis, T. (2018), en su tesis "Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu, provincia de Picota, Región San Martín", desarrollada para adquirir el título profesional de Ingenieros Civiles, del tipo descriptiva con un diseño no experimental y transversal, tuvo la finalidad de realizar un mapa de zonificación del suelo según la capacidad portante del mismo en la localidad. Desarrolló ensayos de laboratorio como: contenido de humedad, límites de consistencia, granulometría, clasificación de los suelos y corte directo; utilizando las normas vigentes establecidas con el fin de identificar las características del suelo de fundación, obteniendo una caracterización variada que va desde suelos arcillosos CL y suelos de granulometría gruesa tipo GP y GM y su capacidad portante que varía entre 0.90 Kg/cm^2 y 0.97 Kg/cm^2 .

Quispe, J., Mamani, F. (2017), en su tesis "Estudio de suelos para cimentaciones de edificaciones en la zona de Alto Locumba del distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna", fue desarrollada con el fin de adquirir el título profesional de Ingenieros Civiles, del tipo descriptiva y con un diseño no experimental y transversal. Determinó la capacidad portante del suelo en la zona de estudio para diseñar correctamente las cimentaciones de las futuras edificaciones para los pobladores de Locumba. Ejecutó 4 calicatas a cielo abierto para posteriormente realizar los ensayos respectivos de mecánica de suelos. Se determinó que el suelo es arcilloso CL, por lo que se debe tener cuidado al cimentar, tratando el suelo o diseñando cimentaciones de un nivel complejo, pues la resistencia del suelo es de 0.86 Kg/cm^2 .

Salazar, J. (2016), en su tesis "Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción", desarrollada para obtener el grado de maestro en Ingeniería Industrial, cuyo tipo de investigación fue descriptiva comparativa, con un diseño no experimental, del tipo transversal tuvo como objetivo describir algunas de las herramientas y prácticas más utilizadas en la gestión de la construcción bajo

distintas metodologías, obteniendo como resultado que la Guía PMBOK es la más adecuada en ser aplicada.

Ríos, A. (2016), en su tesis “Zonificación de la capacidad portante del suelo en la AAVV San Marcelo de la localidad de Morales, distrito de Morales, Provincia de San Martín – Región de San Martín”, desarrollada con el objetivo de adquirir el título profesional de Ingeniero Civil, con una investigación del tipo descriptiva con un diseño no experimental y transversal, determinó la capacidad de resistencia del terreno para la elaboración de un mapa de zonificación del suelo. Determinó también, las características geológicas geotécnicas, realizando ensayos tomando en cuenta las normas vigentes. Concluyó que el suelo tiene características tipo arenoso arcilloso y limoso SM-SC y SM en la Zona I y suelos tipo arcillosos CL y CH en la Zona II, teniéndose así una capacidad portante muy baja de 0.76 kg/cm^2 a 0.94 Kg/cm^2 en la Zona I y 0.33 Kg/cm^2 a 0.39 Kg/cm^2 en la Zona II.

Fernández, R. (2015), en su tesis “Capacidad portante con fines de cimentación mediante los ensayos SPT y Corte Directo en el Distrito de Aguas Verdes – Tumbes”, desarrollada con el fin de adquirir el grado de Maestro, con una investigación del tipo descriptiva con un diseño no experimental y transversal. Determinó las propiedades de los suelos en la zona de estudio para fines de cimentación del tipo superficial. Se usó equipamiento especializado en geotecnia como el SPT y corte directo. Concluyendo que, el suelo tiene una resistencia de 1.33 Kg/cm^2 a 2.81 Kg/cm^2 , siendo del tipo SP – SM.

Rojas, H. (2014), en su tesis “Características físico-mecánicas del suelo en la urbanización El Golf con fines de cimentación de edificaciones, 2014, Trujillo, La Libertad”, desarrollada para adquirir el grado de maestro, con una investigación del tipo descriptiva, con un diseño no experimental y transversal. Determinó las propiedades y la capacidad portante del suelo en la Urbanización del Golf para la estructuración de las edificaciones. Ejecutó 3 calicatas a una profundidad de 3.50 m y se realizaron los ensayos de laboratorio obteniendo un suelo tipo SP – SM una capacidad portante variable de 1.00 a 1.40 Kg/cm^2 para una cimentación de zapata cuadrada de 1.50m x 1.50m; de 0.96 a 1.30 Kg/cm^2 para una cimentación de zapata rectangular de 1.50m x 2.50m; y de 0.63 a 0.85 Kg/cm^2 para una cimentación corrida de 0.63 m.

La presente investigación, utiliza teorías relacionadas al tema, y se sustenta en el marco teórico descrito a continuación:

Definición de suelo: El suelo es “el agregado no cementado compuesto de granos minerales y de materia orgánica descompuesta, junto a la parte sólida, se encuentra también el líquido y la parte gaseosa, ocupando los espacios vacíos”. Celis, J., Villacis, T. (2018). Se puede decir que, el suelo en la ingeniería civil, es un cuerpo de tamaños variables con propiedades físico – químicos y mecánicos que pueden ser apropiadas o no para fines constructivos, como habilitaciones residenciales, cuyo objetivo es soportar las cargas producidas por la construcción.

Mecánica de suelos: Según Terzaghi, K. (1925), “la mecánica de suelos es aquella que aplica leyes de la mecánica e hidráulica a los problemas ingenieriles a partículas no consolidadas o sólidas producto de la descomposición de rocas”. La mecánica de suelos analiza y estudia las características físicas, mecánicas y químicas y su comportamiento dentro de la construcción. En esta investigación se analizan las características físicas y mecánicas del suelo.

Características físicas del suelo: Son aquellas que determinan las propiedades del suelo en las ya mencionadas condiciones físicas y se determinan mediante ensayos de laboratorio. Eddy, (2011). Las características físicas establecen propiedades, índices del suelo y su clasificación, y los ensayos que se realizan para determinar dichas características para fines constructivos de habilitaciones residenciales son los siguientes:

Nivel freático: El nivel freático está en relación a la profundidad en la que se encuentra agua en el subsuelo. Existen rangos establecidos en investigaciones anteriores como en Monzón, L. (2018), “Riesgo sísmico en el Centro Histórico de Trujillo – La Libertad, 2018”, donde para determinar el nivel freático se establece un cuadro, en donde según la profundidad del nivel freático, que va desde 0-1 m, 1-3 m, 3-4 m, 4-7 m y >7m, establece un nivel o rango, que va desde muy superficial, superficial, intermedio, profundo a muy profundo, y esta calidad de característica lo clasifica desde muy mala, mala, regular, buena a excelente.

Ensayo de Contenido de Humedad (ASTM D – 2216): Según la ASTM D-2216 este ensayo determina el porcentaje de agua que guarda una muestra de suelo. Ayuda a comprender cambios en el volumen del suelo, como también el nivel de cohesión y estabilización mecánica.

Límites de Consistencia (ASTM D – 4318): Los límites de consistencia también son llamados límites de Atterberg, propuestos por el científico sueco A. Atterberg. Tanto los límites líquidos como plásticos ayudan a predecir la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo en estados de compactación. La importancia de estos tipos de ensayos radica en zonas donde el suelo sufre cambios de volumen. Los límites de consistencia son el límite líquido y el límite plástico, y en ambos casos los ensayos consisten en determinar el contenido de humedad de un suelo remoldeado y de un suelo amasado en forma de barrita de un diámetro de 3mm de espesor. A través de este ensayo, se conoce el nivel de plasticidad que posee un suelo el cual varía mucho dependiendo su tipo. Los instrumentos utilizados están normalizados según la ASTM D – 4318, para el Límite Líquido, los instrumentos fueron desarrollados por Casagrande, de allí su nombre de Copa de Casagrande, que a través de golpes en diversos puntos se toman cálculos cambiando la consistencia del suelo desde un estado húmedo a un estado seco, mientras que para el límite plástico solo se utiliza un vidrio esmerilado. La Copa de Casa Grande es el instrumento muy utilizado para determinar el límite líquido del suelo. Tras realizar el ensayo de límite líquido, se realiza un diagrama para esquematizar y precisar el resultado, y en el caso de tener un suelo no plástico, no tendrá diagrama.

Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D – 421): La finalidad el ensayo según la ASTM D – 421 es determinar la distribución del tamaño de las partículas del suelo. Siendo la clasificación en: gravas, arenas, limos y arcillas. El equipamiento utilizado para este ensayo es un conjunto de tamices ordenados de forma decreciente. Las partículas, según la organización que las clasifica tienen un determinado tamaño en mm. Es por ello que, para esta investigación, la clasificación de los suelos se utiliza los sistemas AASHTO y SUCS.

Clasificación de suelos: En la corteza terrestre se encuentran diversos tipos de suelo, es por ello que, se han desarrollado diversos sistemas de clasificación con el fin de identificarlos. Clasificar consiste en agrupar suelos con características o propiedades similares; y los sistemas más usados en el mundo son el SUCS y el AASHTO.

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS): Según Celis, J., Villacis, T. (2018), define que el sistema SUCS se basa en los resultados de los ensayos de granulometría, límites de consistencia y el índice de plasticidad. Utiliza también la gráfica de plasticidad, realizada en laboratorio por A. Casagrande en 1932.

Características de SUCS: Según la ASTM D – 2487 los suelos se clasifican en 4 categorías, y cada una de ellas tiene un símbolo que define su naturaleza como suelo:

Suelos de grano grueso. Son las gravas y arenas, y son aquellos suelos cuyo material que pasa la malla N° 200 es menor al 50% del total. Las gravas utilizan el símbolo “G” y las arenas usan “S”.

Suelos de grano fino. Estos suelos pasan más del 50% del total por la malla N°200. Para este tipo de suelos el símbolo que utilizan es “M” cuando son limos y “C” cuando son arcillas.

Suelos orgánicos. Estos suelos son arcillas y limos, pero aquellos que contienen una gran cantidad de materia orgánica, y utilizan el símbolo “O”.

Turbas. Son suelos altamente orgánicos cuyo símbolo es “Pt”.

El sistema SUCS utiliza para su clasificación las siguientes definiciones, según el tamaño de las partículas del suelo:

- *Cantos rodados.* Partículas de roca mayores a 300 mm o 12”.
- *Guijarros.* Partículas de roca menores a 300 mm pero no mayores a 75 mm o 3”.
- *Gravas.* Partículas de roca menores a 75 mm pero no mayores a 4.75 mm. Y las gravas a su vez se subdividen en:
 - Gruesa.* Son gravas menores a 75 mm pero no mayores a 19 mm o ¾”.
 - Fina.* Son gravas menores a 19 mm pero no mayores a 4.75 mm.
- *Arena.* Partículas de roca menores a 4.75 mm pero no mayores 0.0075 mm, y a su vez se subdividen en:
 - Gruesa.* Arenas menores a 4.75 mm pero no mayores a 2 mm.
 - Media.* Arenas menores a 2 mm pero no mayores a 0.425 mm.
 - Fina.* Arenas menores a 0.425 mm pero no mayores a 0.075 mm.
- *Arcilla.* Este tipo de suelo, contiene partículas cuyo tamaño es menor a los 0.075 mm y que posee una alta plasticidad.
- *Limo.* Este tipo de suelo, contiene partículas cuyo tamaño es menor a 0.075 mm y que posee un poco o nula plasticidad.
- *Arcilla Orgánica.* Este suelo contiene gran cantidad de materia orgánica, lo que influye directamente en las propiedades de la arcilla.

- *Limo Orgánico*. Este suelo contiene gran cantidad de materia orgánica, lo que influye directamente en las propiedades del limo.
- *Turba*. Este tipo de suelo, contiene gran cantidad de materia vegetal en distintos estados de descomposición, cuyo color es marrón oscuro y en muchos casos negro, y que además presenta un olor orgánico. La consistencia de este tipo de suelo es blanda y esponjosa.

En el sistema de clasificación SUCS, cada gran categoría presenta un sufijo que identifica ciertas características del mismo suelo:

W = Bien graduada.

P = Mal graduada.

L = Baja plasticidad. En los casos cuando el límite líquido es menor al 50%.

H = Alta plasticidad. En los casos cuando el límite líquido es mayor al 50%.

Cabe resaltar que estas 4 grandes categorías de suelo, las cuales tienen individualmente un símbolo, presentan casos que, los suelos presentan símbolo doble, es decir, las categorías se unen, teniendo por ejemplo GP – GM, SW – SC, CL – ML. Estos tipos de suelos, presentan características de dos categorías o grupos, y esto sucede cuando los finos del suelo están entre el 5% y 12%, o cuando revisando la tabla o carta de plasticidad, las coordenadas del límite líquido y el índice de plasticidad caen en el área sombreada CL–ML. Bajo el sistema SUCS se pueden evaluar las características físicas del suelo como: contenido de humedad, granulometría y límites de consistencia.

Sistema de clasificación AASHTO: Este sistema denominado por sus siglas por AASHTO que significan American Association of State Highway and Transportation Officials es designado por la Norma ASTM D-3282, conocido por el método AASHTO M145; es un sistema muy conocido y de los primeros en el tema de clasificación de suelos, y fue desarrollado por Terzaghi y Hogentogler en el año 1928. Es específicamente utilizado con fines ingenieriles enfocados en el campo de las carreteras, aunque también para otros propósitos.

Características del sistema de clasificación AASHTO: Las características de este sistema de clasificación están normadas según la ASTM D-3282, y clasifica a los suelos en 3 grandes grupos:

Suelos granulares. Son suelos representados por el material que pasa por el tamiz N° 200 en un porcentaje menor o igual al 35%. Son A – 1, A – 2 y A – 3.

Suelos limo-arcilla o material fino. Son suelos representados por el material que pasa por el tamiz N° 200 en un porcentaje mayor al 35%. Son A – 4, A – 5, A – 6 y A – 7.

Suelos orgánicos. Los suelos orgánicos se constituyen mayoritariamente por materia orgánica, y el grupo al que pertenecen es el A – 8.

El sistema de clasificación AASHTO adopta los mismos rangos de tamaño de partículas que el sistema SUCS.

Para diferenciar de limos y arcillas, nuevamente se recurre a los ensayos de límites de consistencia, y definiendo el índice de plasticidad se establece que:

- Los suelos serán llamados limos cuando el índice de plasticidad será menor o igual 10.
- Los suelos serán llamados arcillas cuando el índice de plasticidad será igual o mayor a 11.

Bajo el sistema de clasificación AASHTO los suelos que se clasifican solo se consideran a aquellos cuyas partículas pasan por el tamiz de 3” (75 mm) como mínimo. En caso existan partículas de tamaño mayor, como cantos rodados o guijarros, deberán ser retirados de la muestra de suelo que será clasificada, pero ello debe ser considerado y medido junto con el resultado de la clasificación, anotando el porcentaje de dicho material excluido.

Bajo el sistema AASTHO se pueden evaluar las características físicas del suelo como: contenido de humedad, granulometría y límites de consistencia, obteniendo una clasificación y un nivel de la calidad de la característica.

Características mecánicas del suelo: Celis, J., Villacis, T. (2018), define a las características mecánicas del suelo como aquellas que determinan las propiedades del suelo en las ya mencionadas condiciones mecánicas y se determinan mediante ensayos de laboratorio. Las características mecánicas establecen la resistencia portante del suelo en estudio como también el comportamiento de éste sometido a cargas actuantes. Los ensayos que se realizan para conocer estas características para edificaciones son los siguientes:

Peso unitario: Este ensayo está basado según la norma ASTM C-29, cuyo resultado depende del cociente entre el peso de la muestra sobre el volumen del mismo. Ensayo fundamental que se utiliza posteriormente para determinar la capacidad portante, y que en otras palabras el peso unitario seco es en realidad la densidad seca del suelo. Es decir que, mientras mayor sea la densidad seca del suelo, mejor condición tendrá para soportar una edificación sobre ella. El peso unitario de los suelos puede ser evaluado tomando en consideración el nivel de densidad que posee dependiendo de las características del suelo.

Capacidad portante: Según Celis, J., Villacis, T. (2018), en su investigación sobre la resistencia de los suelos, la definió como la resistencia del terreno para soportar cargas sobre ella. Es decir, es la presión máxima ejercida entre un suelo y la cimentación sin que se produzca una falla cortante en el suelo o algún tipo de asentamiento. La capacidad portante del terreno puede ser evaluado tomando en consideración la norma E 0.30.

Terzaghi fue el primer investigador en presentar una teoría completa para la evaluación de la capacidad portante de los suelos. Fernández, R. (2015). Terzaghi expresó la capacidad de carga del terreno mediante las siguientes fórmulas:

Capacidad de Carga:

$$qu = cNcSc + qNqSq + \frac{\gamma B}{2} N\gamma S\gamma$$

Asentamiento Inicial

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

Factores de Capacidad de Carga:

$$Nc = \cot\phi(Nq - 1)$$

Factores de Forma (Vesic)

$$Sc = 1 + \frac{B Nq}{L NC}$$

$$Nq = e^{\pi \tan\phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$Sq = 1 + \frac{B}{L} \tan\phi$$

$$N\gamma = 2(Nq + 1) \tan\phi$$

$$S\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Para terrenos de fundación, con fallas por corte local en los suelos, Terzaghi sugirió lo siguiente:

$$qu = \frac{2}{3} c \cdot N'q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N'\gamma \text{ (Fundación corrida)}$$

$$qu = 0.867 \cdot c \cdot N'c + q \cdot N'q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'\gamma \text{ (Fundación cuadrada)}$$

$$qu = 0.867 \cdot c \cdot N'c + q \cdot N'q + 0.3 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'\gamma \text{ (Fundación cuadrada)}$$

Habilitaciones residenciales: Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma TH 0.10, las habilitaciones residenciales “son aquellas habilitaciones urbanas que están destinadas predominantemente a la edificación de viviendas o urbanizaciones, y este tipo de edificaciones son de unifamiliar y/o multifamiliar”.

Categorización:

- Uso: En función de la densidad, las habilitaciones residenciales se categorizan y se agrupan de acuerdo a lo dado por la Norma TH 0.10 (2018) del R.N.E.

Viviendas Unifamiliares: La norma peruana A.020 (2018), del Reglamento Nacional de Edificaciones define a las viviendas unifamiliares como aquellos inmuebles habitados por una sola familia en un solo lote. El área mínima techada según las condiciones de diseño de la norma A 0.20 de una vivienda unifamiliar en su forma inicial son de 25 m², aunque en ciertas zonas, según el Plan Urbano, el área mínima de las viviendas unifamiliares puede llegar hasta los 16 m². Según Necto Desarrollos, (2019), las viviendas unifamiliares se clasifican en tres tipos:

Vivienda unifamiliar aislada: Aquellas edificaciones habitadas por una única familia que se encuentra aislada de otras por medio de muros, jardines o pasillos.

Vivienda unifamiliar pareada: Son aquellas edificaciones unifamiliares que externamente comparten fachada o están en contacto pero que, internamente son independientes una con otra, cada una teniendo sus propios espacios y entradas.

Vivienda unifamiliar adosada: Estas edificaciones son similares a las del tipo pareada, pero aquí cada una de las viviendas están en contacto directo con otras dos; y en cada una de ellas es habitada por una única familia.

Viviendas Multifamiliares: La norma peruana A 0.20 (2018), del Reglamento Nacional de Edificaciones define a las viviendas multifamiliares como aquellas viviendas dos o más comparten su ubicación en una sola edificación y el terreno en común. Estas edificaciones se construyen con el fin de que varias familias habiten en un mismo inmueble, sin que eso implique convivencia obligada, pero lo que sí se comparte son las escaleras, ascensores, sistemas de seguridad, servicio de recolección de basura, salones, gimnasio, entre otros. El área mínima techada para viviendas multifamiliares está reglamento por la norma A 0.20 (2018), y es de 40 m².

Las edificaciones multifamiliares se pueden clasificar en las siguientes categorías:

Vivienda multifamiliar tipo FLAT: Este tipo de edificaciones, cuenta con una sola planta, con su propio acceso. El número de habitaciones varía entre 1 a 3, y tienen espacios compartidos como baño, cocina y lavandería.

Vivienda multifamiliar tipo DÚPLEX: Estas edificaciones por lo general tienen el tamaño regular de una vivienda unifamiliar, consta de 2 pisos, conectados por una escalera interior.

Vivienda multifamiliar tipo BLOQUE: Son edificaciones de 3 a 9 pisos o plantas, que internamente cada departamento cuenta con una a dos habitaciones.

Vivienda multifamiliar tipo TORRE: Son edificaciones de más de 10 pisos, con usos mixtos, y tienen en común el uso de elevadores. Neufert, E. (1995), considera que este tipo de viviendas multifamiliares tiene un contorno muy articulado, lo que refuerza su verticalidad, lo que da una sensación de un edificio alto y esbelto.

Vivienda multifamiliar tipo LOFT: Este tipo de edificaciones, cuenta con una sola planta, con su propio acceso. El número de habitaciones varía entre 1 a 3, y tienen espacios compartidos como baño, cocina y lavandería.

Sistema Constructivo: Un sistema constructivo según Ávila, E. (2016), en Tecnología de la Construcción, “es el conjunto de técnicas, procedimientos, materiales, herramientas y equipos característicos para un cierto tipo de edificación. Es así que un sistema constructivo está en función de:

- **Sistema Estructural:** Los sistemas estructurales existentes en el Perú, son establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la E 0.30 (2018), el cual establece que mientras mayor sea el coeficiente de reducción, menor será la fuerza sísmica y vulnerabilidad de las edificaciones. Los sistemas estructurales son los siguientes:

Sistema Estructural de Acero: Este sistema estructural incorpora pórticos dúctiles resistentes a momentos, cuya estructura consta de pórticos con nodos rígidos, cuyas vigas y columnas resisten las fuerzas sísmicas por flexión y fuerza axial. La norma que enmarca este tipo de estructuras está seccionada en la E 0.90.

Sistema Estructural de Concreto Armado: Dentro de este tipo de sistema estructural, se encuentran 4 grandes grupos, los cuales son:

Pórticos: Normado por la norma E 0.60 (2018), la cual establece por requisito que, por lo menos el 80% del cortante basal actúa sobre las columnas de los pórticos.

Muros Estructurales: Normado por la E 0.60 (2018), este sistema estructural está formado principalmente de muros estructurales, y sobre éstos actúa por lo menos el 80% de la cortante basal.

Dual: Normado por la E 0.60 (2018), este sistema estructural está conformado por combinar muros estructurales y pórticos. Los muros toman entre el 20% y el 80% de la fuerza cortante de todo el edificio, y los pórticos resisten como mínimo el 25% de la fuerza cortante en la base del edificio.

Edificios de muros de ductilidad limitada (EMDL): Se caracterizan porque los muros de concreto armado de espesores reducidos se encargan de soportar la resistencia sísmica y cargas de gravedad. El número máximo de pisos que se puede construir es de siete.

Albañilería armada o confinada: Este tipo de sistema estructural está normado por la norma E 0.70 (2018). Consiste en construir edificaciones enmarcadas por pilares y cadenas de hormigón armado. Se construyen con este sistema edificaciones pequeñas y medianas, y los materiales que suelen utilizarse van desde ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

Edificaciones rústicas: Estas edificaciones son construidas de forma empírica, sin tomar en cuenta un diseño estructural específico, pues se utilizan técnicas básicas de construcción incluyendo materiales no estructurales de baja resistencia como quincha y adobe. Para poder evaluar el indicador de sistema estructural de las edificaciones se utiliza el cuadro de Nivel de Complejidad de Diseño del Sistema Estructural, el cual mide el nivel de diseño.

- *Cimentaciones:* Según EADIC (2015), define a las cimentaciones como: “parte estructural de la edificación, la cual está encargada de transmitir las cargas al terreno”. El fin principal de las cimentaciones es soportar las estructuras de tal forma que se garantice la estabilidad y evitar daños a los elementos estructurales y no estructurales. Existen diversos tipos de cimentaciones:

Cimentaciones superficiales:

Cimiento ciclópeo: Este tipo de cimentación es utilizada en terrenos con alta plasticidad. Además, su construcción es económica y sencilla.

Cimientos de concreto armado: Este tipo de cimentación es utilizado en todo tipo de terreno. Representa una ventaja al tener secciones relativamente pequeñas.

Cimentaciones corridas: Está hecho de concreto o de concreto armado desarrollado a una cierta profundidad y anchura dependiendo del tipo de suelo. Transmite adecuadamente las cargas y son recomendadas para suelos muy blandos.

Cimentaciones por zapatas: Este tipo de cimentación cuenta con zapatas hechas de concreto o concreto armado y tienen forma cuadrada o rectangular, transmite las cargas sobre el suelo de características homogéneas y se coloca a cierta profundidad dependiendo el tipo de suelo. Los tipos de zapatas son: aisladas, cuadradas y rectangulares, zapatas aisladas descentradas, zapatas corridas.

Cimentaciones semi profundas: Según IDB (2018), en su portal web clasifica a las cimentaciones se mi profundas en:

Pozos de cimentación: Este tipo de cimentación puede ser rellenos de concreto pobre sobre la zapata, con el fin de dar gran rigidez y evitar problemas de inestabilidad.

Emparrillados de cimentación: En este tipo de cimentación los pilares se ubican en una cimentación formada por zapatas corridas entrecruzadas en malla de forma ortogonal.

Losas de Cimentación: Pueden ser continuas, las cuales son las más comunes, con pedestales, en forma de sección de cajón, nervada o aligerada.

Cimentaciones profundas:

La IDB (2018), en su post sobre Tipos de Cimentaciones, define a las cimentaciones profundas como: “aquellas cimentaciones conformadas por elementos longitudinales grandes comparadas a su sección transversal, además, son hincados o elaborados en una cavidad abierta en el terreno con anterioridad”. El fin de este tipo de cimentación es transmitir cargas a los estratos más profundos, los cuales tienen mayor capacidad portante. Existen diversos tipos de cimentaciones profundas y son:

Pilotes aislados: Estos pilotes no tienen interacción geotécnica entre sí, y trabajan de forma aislada.

Grupos de pilotes: Estos pilotes trabajan de forma conjunta pues están cerca uno del otro y están unidos por elementos estructurales muy rígidos.

Zonas pilotadas: Son aquellas zonas donde se colocan pilotes con el objetivo de reducir los asentamientos o mejorar la seguridad frente a los hundimientos.

Micropilotes: Son pilotes de sección circular de diámetro pequeño, que varía entre los 80 a 300 mm, colocados verticalmente o de forma inclinada y transmiten cargas al terreno por rozamiento lateral entre el terreno y el mortero del micropilote.

- **Materiales:** Para la construcción de habilitaciones residenciales se emplean diversos tipos de materiales, los cuales, por sus características unos son mejores que otros, y se utilizan según sea el caso en las construcciones de diversos tipos de viviendas.
- **Altura:** La altura es fundamental en el diseño de las habilitaciones residenciales, pues cada día la densidad poblacional sigue en aumento, y los espacios disminuyen, por lo que las alturas es la forma de como las familias encuentran la manera de poder vivir en una vivienda. Es por ello que, el nivel de altura de las edificaciones dependerá mucho del tipo de vivienda ya sea multifamiliar o unifamiliar, y el suelo marcará si es capaz de soportar las cargas sobre ella. Conocer las condiciones del suelo es importante para aplicar mejores técnicas al momento de construir si es que se desea llegar a alturas más altas, y mientras más altas sean las estructuras, se necesitarán mejores diseños para las habilitaciones residenciales.

Gestión de Construcción: Según EADIC (2015), “es el proceso mediante el cual se planifica, dirige y controla el desarrollo de un proyecto de construcción, con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo determinado”.

Metodologías de Gestión de construcción: Existen diversos tipos de metodologías de gestión en construcción para utilizarse, y se detallan a continuación:

- **Lean Construction Institute:** Este tipo de metodología mezcla conceptos de una gestión tradicional y las prácticas del Lean Manufacturing. Esta metodología promueve la mejora continua. Minimiza costos y maximiza el valor del producto final, y descompone un proyecto de construcción en 5 fases y 13 módulos. (Lean Construction Institute, 2015). Lean Construction, analiza la productividad bajo tres conceptos:
 - Como una transformación: (transforma en el suelo, las condiciones del suelo).
 - Como un flujo: (fluir el cemento, arena, movimiento de tierras, agua, ladrillos, herramientas y personal hasta el lugar donde se realizará la tarea).
 - Como una generación de valor: (que el movimiento de tierras sea económico, que compactar sea económico, diseñar zapatas seguras y estéticas).

La metodología Lean Construction es utilizada por varias empresas de renombre como Graña y Montero, COINSA; COPRACSA, Edifica, Marcan y Motiva.

- Avraham Y. Goldratt Institute (AGI): Esta metodología propone la Teoría de Restricciones (Theory of Constraints – TOC), a todas las áreas de una empresa, especialmente en el área constructiva de ingeniería. Para esto, se considera los siguientes 5 pasos:

- Identificar restricciones.
- Elevar las restricciones.
- Mejorar restricciones.
- Identificar las restricciones nuevamente.
- Subordinar el sistema de restricciones.

- Prince 2: Esta metodología proviene del acrónimo Project IN Controlled Environments. Este método cubre la calidad, el cambio, los planes, estructura, riesgos y progresos de los proyectos de construcción justificados por un estudio de viabilidad. Se aplica a cualquier tipo de proyectos, no solo de construcción. Esta metodología consta de 4 elementos:

- Principios
- Procesos
- Temáticas
- Entorno

- Invierte Perú: Es el sistema peruano del estado para administración de los proyectos, el cual está encargado de certificar la calidad de la ejecución de los proyectos constructivos dentro del territorio peruano, buscando eficiencia, sostenibilidad y un gran impacto socioeconómico.

- ISO 21500: 2012: Es la norma que orienta la gestión de construcción de proyectos. Proporciona una guía utilizada en cualquier tipo de proyectos de cualquier índole. Los grupos de proceso que considera para los proyectos de construcción son:

- Inicio
- Control
- Planificación
- Cierre
- Implementación

Los grupos de materiales para agrupar los procesos son 10:

- Integración
- Costo
- Parte interesada
- Riesgo
- Alcance
- Calidad
- Recursos
- Adquisiciones
- Tiempo
- Comunicación

- Project Management Institute (PMI): Esta asociación es de las más grandes a nivel mundial, y está dedicada a desarrollar la disciplina de administración y dirección de proyectos. El PMI se apoya de sus estándares (PMBOK)

Project Management Body of Knowledge (PMBOK): Es desarrollada por el PMI y contiene un conjunto de buenas prácticas aplicadas a la construcción de la ingeniería. El PMBOK integra 5 grupos básicos de procesos en 10 áreas de conocimiento. Estos trabajan en conjunto durante el ciclo de vida de los proyectos y son descritos en los siguientes términos:

- Entradas (documentos, planes, diseños, etc.).
- Herramientas y Técnicas (mecanismos aplicados a las entradas).
- Salidas (documentos, productos, etc.).

El presente estudio se justifica en la medida en que permitirá conocer el nivel de influencia de los suelos de Moche para la gestión de construcción de las viviendas del mismo distrito, a través de la ejecución de ensayos de campo, observaciones ensayos y laboratorio. Permitirá desarrollar una metodología para evaluar cuantitativamente las características del suelo, mediante la realización de ensayos que permitan obtener resultados de las características físicas y mecánicas y utilizarlos para que proyectistas diseñen mejores edificaciones según la zona donde se planteen construir, reduciendo el riesgo de ocurrencia del colapso de las estructuras. En la práctica, permitirá que se planteen mejores procedimientos constructivos avalados por una gestión de construcción según las edificaciones que se deseen construir.

La investigación formula el siguiente problema: ¿Cuál es la influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad?

Teniendo como hipótesis que: existe una influencia muy significativa de las características del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad.

Los objetivos que se plantean para la investigación son los siguientes:

Objetivo general:

Determinar la influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad.

Objetivos específicos:

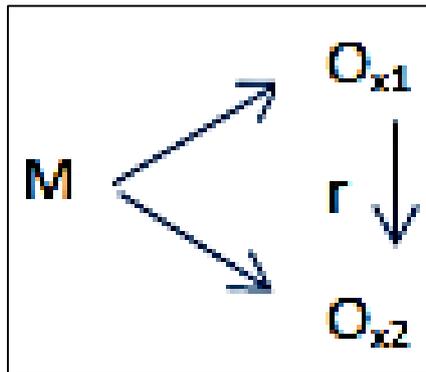
- Determinar las características físicas y mecánicas de los suelos de Moche.
- Determinar el nivel de calidad de las características físico – mecánicas de los suelos de Moche.
- Diagnosticar el nivel de diseño que tiene las viviendas de Moche.
- Determinar la metodología de Gestión de construcción más adecuada para las viviendas de Moche.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

- Según la finalidad: Es una investigación aplicada.
- Según su carácter: Es una investigación descriptiva correlacional causal.

Figura 1 Esquema de diseño de investigación



Fuente: Diseños de investigación Cuantitativa, Dirección de Investigación (UCV)

M1 = Viviendas del distrito de Moche

O₁ = Características del suelo

O₂ = Gestión en la construcción del diseño de viviendas

R = Relación entre las características del suelo y la gestión en la construcción del diseño de viviendas

- Según su naturaleza: Es una investigación cuantitativa.
- Según el alcance temporal: Es una investigación transversal.

2.2. Operacionalización de variables

Variable 1: Características del suelo.

Variable 2: Gestión en la construcción del diseño de viviendas

Cuadro 1 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión de la variable	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Características del suelo	<i>Se definen como las propiedades inherentes del terreno en las condiciones ambientales existentes, que controlan el diseño de cimentación (RNE. E.050, 2019)</i>	<i>Se realiza un muestreo del suelo de la zona de estudio para analizar su composición características físicas y mecánicas en un laboratorio especializado</i>	Características físicas	Nivel Freático	Intervalo ordinal	Ficha Técnica de Evaluación
				Clasificación SUCS	Intervalo ordinal	
				Clasificación AASHTO	Intervalo ordinal	
			Características mecánicas	Peso unitario	Intervalo ordinal	
				Capacidad Portante	Intervalo ordinal	
Gestión en la construcción del diseño de viviendas	<i>Son aquellas habilitaciones urbanas destinadas a la edificación de viviendas unifamiliares y/o multifamiliares. (RNE. TH.010, 2019)</i> <i>Se define como el proceso mediante el cual se planifica, dirige y controla el desarrollo de un proyecto de construcción, con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo determinado (EADIC, 2015)</i>	<i>Se definen características de las viviendas unifamiliares y multifamiliares bajo criterios constructivos como la categorización y el sistema constructivo. Luego se determinan las metodologías de Gestión de construcción con el fin de conocer cuál es la mejor para su aplicación</i>	Categorización	Uso	Nominal	Ficha de Observación
			Sistema Constructivo	Sistema Estructural	Intervalo ordinal	
				Cimentación	Intervalo ordinal	
				Materiales	Intervalo ordinal	
				Altura	Intervalo ordinal	
			Metodologías de Gestión de construcción	Lean Constuction	Nominal	Cuadro Comparativo de Metodologías de Gestión de Construcción
				Avraham Goldratt Institute		
				Prince 2		
				ISO		
				PMI		
	INVIERTE PERÚ					

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población, muestra y muestreo

Población: Viviendas del distrito de Moche.

Muestra:

$Z = \text{Nivel de Confianza de la Investigación} = 95\% = 1.96$

$p = \text{Probabilidad positiva} = 50\%$

$q = \text{Probabilidad negativa} = 50\%$

$E = \text{Error de estimación de las proporciones} = 5\%$

$n = \text{cantidad de muestra}$

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 50 \times 50}{5^2}$$

$$n = 385 \text{ viviendas}$$

Muestreo:

Cómo se realizó 3 calicatas, el número de viviendas evaluadas por área de influencia de las calicatas a criterio del investigador y de forma representativa será:

25 viviendas por área de influencia de las calicatas, es decir, en total se evaluaron 75 viviendas.

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

Técnicas de recolección de datos:

Técnica de exploración directa y observación.

Instrumentos de recolección de datos:

- Ficha técnica de evaluación: Variable “Características del suelo”.
- Ficha de observación: Variable “Diseño de viviendas”.
- Cuadro: “Comparación de metodologías de gestión en construcción”.

Figura 2 Ficha técnica de evaluación de las características del suelo

Calicata : _____ Descripción : _____

Estrato : _____ Observación : _____

Indicadores evaluados de las características físico - mecánicas del suelo

Marcar con una (x) según el resultado obtenido:

ÍTEM	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD	
1	Muy superficiales	0 - 1 m	
	Superficiales	1 - 3 m	
	Intermedios	3 - 4 m	
	Profundos	4 a 7 m	
	Muy Profundos	> 7 m	

ÍTEM	CLASIFICACIÓN DEL SUELO AASHTO	
3	Fragmentos de roca, grava y arena	
	Arena fina	
	Grava y arena limo o arcilla	
	Suelos limosos y arcillosos	
	Suelos orgánicos	

ÍTEM	SÍMBOLO DE TIPO DE SUELO	PESO UNITARIO GR/CM ³	
4	GW	> 1.8 gr/cm ³	
	GP		
	GM		
	GC		
	SW	1.5 - 1.8 gr/cm ³	
	SP		
	SM		
	SC		
	ML	1.2 - 1.5 gr/cm ³	
	CL		
	OL		
	MH		
	CH	0.9 - 1.2 gr/cm ³	
	OH		
OH			
P			
		< 0.9 gr/cm ³	

ÍTEM	CLASIFICACIÓN DEL SUELO SUCS		
	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	
2	GW	Grava bien graduada, mezcla de grava y arena con poco o nada de finos	
	GP	Grava mal graduada, mezcla de grava y arena con poco o nada de finos	
	GM	Grava limosa, mezcla de grava, arena y limo	
	GC	Grava arcillosa, mezcla de grava, arena y arcilla	
	SW	Arena bien graduada, arena con grava, con poco o nada de finos	
	SP	Arena mal graduada, arena con grava, con poco o nada de finos	
	SM	Arena limosa, mezcla de arena y limo	
	SC	Arena arcillosa, mezcla de arena y arcilla	
	ML	Limo inorgánico, polvo de roca, limo arenoso o arcilloso ligeramente plástico	
	CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres	
	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad	
	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos	
	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas	
	OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad	
	P	Turbas y otros suelos altamente orgánicos	

ÍTEM	CAPACIDAD PORTANTE		
	TIPO	DESCRIPCIÓN	QADM KG/CM ²
5	S ₀	Roca dura	> 2
	S ₁	Roca o suelos muy rígidos	1.5 a 2
	S ₂	Suelos intermedios	1 a 1.5
	S ₃	Suelos blandos	0.5 a 1.0
	S ₄	Condiciones excepcionales	< 0.50

Valoración de los indicadores de la variable "Características del Suelo"

Marcar con una (x) en la casilla, según los resultados obtenidos luego de evaluar las características físico - mecánicas del suelo:

INDICADOR DE LA VARIABLE "Características del suelo"		Nivel Freático	Clasificación del suelo (SUCS)	Clasificación del suelo (AASHTO)	Peso unitario	Capacidad Portante	
Valoración o Nivel de calidad de la característica	1	Muy Mala	0 – 1 m	CH / OH / P	Suelos orgánicos	< 0.9 gr/cm ³	< 0.50 Kg/cm ²
	2	Mala	1 - 3 m	CL / OL / MH	Suelos limosos y arcillosos	0.9 - 1.2 gr/cm ³	0.5 a 1.0 Kg/cm ²
	3	Regular	3 - 4 m	SM / SC / ML	Grava y arena limo o arcilla	1.2 - 1.5 gr/cm ³	1 a 1.5 Kg/cm ²
	4	Buena	4 a 7 m	GC / SW / SP	Arena fina	1.5 - 1.8 gr/cm ³	1.5 a 2 Kg/cm ²
	5	Excelente	> 7 m	GW / GP / GM	Fragmentos de roca, grava y arena	> 1.8 gr/cm ³	>2 Kg/cm ²

Valoración total =	puntos
--------------------	--------

Nivel de Calidad de las características del suelo

Marcar donde corresponda, según la valoración total conseguida:

CALIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS	
Excelente	23 - 25 puntos	
Bueno	18 - 22 puntos	
Regular	13 - 17 puntos	
Mala	8 - 12 puntos	
Muy Mala	5 - 7 puntos	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3 Ficha de observación del diseño de las viviendas

Nº DE FICHA DE OBSERVACIÓN : _____
 DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA : _____
 TIPO DE VIVIENDA : _____

Indicadores de las características de diseño de las viviendas

Marcar con una (x) el resultado observado

ÍTEM	SISTEMA ESTRUCTURAL	
1	Acero	
	Concreto Armado	
	Albañilería armada o confinada	
	Rústico	

ÍTEM	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	
3	Concreto / acero	
	Ladrillo / concreto	
	Adobe	
	Quincha	

ÍTEM	TIPO DE CIMENTACIÓN		
2	Cimentaciones profundas	Micropilotes	
		Zonas pilotadas	
		Grupos de pilotes	
		Pilotes aislados	
	Cimentaciones semi profundas	Losas de cimentación	
		Emparrillados de cimentación	
		Pozos de cimentación	
	Cimentaciones superficiales	Cimentación por zapatas	
		Cimentación corrida	
		Cimiento de concreto armado	
		Cimiento ciclópeo	

ÍTEM	RANGOS DE ALTURA	
4	> 9 pisos	
	5 - 8 pisos	
	2 - 4 pisos	
	1 piso	

Valoración de los indicadores de la variable "Diseño de viviendas"

Marcar con una (x) en la casilla, según los resultados obtenidos luego de evaluar las características del diseño de las habilitaciones residenciales

INDICADOR DE LA VARIABLE "Diseño de Viviendas"		Sistema Estructural	Tipo de Cimentación	Material de Construcción	Rangos de Altura	
Valoración o Nivel de la característica del diseño de las Viviendas	1	Básica	Rústico	Cimentaciones superficiales: concreto armado / ciclópeo	Quincha	1 piso
	2	Intermedia	Albañilería Armada o Confinada	Cimentaciones superficiales: zapatas / corrida	Adobe	2 - 4 pisos
	3	Compleja	Concreto armado	Cimentaciones semi profundas	Ladrillo / concreto	5 - 8 pisos
	4	Avanzada	Acero	Cimentaciones profundas	Concreto / acero	> 9 pisos

Valoración total =	puntos
--------------------	--------

Nivel de diseño de las Viviendas

Marcar donde corresponda, según la valoración total conseguida:

NIVEL DE DISEÑO DE LAS VIVIENDAS	VALORACIÓN DEL NIVEL DE DISEÑO DE LAS VIVIENDAS	
Avanzado	15 - 16	
Complejo	11 - 14	
Intermedio	7 - 10	
Básico	4 - 6	

Fuente: Elaboración Propia

Analizadas las dos variables de esta investigación (características del suelo y diseño de habilitaciones residenciales), se cruzan los resultados según las fichas de evaluación y observación y se obtiene este nuevo cuadro:

Cuadro 2 Relación entre las características del suelo y el diseño de las viviendas

CALIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	NIVEL DE DISEÑO DE LAS VIVIENDAS
Excelente	Avanzado
Buena	Complejo
Regular	Intermedio
Mala	Básico
Muy mala	

Fuente: Elaboración Propia

De este cuadro se puede inferir que:

- Si las características del suelo son excelentes y el diseño de las viviendas son de un nivel avanzado, la relación será muy significativa.
- Si las características del suelo son excelentes y el diseño de las viviendas son de un nivel complejo, la relación será significativa.
- Si las características del suelo son excelentes y el diseño de las viviendas son de un nivel intermedio, la relación será poco significativa.
- Si las características del suelo son excelentes y el diseño de las viviendas son de un nivel básico, la relación será nada significativa.
- Si las características del suelo son buenas y el diseño de las viviendas son de un nivel avanzado, la relación será poco significativa.
- Si las características del suelo son buenas y el diseño de las viviendas son de un nivel complejo, la relación será muy significativa.
- Si las características del suelo son buenas y el diseño de las viviendas son de un nivel intermedio, la relación será significativa.
- Si las características del suelo son buenas y el diseño de las viviendas son de un nivel básico, la relación será nada significativa.
- Si las características del suelo son regulares y el diseño de las viviendas son de un nivel avanzado, la relación será nada significativa.
- Si las características del suelo son regulares y el diseño de las viviendas son de un nivel complejo, la relación será poco significativa.
- Si las características del suelo son regulares y el diseño de las viviendas son de un nivel intermedio, la relación será muy significativa.
- Si las características del suelo son regulares y el diseño de las viviendas son de un nivel básico, quiere decir que la relación es significativa.
- Si las características del suelo son malas o muy malas y el diseño de las viviendas son de un nivel avanzado, la relación será nada significativa.
- Si las características del suelo son malas o muy malas y el diseño de las viviendas residenciales son de un nivel complejo, la relación será poco significativa.
- Si las características del suelo son malas o muy malas y el diseño de las viviendas son de un nivel intermedio, la relación será significativa.
- Si las características del suelo son malas o muy malas y el diseño de las viviendas son de un nivel básico, la relación será muy significativa.

Cuadro 3 Comparación de metodologías de gestión de construcción

Ítem	Nombre de la metodología	Contratación	Rubro de aplicación	Enfoque de gestión en la construcción	Aplicación al proyecto	Análisis	Elección de metodología

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5 Validación de juicio de expertos para la variable 2

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	EXPERTO 1								EXPERTO 2								EXPERTO 3																
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN															
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DISEÑO DE VIVIENDAS	Categorización	Uso	Se identifica el tipo de Vivienda: Vivienda Unifamiliar / Vivienda Multifamiliar	X			X	X		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X		
	Sistema Constructivo	Sistema Estructural	Se identifica el tipo de sistema estructural que tiene la habitación residencial, ya sea: acero, concreto armado, albanilería armada o confinada, rústico. Y se califica el nivel de complejidad del diseño	X			X	X		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X		
		Cimentación	Se identifica el tipo de cimentación que tiene la habitación residencial, ya sea: cimentaciones profundas, semi profundas y superficiales; y se califica a través de intervalos el nivel de complejidad del diseño	X			X	X		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X		
		Materiales	Se identifica el tipo de material con el que está construida la habitación residencial y a través de intervalos se evalúa el nivel de complejidad de uso en el diseño	X			X	X		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X			
		Altura	Se identifica la altura de las habitaciones residenciales, y mediante intervalos de rangos de altura se evalúa el nivel de complejidad para el diseño	X			X	X		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X		X	X		X	X		X			

Fuente: Elaboración Propia

Confiabilidad

Se analizaron las dos variables a través del programa SPSS y utilizando el método Alfa de Cronbach se determinó el nivel de significancia o fiabilidad de cada una de ellas:

Cuadro 6 Estadísticas de fiabilidad de la variable 1

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.700	6

Fuente: Elaboración Propia - SPSS

Cuadro 7 Estadísticas de total de elementos de la variable 1

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Cuál es el nivel freático del suelo?	31.00	4.000	0.000	0.729
¿Cuál es el nivel de calidad del tipo de suelo según su clasificación SUCS?	30.33	2.333	0.756	0.536
¿Cuál es la calidad del tipo de suelo según su clasificación AASHTO?	30.00	4.000	0.000	0.729
¿Cuál es la calidad del peso unitario del suelo?	30.67	2.333	0.756	0.536
¿Cuál es la calidad de la capacidad portante del suelo?	31.00	4.000	0.000	0.729
Calidad de las Características del suelo	17.00	1.000	1.000	0.417

Fuente: Elaboración Propia - SPSS

Analizando los cuadros 6 y 7, se determina que el nivel de fiabilidad o confiabilidad de la variable 1 es de 0.700, evidenciando una buena confiabilidad del instrumento.

Cuadro 8 Estadísticas de fiabilidad de la variable 2

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.808	5

Fuente: Elaboración Propia - SPSS

Cuadro 9 Estadísticas de total de elemento de la variable 2

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Cuál es el nivel de complejidad del sistema estructural usado?	14.80	10.189	0.788	0.743
¿Cuál es el nivel de complejidad del tipo de cimentación usado?	15.12	11.161	0.787	0.769
¿Cuál es el nivel de complejidad del material de construcción usado?	14.21	11.548	0.687	0.787
¿Cuál es el nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas?	15.41	10.840	0.603	0.781
Nivel de diseño de las Viviendas	8.51	3.524	1.000	0.782

Fuente: Elaboración Propia - SPSS

Analizando los cuadros 8 y 9, se determina que el nivel de fiabilidad o confiabilidad de la variable 2 es de 0.808, evidenciando una buena confiabilidad del instrumento.

2.5. Procedimiento

- Identificación de puntos de muestro.
- Realizar los pozos de las calicatas a una profundidad de 3.50 m.
- Determinar el perfil estratigráfico y nivel freático de cada una de las calicatas.
- Extraer en bolsas herméticas el material de cada estrato que conforma la calicata y transportarlas al laboratorio de suelos.

- Realizar ensayos para determinar las características físicas y mecánicas del suelo.
- Aplicar la Ficha Técnica de Evaluación a los resultados de los ensayos, y obtener el nivel de calidad de las características del suelo.
- Aplicar la Ficha de Observación a las viviendas seleccionadas previa estratificación, y obtener el nivel de diseño de las viviendas.
- Aplicar la comparativa de las metodologías de Gestión en construcción, y determinar cuál es la más indicada a utilizar para esta investigación.
- Determinar el nivel de influencia entre el suelo y la gestión de construcción del diseño de las viviendas en Moche.

2.6. Métodos de análisis de datos

El tratamiento de datos se realizó mediante los softwares Excel y SPSS El análisis se realizó mediante estadística descriptiva, utilizándose tablas y gráficos.

2.7. Aspectos éticos

Este proyecto se ha realizado con responsabilidad y veracidad, con el fin de contribuir a la mejoría de las condiciones actuales de construcción del distrito de Moche.

III. RESULTADOS

- Se realizó los ensayos necesarios para identificar las características de los suelos del distrito de Moche, en el laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo y los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 10 Características físicas del suelo de Moche

Calicata	C – 1	C – 2	C – 3
Muestra	M – 1	M – 2	M – 3
Profundidad (m)	0.00 – 3.50	0.00 – 3.50	0.00 – 3.50
Nivel de Napa Freática (m)	3.40 m	3.10 m	3.50 m
Contenido de Humedad (%)	1.17	1.61	1.56
% Gravas	0.00	0.00	0.17
% Arenas	95.03	94.45	96.30
% Finos	4.97	5.55	3.53
Límite Líquido %	NP	NP	NP
Límite Plástico %	NP	NP	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP	NP	NP
Clasif. SUCS	SP	SP – SM	SP
Clasif. AASHTO	A – 3 (0)	A – 3 (0)	A – 3 (0)

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se puede observar que las características físicas del suelo de Moche son similares en las tres muestras analizadas, siendo el tipo de suelo predominante una Arena mal graduada, y en un caso, se observó ser una arena mal graduada con limos; durante los trabajos de campo, se observó que el nivel freático estaba por debajo de los 3m de profundidad y que este tipo de suelo tiene nada o casi nada de plasticidad.

Cuadro 11 Características mecánicas del suelo de Moche

Calicata	C – 1	C – 2	C – 3
Muestra	M – 1	M – 2	M – 3
Profundidad (m)	0.00 – 3.50	0.00 – 3.50	0.00 – 3.50
Peso Unitario del Suelo encima NNF (gr/cm ³)	1.067	1.015	1.137
Peso Unitario del Suelo debajo NNF (gr/cm ³)	1.413	1.345	1.506
Profundidad de desplante de zapatas (m)	2.00	2.00	2.00
Profundidad de desplante cimentación corrida (m)	1.00	1.00	1.00
Factor de Seguridad	3	3	3
Relación de Poisson	0.30	0.30	0.30
Módulo de Elasticidad del Suelo (Kg/cm ²)	552.00	330.00	540.00
Factor de forma y rigidez ciment. Corrida (cm/m)	79.00	79.00	79.00
Factor de forma y rigidez ciment. Cuadrada (cm/m)	82.00	82.00	82.00
Factor de forma y rigidez ciment. Rectangular (cm/m)	112.00	112.00	112.00
Ángulo de fricción	25.58	25.50	25.60
Cohesión (Kg/cm ²)	0.000	0.001	0.000
Qadm Cimentación Corrida (Kg/cm ²)	0.51	0.49	0.55
Qadm Cimentación Rectangular (Kg/cm ²)	1.31	1.25	1.40
Qadm Cimentación Cuadrada (Kg/cm ²)	1.39	1.32	1.49

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se puede observar que las características mecánicas del suelo de Moche son similares en las tres muestras analizadas, teniendo como capacidad portante máxima las cimentaciones cuyo diseño es de una zapata cuadrada.

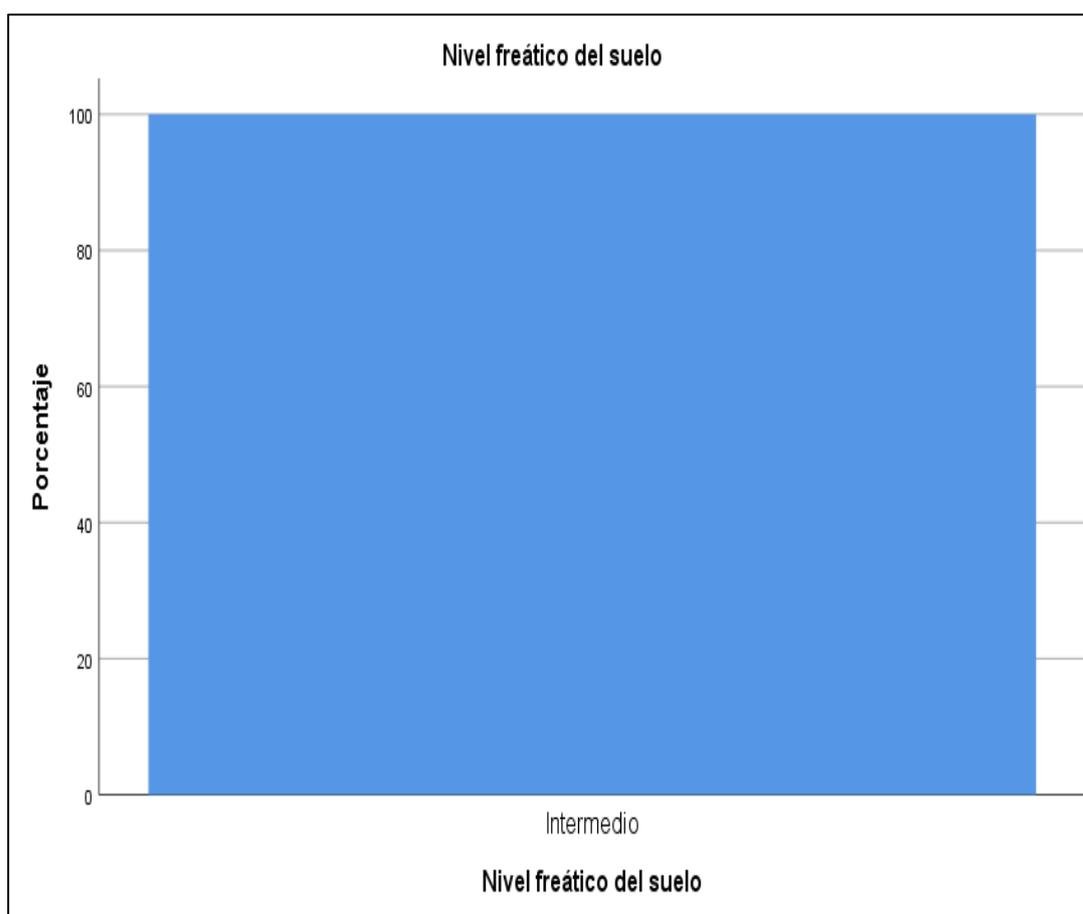
- Se determinó el nivel de calidad de las características físico – mecánicas del suelo de Moche, y se puede apreciar en los siguientes cuadros y figuras, en donde se evalúan individualmente y en conjunto:

Cuadro 12 Nivel freático del suelo de Moche

Nivel freático del suelo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Intermedio	3	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 4 Nivel freático del suelo de Moche



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

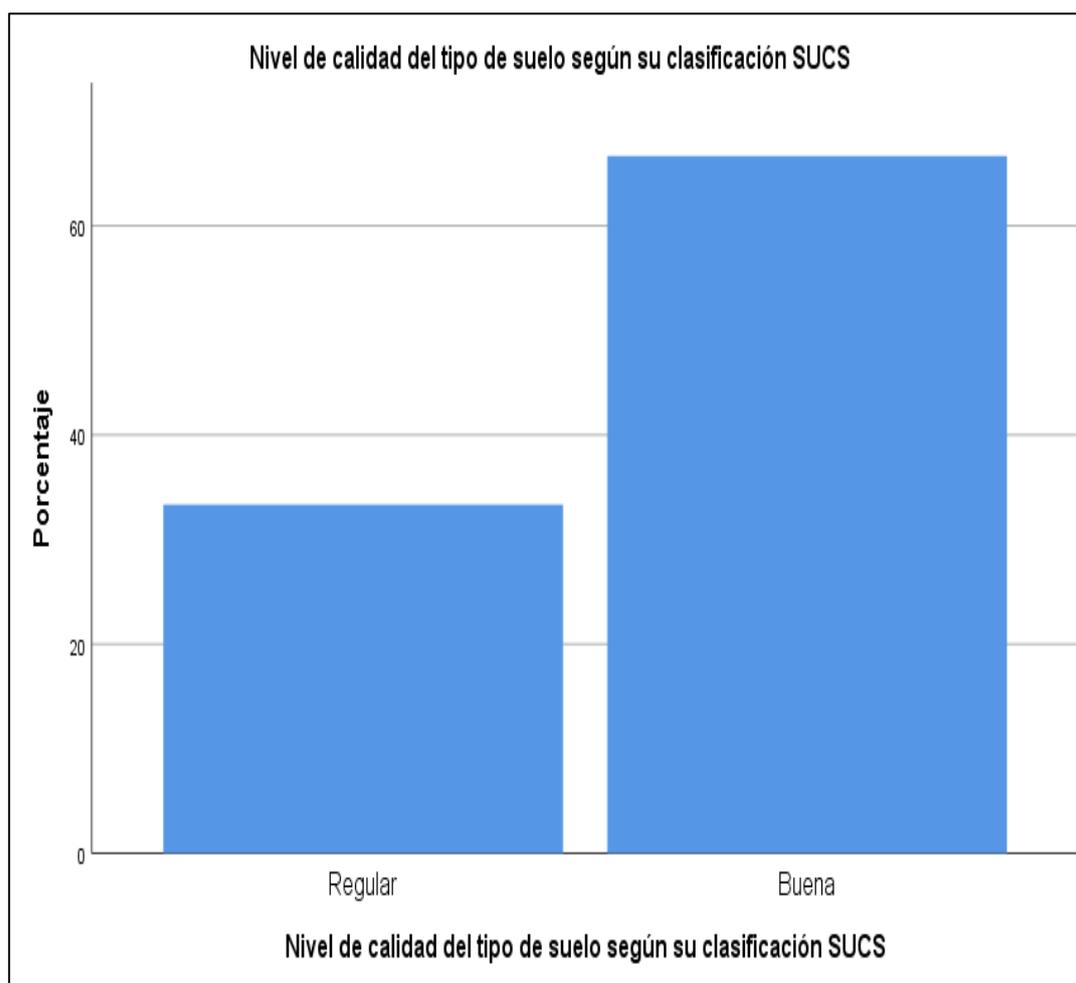
Del cuadro 12 y de la figura 4, se puede inferir que, el nivel freático del suelo de Moche, en las 3 calicatas presenta un nivel INTERMEDIO, el cual está ubicado entre los 3 m – 4 m de profundidad.

Cuadro 13 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación SUCS

Calidad del tipo de suelo según su clasificación SUCS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	1	33.3	33.3	33.3
	Buena	2	66.7	66.7	100.0
	Total	3	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 5 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación SUCS



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

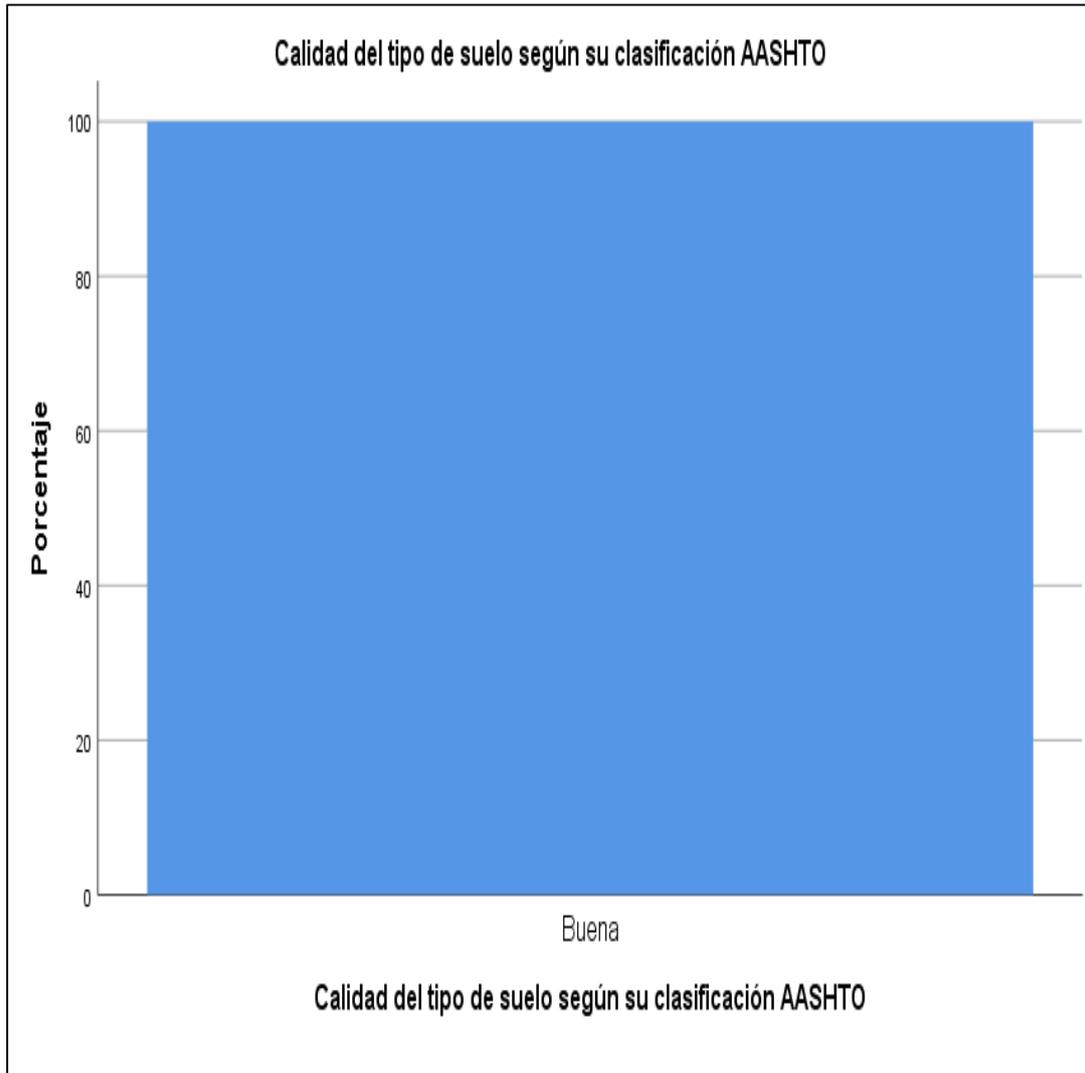
Del cuadro 13 y de la figura 5, se puede inferir que, la calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación SUCS en un 66.67% es BUENA, por ser un suelo tipo SP (arena mal graduada); y en un 33.33% es REGULAR, por ser un suelo tipo SP-SM (arena mal graduada con limo).

Cuadro 14 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación AASHTO

Calidad del tipo de suelo según su clasificación AASHTO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	3	100.0	100.0	1000

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 6 Calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación AASHTO



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

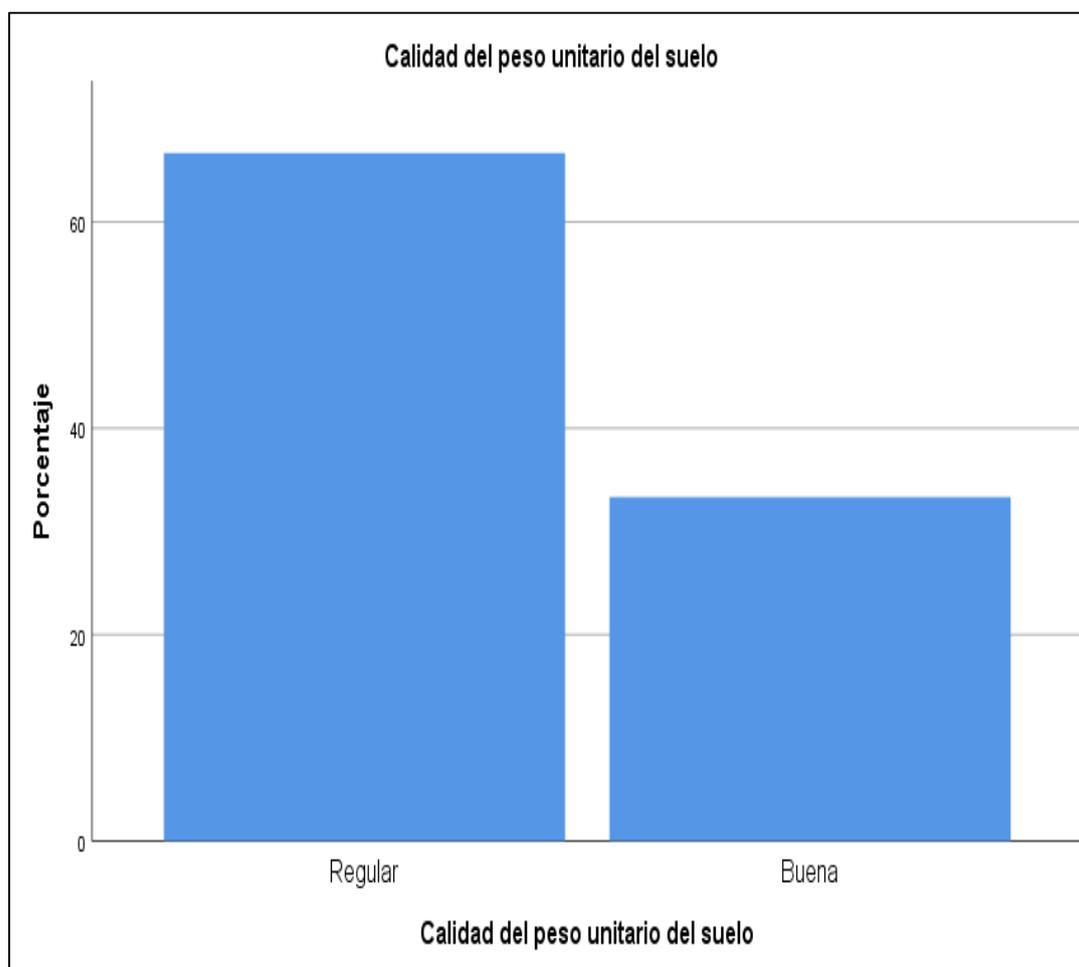
Del cuadro 14 y de la figura 6, se puede inferir que, la calidad del tipo de suelo de Moche según la clasificación AASHTO en un 100% es BUENA, por ser un suelo tipo A – 3 (0) “Arena Fina”.

Cuadro 15 Calidad del peso unitario del suelo de Moche

Calidad del peso unitario del suelo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	2	66.7	66.7	66.7
	Buena	1	33.3	33.3	100.0
	Total	3	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 7 Calidad del peso unitario del suelo de Moche



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

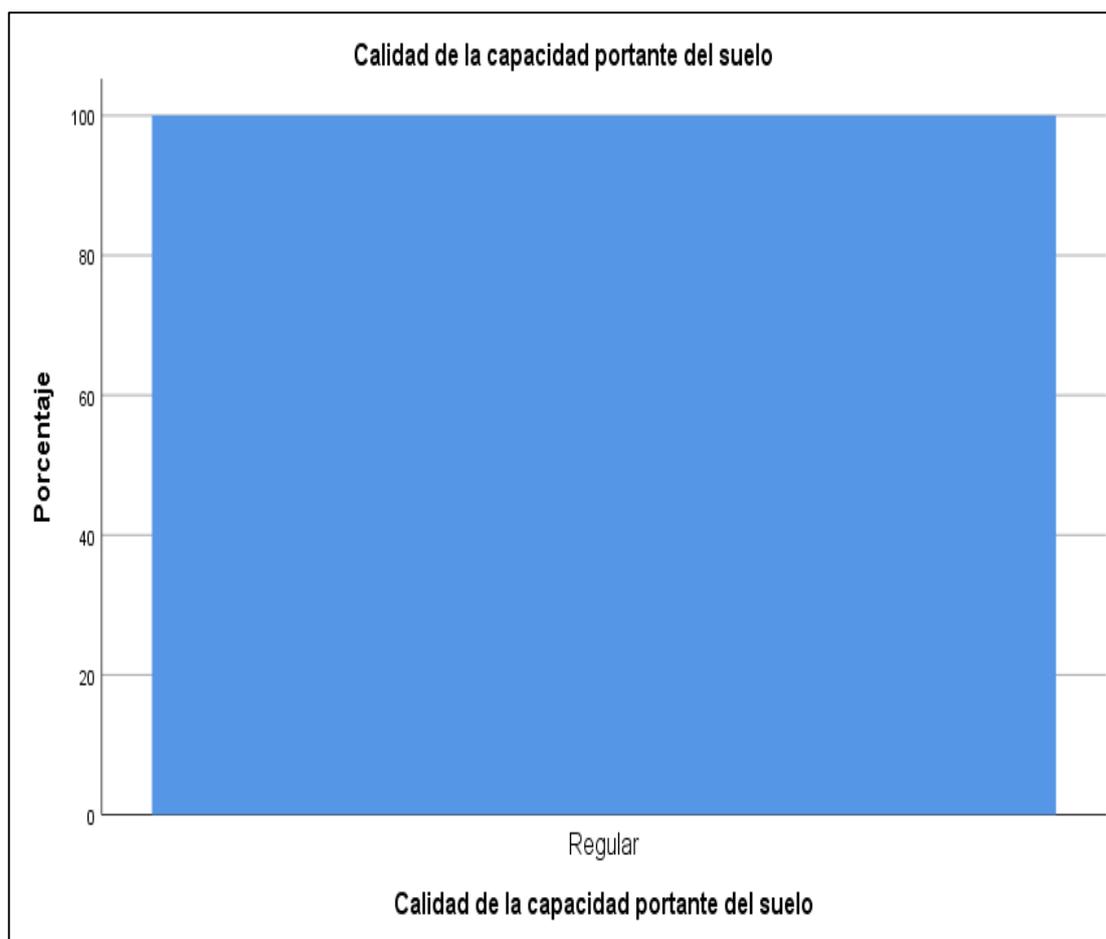
Del cuadro 15 y de la figura 7, se puede inferir que, la calidad del peso unitario de suelo de Moche en un 66.67% es REGULAR, al estar dentro del rango de 1.2 gr/cm^3 a 1.5 gr/cm^3 ; y en un 33.33% es BUENA, pues se encuentra del rango de 1.5 gr/cm^3 a 1.8 gr/cm^3 .

Cuadro 16 Calidad de la capacidad portante del suelo de Moche

Calidad de la capacidad portante del suelo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	3	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 8 Calidad de la capacidad portante del suelo de Moche

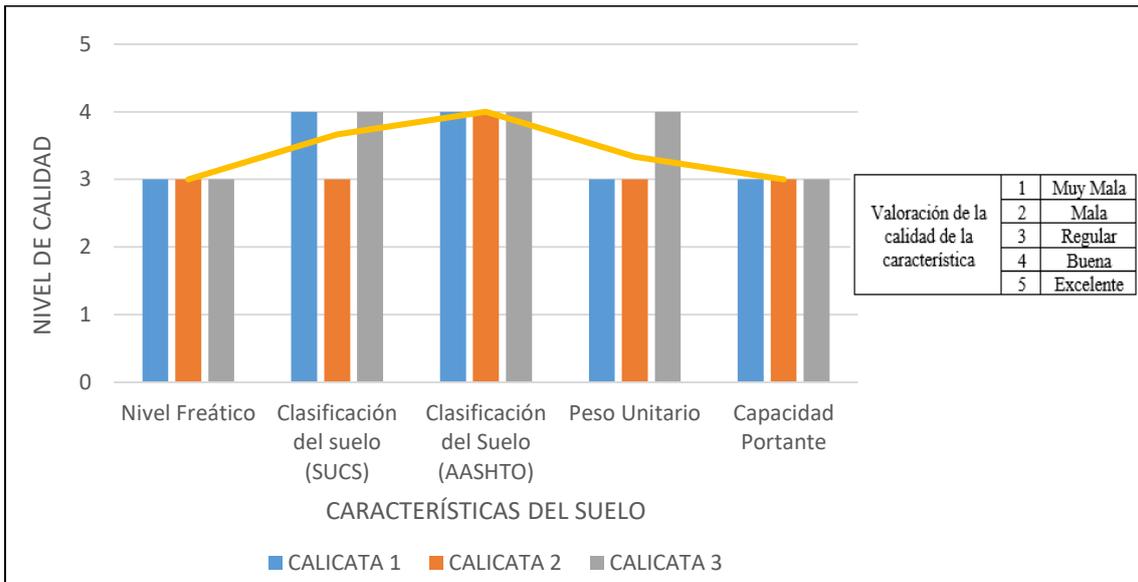


Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Del cuadro 16 y de la figura 8, se puede inferir que, la calidad de la capacidad portante del suelo de Moche en un 100% es REGULAR, por estar dentro del rango de 1 Kg/cm^2 a 1.5 Kg/cm^2 , siendo suelos intermedios (S_2).

A continuación, se muestra la siguiente figura en donde se evalúa la calidad individual de las características del suelo de Moche por calicata:

Figura 9 Calidad individual de las características del suelo de Moche

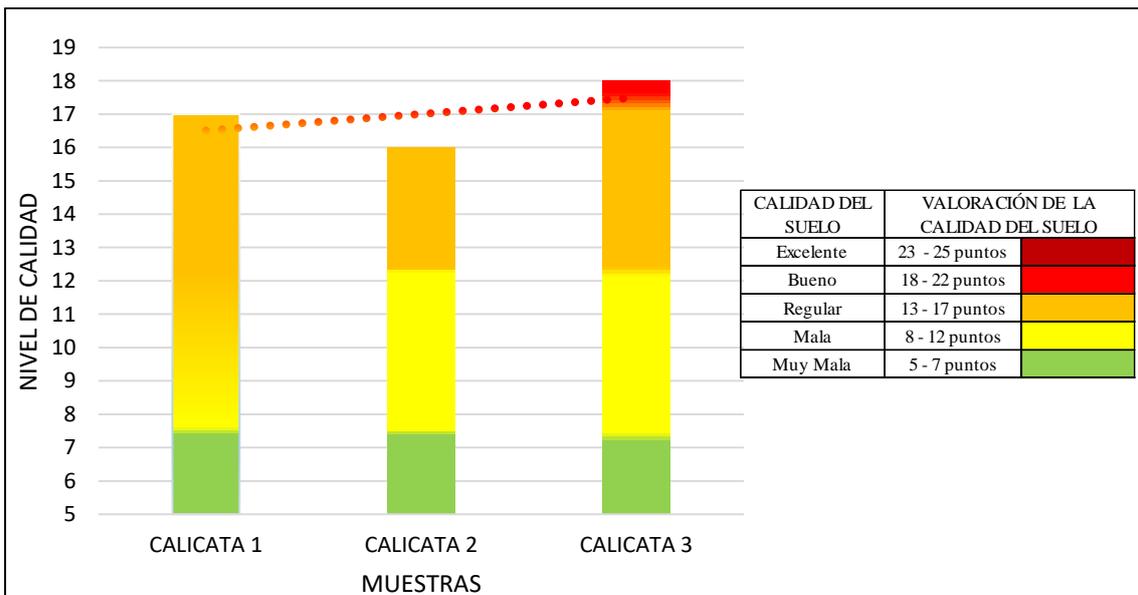


Fuente: Elaboración Propia

De la figura 9, se puede inferir que, la calidad de las características del suelo de Moche varía entre regular y buena, siendo la predominante la calidad REGULAR.

Finalmente, la siguiente figura, determina la calidad en conjunto de las características del suelo de Moche, analizándola por calicata:

Figura 10 Calidad de las características del suelo de Moche



Fuente: Elaboración Propia

La figura 10, determinó que, en conjunto y en promedio, las características del suelo de Moche tienen una calidad REGULAR, pues están dentro de la valoración de 13 a 17 puntos, que la ficha técnica de evaluación de las características del suelo estima.

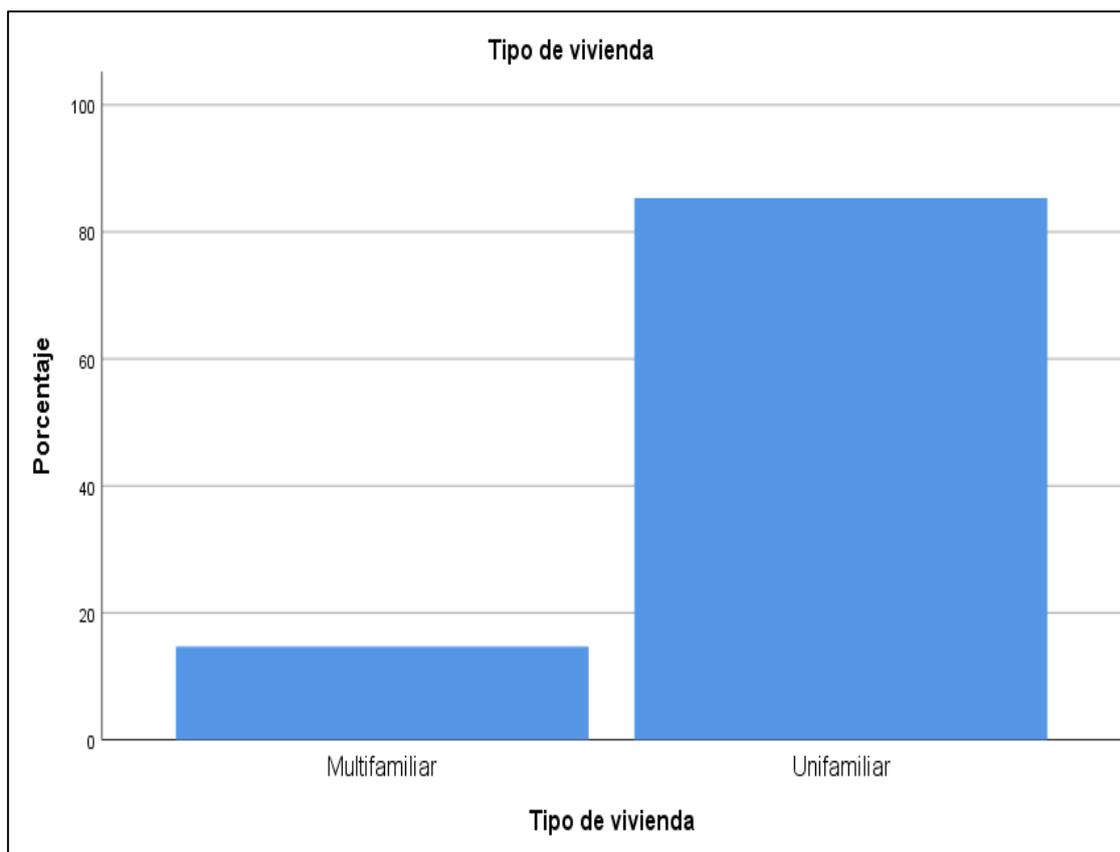
- Se diagnosticó el nivel de diseño de las viviendas del distrito de Moche, y se puede apreciar en los siguientes cuadros y figuras:

Cuadro 17 Tipo de vivienda

Tipo de Vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Multifamiliar	11	14.7	14.7	14.7
	Unifamiliar	64	85.3	85.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 11 Tipo de vivienda



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

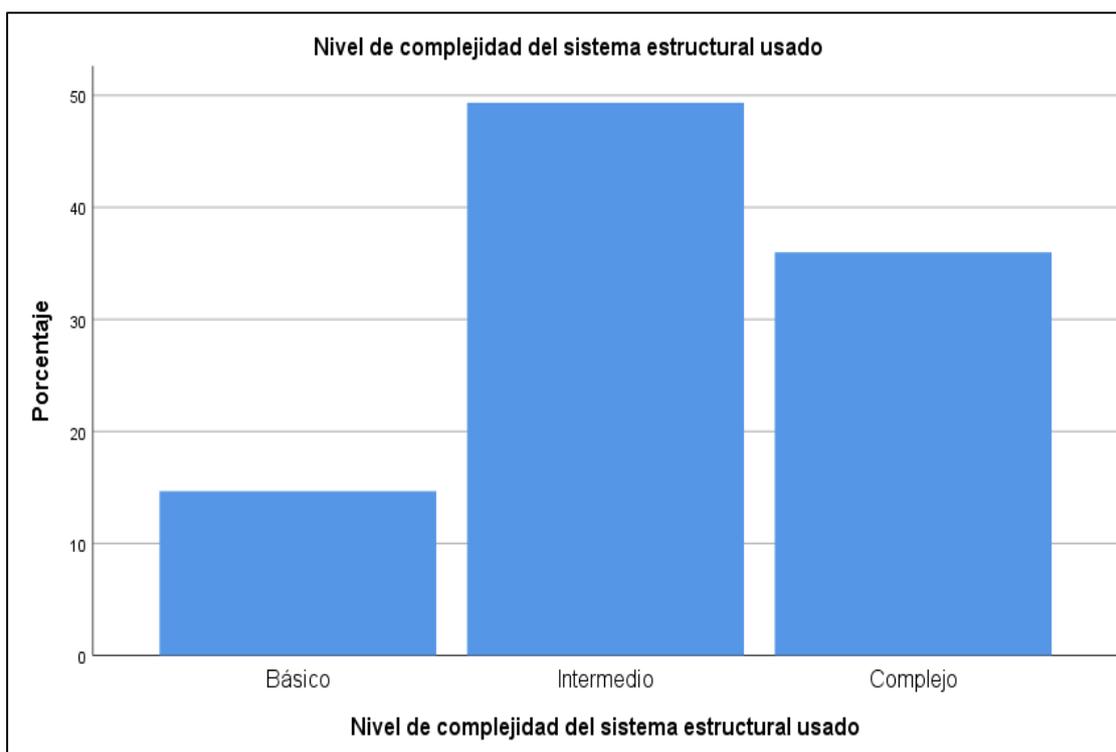
Del cuadro 17 y de la figura 11, se puede inferir que, del 100% de viviendas evaluadas en el distrito de Moche, el 85.33% son Viviendas Unifamiliares, y el 14.67% son viviendas Multifamiliares.

Cuadro 18 Nivel de complejidad del sistema estructural

Nivel de complejidad del sistema estructural usado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Básico	11	14.7	14.7	14.7
	Intermedio	37	49.3	49.3	64.0
	Complejo	27	36.0	36.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 12 Nivel de complejidad del sistema estructural



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Del cuadro 18 y de la figura 12, se puede inferir que, del 100% de viviendas evaluadas en el distrito de Moche, el 49.33% cuenta con un sistema estructural de nivel de complejidad INTERMEDIO, lo que corresponde a albañilería armada o confinada; el 36.00% de las viviendas cuentan con un sistema estructural de nivel de complejidad

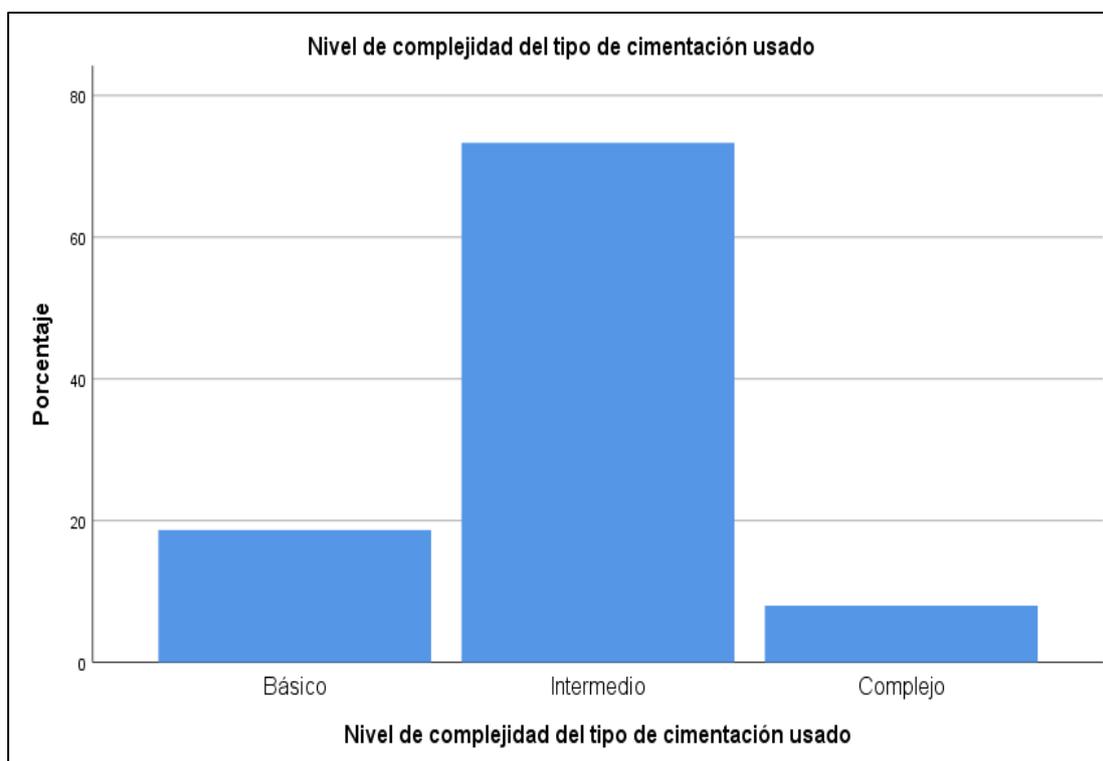
COMPLEJO, lo que corresponde a concreto armado; y el 14.67% cuenta con un sistema estructural de nivel de complejidad BÁSICO, siendo rústico.

Cuadro 19 Nivel de complejidad del tipo de cimentación

Nivel de complejidad del tipo de cimentación usado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Básico	14	18.7	18.7	18.7
	Intermedio	55	73.3	73.3	92.0
	Complejo	6	8.0	8.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 13 Nivel de complejidad del tipo de cimentación



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Del cuadro 19 y de la figura 13, se puede inferir que, del 100% de viviendas evaluadas en el distrito de Moche, el 77.33% cuenta con un tipo de cimentación del nivel de complejidad INTERMEDIO, siendo cimentaciones superficiales del tipo zapatas o corrida; el 18.67% de viviendas cuenta con un tipo de cimentación del nivel de complejidad BÁSICO, siendo cimentaciones superficiales de concreto ciclópeo o

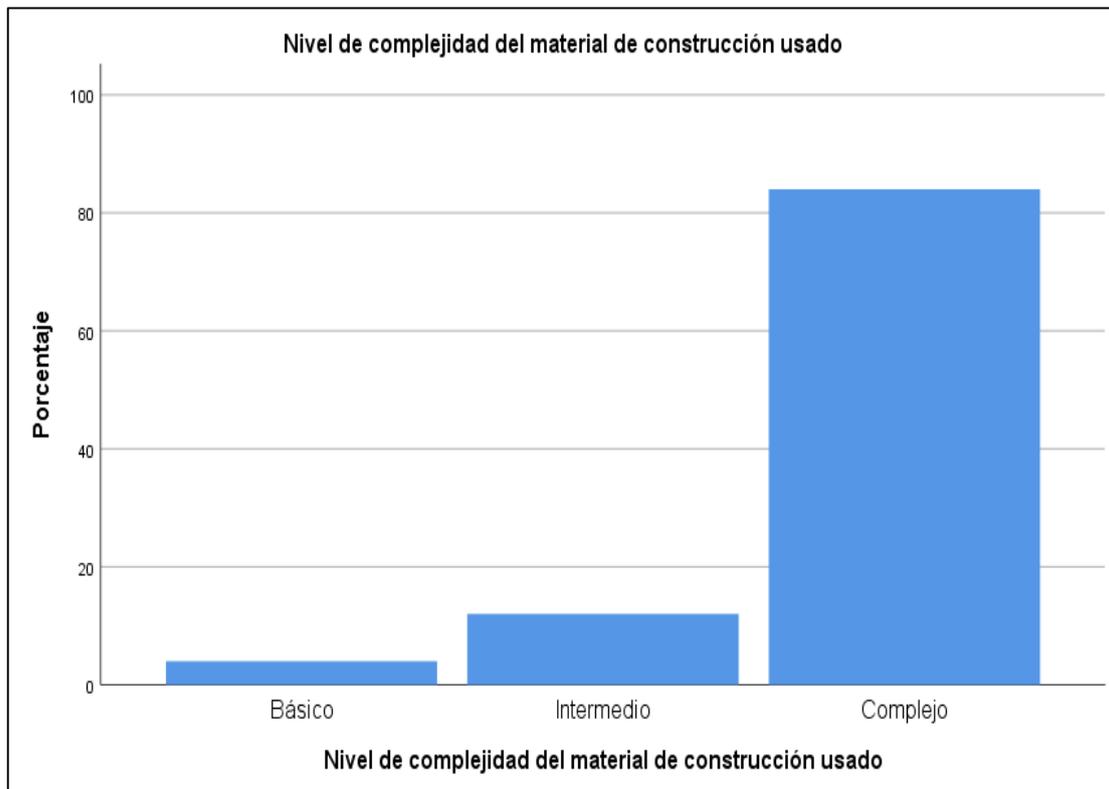
concreto armado; y el 8.00% restante cuenta con un tipo de cimentación del nivel de complejidad COMPLEJO, siendo cimentaciones semi profundas, como las losas de cimentación.

Cuadro 20 Nivel de complejidad del material de construcción

Nivel de complejidad del material de construcción usado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Básico	3	4.0	4.0	4.0
	Intermedio	9	12.0	12.0	16.0
	Complejo	63	84.0	84.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 14 Nivel de complejidad del material de construcción



Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Del cuadro 20 y de la figura 14, se puede inferir que, del 100% de viviendas evaluadas en el distrito de Moche, el 84.00% están construidas con un material de construcción cuyo nivel de complejidad es COMPLEJO, siendo el ladrillo y concreto; en un 12.00% las viviendas están construidas con un material de construcción cuyo nivel de

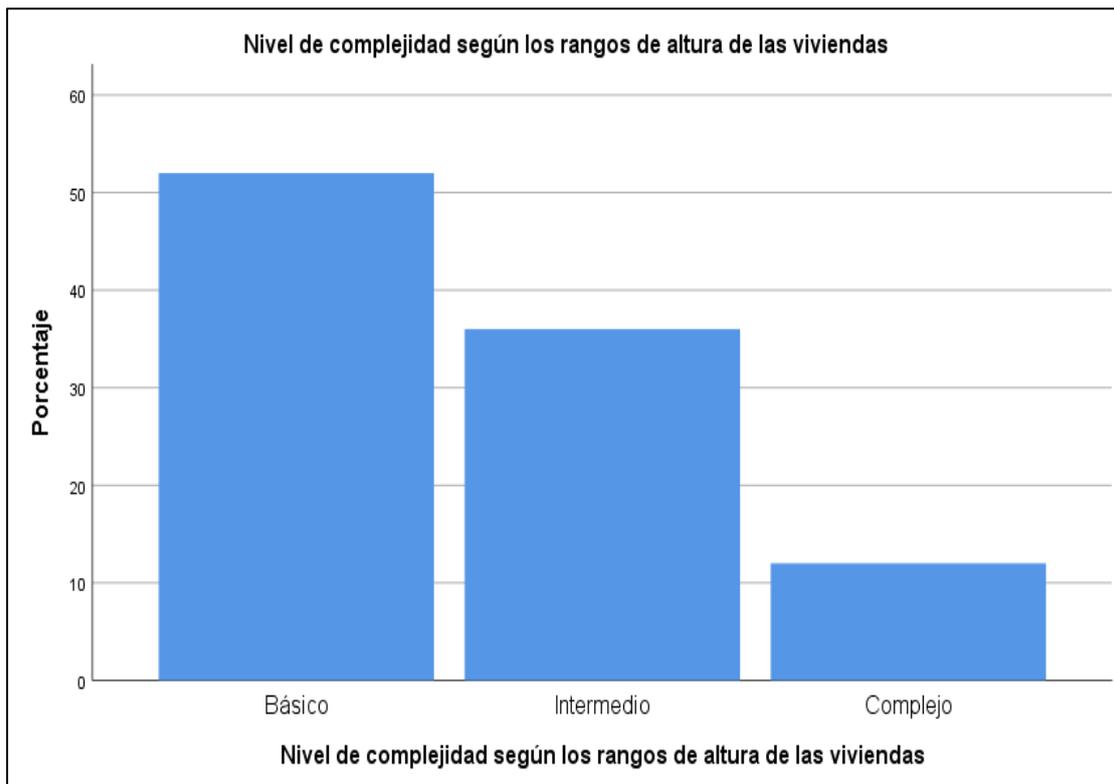
complejidad es INTERMEDIO, siendo éste el adobe; y en un 4% las viviendas están construidas con un material de construcción cuyo nivel de complejidad es BÁSICO, siendo éste la quincha.

Cuadro 21 Nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas

Nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Básico	39	52.0	52.0	52.0
	Intermedio	27	36.0	36.0	88.0
	Complejo	9	12.0	12.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Figura 15 Nivel de complejidad según los rangos de altura de las viviendas



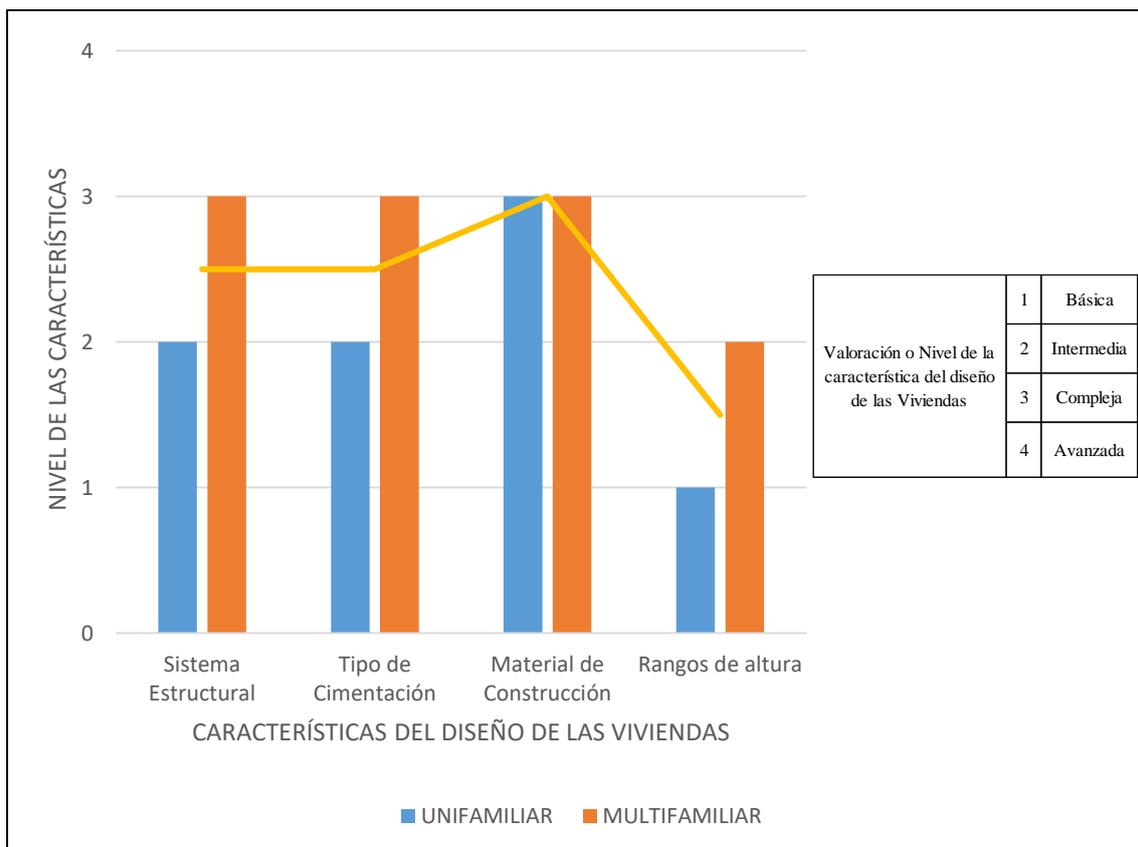
Fuente: Elaboración Propia – SPSS

Del cuadro 21 y de la figura 15, se puede inferir que, del 100% de viviendas evaluadas en el distrito de Moche, el 52.00% de las viviendas tienen un nivel de complejidad de altura BÁSICA, siendo el rango de 1 solo piso; el 36.00% de las viviendas tienen un

nivel de complejidad de altura INTERMEDIO, siendo el rango de 2 – 4 pisos; y el 12.00% restante, tiene un nivel de complejidad de altura COMPLEJO, siendo el rango de 5 – 8 pisos.

A continuación, se muestra la siguiente figura en donde se evalúa individualmente el nivel de las características de diseño de las viviendas:

Figura 16 Nivel de las características de diseño según el tipo de vivienda

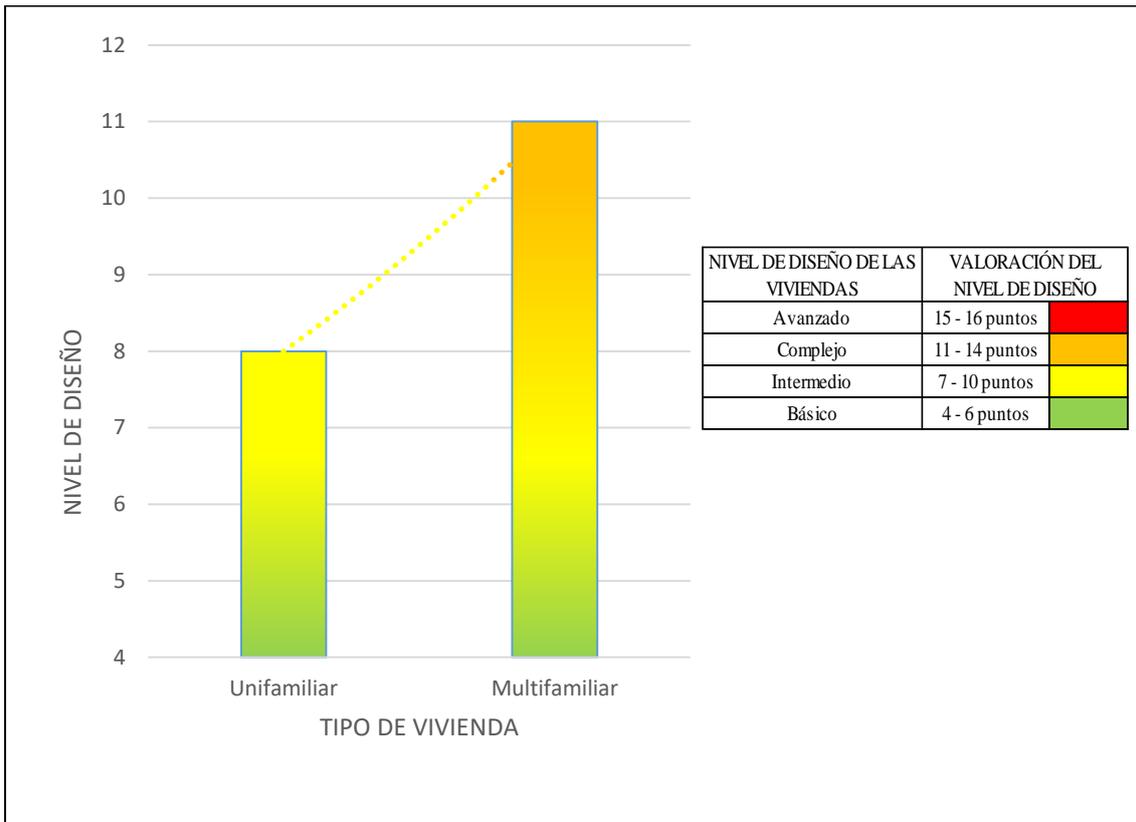


Fuente: Elaboración Propia

De la figura 16, se puede inferir que, la calidad de las características del diseño de las viviendas, en el caso de las viviendas unifamiliares tiene un nivel que va desde el BÁSICO hasta el COMPLEJO, y en el caso de las viviendas multifamiliares, el nivel de diseño va desde INTERMEDIO hasta COMPLEJO.

Finalmente, la siguiente figura, determina el nivel de diseño las viviendas del distrito de Moche en conjunto:

Figura 17 Nivel de diseño de las viviendas en Moche



Fuente: Elaboración Propia

La figura 17, determinó que, para las viviendas unifamiliares el nivel de diseño es Intermedio y para las viviendas multifamiliares, el nivel llega hasta un nivel Complejo; siendo en conjunto y en promedio, para las viviendas, el nivel INTERMEDIO, pues está dentro de la valoración de 7 a 10 puntos, que la ficha de observación de las viviendas estima.

- Se aplicó las metodologías de Gestión de construcción para las viviendas de Moche, utilizando el cuadro comparativo de metodologías, obteniendo el siguiente resultado al compararlas:

Cuadro 22 Aplicación de comparativa de metodologías de gestión de construcción

Ítem	Nombre de la metodología	Contratación	Rubro de aplicación	Enfoque de gestión en la construcción	Aplicación al proyecto	Análisis	Elección de metodología
1	LEAN CONSTRUCTION	Privada	Construcción	Lean	SI	La gestión de la construcción mejora en la supervisión del proyecto, pero en la zona no siempre se cuenta con personal de mano de obra calificada, por lo que se terciarizaría los servicios de construcción.	NO
2	AVRAHAM GOLDRATT INSTITUTE	Privada	Producción / Manufactura	Mejora de Procesos	NO	No se aplica correctamente para la gestión de construcción por ser ingeniería y estar más orientada la metodología a lo industrial.	NO
3	PRINCE 2	Privada	General	Buenas prácticas	SI	Se adapta a la gestión de construcción, sin embargo requiere mayor capacitación, por ser aún “nueva” en el Perú.	NO
4	ISO: 21500:2012	Privada	General	Buenas prácticas	SI	Es una metodología nueva que se deriva de la guía del PMBOK.	NO
5	PMI	Privada	General	Buenas prácticas	SI	Requiere menos capacitación, está mejor estructurada, integra a todos los participantes de la gestión de construcción para la mejora continua en base a sus 10 áreas, siendo la más importante en la etapa constructiva la CALIDAD.	SI
6	INVIERTE PERÚ	Pública	Proyectos del estado peruano	Sistema administrativo	NO	La gestión de la construcción para las viviendas, usualmente están a cargo de empresas privadas o inmobiliarias, por lo que esta metodología está destinada a programas del estado.	NO

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la metodología PMI es la que mejor se adaptaría a la gestión de construcción de las viviendas en Moche, puesto que usando su estándar PMBOK, el uso de esta herramienta requiere menos capacitación que otras metodologías, está estructurada para todas las etapas de vida de la construcción del proyecto, integra a todos los participantes de la gestión realizando una mejora continua, se basa en 5 procesos y 10 áreas del conocimiento para su desarrollo y aplicación, siendo el caso del área de CALIDAD, la más importante dentro de la etapa constructiva en lo referente a gestión pues:

- La Metodología PMI, usando el PMBOK, planifica la gestión de la calidad en la construcción, implementando políticas de calidad al proyecto para alcanzar los requerimientos mínimos de calidad, implementa un plan de mejora de procesos.
- La Metodología PMI, usando el PMBOK, asegura la calidad en los procesos constructivos durante la gestión de construcción, previene defectos durante la ejecución.
- La Metodología PMI, usando el PMBOK, implementa el formato “Instructivo de Campo”, el cual complementa al cuaderno de obra, y con ello el supervisor registrará todas las instrucciones o actividades realizadas durante la construcción con el fin de no afectar el alcance, tiempo, costo o calidad.

Para finalizar, se determina la influencia o relación entre las variables; es decir, el nivel de influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche. Utilizando el Cuadro 13, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tras realizar el análisis de cada una de las variables, aplicando la ficha técnica de evaluación y la ficha de observación se obtuvo que, la calidad de las Características del suelo de Moche es REGULAR y el nivel de Diseño de las viviendas de dicho distrito es INTERMEDIO; lo que al contrastar con el cuadro 13 se puede inferir que:

Al ser las características del suelo regulares y el diseño de las viviendas son de un nivel intermedio, la relación o influencia es MUY SIGNIFICANTE para la gestión de construcción, aplicando la metodología PMI, con su estándar PMBOK.

IV. DISCUSIÓN

La investigación realizada por Celis, J., Villacis, T. (2018), “Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu, provincia de Picota, Región San Martín”, caracterizó al suelo de la localidad utilizando la metodología AASHTO y SUCS teniendo un suelo arcilloso, grava mal graduada y grava limosa; y en contraste con esta investigación, se utilizó la misma metodología de clasificación, sin embargo, el terreno presentó mayor semejanza en su composición siendo en los dos casos una Arena mal graduada y en un caso arena mal graduada con limo; lo cual es beneficioso, al tener características semejantes se puede manejar los mismo criterios de cimentación para las edificaciones residenciales.

La investigación realizada por Quispe, J., Mamani, F. (2017), “Estudio de suelos para cimentaciones de edificaciones en la zona de Alto Locumba del distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna”, dio criterios para el diseño correcto de cimentaciones, basándose en los tipos de cimentaciones que existen para que de esta manera se puedan tener mejores y más altas construcciones, ya que el suelo de esta localidad es arcilloso; en contraste con esta investigación, se analizó el tipo de cimentaciones que tienen las estructuras de la localidad de Moche, y con el estudio de suelos se determinó el tipo de cimentación correcta para el soporte de cargas de forma admisible.

La investigación realizada por Salazar, J. (2016), “Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción”, comparó en primera instancia distintos tipos de metodologías existentes en la construcción con el fin identificar cual es la más apropiada a utilizar, concluyendo al igual que esta investigación que, la metodología PMI es la más indicada a aplicar para la gestión de construcción, puesto que, es más detallada y fácil de utilizar con mejores beneficios a comparación de otras.

La investigación realizada por Ríos, A. (2016), “Zonificación de la capacidad portante del suelo en la AAVV San Marcelo de la localidad de Morales, distrito de Morales, Provincia de San Martín – Región de San Martín”, analizó las propiedades físicas y mecánicas del suelo de la localidad, concluyendo que los suelos arcillosos son los que tienen peores condiciones de capacidad admisible para el soporte de cargas, lo que conlleva a solo diseñar edificaciones de un solo piso; en contraste con esta investigación, las características físicas y mecánicas del suelo sirvieron para conocer la capacidad admisible del terreno y con ello determinar que se pueden diseñar edificaciones residenciales sin ningún diseño de cimentación especial hasta 4 pisos de altura.

En la investigación realizada por Fernández, R. (2015), “Capacidad portante con fines de cimentación mediante los ensayos SPT y Corte Directo en el Distrito de Aguas Verdes – Tumbes”, utilizó para conocer las características mecánicas del suelo el equipo DPL, el cual es muy utilizado para cuando se desean construir edificaciones residenciales mayores a los 5 pisos de altura, ya que el nivel de diseño es complejo, donde se penetra hasta 7 metros, obteniendo como resultados capacidades portantes de hasta 2.81 Kg/cm^2 , y en contraste con esta investigación la excavación que se realizó fue manual a solo 3 metros de profundidad, pues el nivel de diseño obtenido fue intermedio obteniéndose capacidades portante de hasta 1.49 kg/cm^2 .

En la investigación realizada por Rojas, H. (2014), “Características físico-mecánicas del suelo en la urbanización El Golf con fines de cimentación de edificaciones, 2014, Trujillo, La Libertad”, utilizó la misma metodología que esta investigación, siendo en ambos casos localidades costeras, las características del suelo fueron similares; sin embargo, la capacidad portante de la actual investigación es mayor a la de Rojas, esto debido a que el nivel de la napa freática de la Urbanización El Golf es más alta, lo que conlleva a que, a pesar que se puedan construir edificaciones de gran altura con buenas cimentaciones, ante un posible evento telúrico, es posible que se presente el fenómeno de licuefacción de suelos, lo que las llevaría a sus colapsos.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó las características físicas del suelo de Moche, clasificando el suelo bajo el Sistema SUCS: Arena mal graduada (SP) en dos casos y en un caso arena mal graduada con limo (SP-SM), y bajo el sistema AASHTO una arena fina A-3(0); y también, se determinó las características mecánicas del suelo de Moche para las tres muestras de suelo, obteniendo una capacidad admisible mínima para un diseño de cimentación cuadrada de 1.32 Kg/cm^2 .
- Se utilizó la ficha de evaluación debidamente validada por tres expertos con el fin de determinar la calidad de las características del suelo de Moche, obteniéndose en promedio un suelo con calidad regular.
- Se utilizó la ficha de observación debidamente validada por tres expertos con el fin de determinar el nivel de diseño de las viviendas de Moche (viviendas unifamiliares y multifamiliares), y tras evaluar 75 viviendas, según el muestreo seleccionado, se obtuvo un nivel de diseño Intermedio.
- Se determinó que la metodología PMI con su estándar PMBOK permite adecuar la gestión de la construcción de manera más efectiva en el diseño de las viviendas de Moche, pues se adapta fácilmente a su aplicación obteniéndose mejores beneficios.
- Se determinó un nivel de relación o influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, siendo MUY SIGNIFICANTE, puesto que las características del suelo son regulares, el diseño de las viviendas es de un nivel intermedio y se utilizará la metodología de gestión de construcción PMI para mejorar los resultados.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los profesionales responsables en la ejecución de viviendas como ingenieros y arquitectos, a las autoridades como la Municipalidad Distrital de Moche y el Ministerio de Vivienda, que, para realizar diseño de viviendas de un nivel complejo o avanzado, se debe mejorar las condiciones del suelo o de las mismas cimentaciones de la siguiente forma:

- Utilizar agentes compactantes de suelo, como la cal, para aumentar la densidad del suelo y de esta forma sea más resistente.
- Excavar a mayor profundidad para diseñar las cimentaciones, puesto que, a mayor profundidad la capacidad portante aumentará.
- Utilizar equipamiento de laboratorio más complejo para la caracterización del suelo, como DPL o SPT.
- Utilizar cimentaciones semi profundas como plateas de cimentación o profundas como pilotes, los cuales permiten soportar mayores cargas sobre ella.
- Al tener suelo un suelo arenoso, en el caso de las casas, las cimentaciones de las columnas se pueden amarrar mediante una viga de arriostre, de esa forma se evita deslizamientos.
- Los suelos arenosos se pueden compactar si están bien confinados, es por ello que a la hora de excavar no se debe dejar la fundación muy superficial.
- Es recomendable levantar el terreno de 25 – 30 cm, puesto que el material superficial es en muchos casos materia orgánica o de relleno, y se debe colocar material granular cuyo tipo sea GP o GW, con una densidad máxima seca del 95%.

Se recomienda a los profesionales responsables en la ejecución de viviendas como ingenieros y arquitectos, a las autoridades como la Municipalidad Distrital de Moche y el Ministerio de Vivienda, que se debe implementar metodologías de gestión de construcción a los proyectos con el fin de mejorar los procesos constructivos y la calidad de los mismos.

REFERENCIAS

- American Association of State Highway and Transportation Officials (2003). ASTM.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM – 2487. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. West Conshohocken, Estados Unidos.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM C – 29. Peso Unitario. West Conshohocken, Estados Unidos.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM D – 2216. Ensayo de contenido de humedad. West Conshohocken, Estados Unidos.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM D – 3282. Características del Sistema AASHTO. West Conshohocken, Estados Unidos.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM D – 421. Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado. West Conshohocken, Estados Unidos.
- American Society of Testing Materials (2016). ASTM D – 4318. Ensayo de Límites de Consistencia. West Conshohocken, Estados Unidos.
- Ávila, E. (2016). Tecnología de la Construcción. Lima, Perú.
- Celis, J., Villacis, T. (2018). Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu, provincia de Picota, Región San Martín. Tesis de titulación. Universidad Nacional de San Martín.
- Cornejo, S. (2017). La eficacia y seguridad al construir con pilotes y pilares. Trujillo, Perú.
- EADIC (2015). La Gestión de Proyectos de Construcción, recuperado el 18 de diciembre del 2019 de <https://www.eadic.com/la-gestion-de-proyectos-de-construccion-microsoft-project/>
- EADIC (2015). Tipo de cimentación, recuperado el 13 de octubre del 2019 de <https://www.eadic.com/tipos-de-cimentacion-descripciones/>
- Eddy (2011). Propiedades Físicas de los Suelos, recuperado el 13 de octubre del 2019 de <http://uningenierocivil.blogspot.com/2011/03/propiedades-fisicas-de-los-suelos.html>

- Fernández, R. (2015). Capacidad portante con fines de cimentación mediante los ensayos SPT y Corte Directo en el distrito de Aguas Verdes – Tumbes. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Hidalgo, M. (2011). Clasificación del suelo según las propiedades físicas y mecánicas en distintas áreas geográficas del mundo. Madrid, España.
- IDB (2018). Micropilotes, recuperado el 13 de octubre del 2019 de <https://ingeniero-de-caminos.com/micropilotes/>
- IDB (2018). Tipos de cimentaciones, recuperado el 13 de octubre del 2019 de <https://ingeniero-de-caminos.com/tipos-de-cimentaciones/>
- Lean Construction Institute (2015). Arlington: Thershold Technologies.
- Ministerio de Agricultura (2005). Estudio Hidrogeológico del Valle de Moche. Lima, Perú.
- Monzón, L. (2018). Riesgo Sísmico en el Centro Histórico de Trujillo – La Libertad, 2018. Tesis de titulación. Universidad César Vallejo.
- Necto Desarrollos (2019). Diferencia entre vivienda unifamiliar y multifamiliar, recuperado el 12 de agosto del 2019 de <https://nectodesarrollos.com/diferencia-entre-vivienda-unifamiliar-y-multifamiliar/>
- Neufert E. (1995). *Arte de proyectar en arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, S.A. – Barcelona. España.
- PromPerú (2019). Moche en la Libertad, recuperado el 13 de octubre del 2019 de https://www.ytuqueplanes.com/destinos/la-libertad/128_campina-de-moche
- Quispe, J., Mamani, F. (2017). Estudio de suelos para cimentaciones de edificaciones en la zona de Alto Locumba del distrito de Locumba – Provincia Jorge Basadre, Departamento de Tacna. Tesis de titulación. Universidad Privada de Tacna.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). A 0.20. Vivienda. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). E 0.30. Diseño Sismoresistente. Lima, Perú.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). E 0.50. Suelos y Cimentaciones. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). E 0.60. Concreto Armado. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). E 0.70. Albañilería. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). TH 0.10. Habilitaciones residenciales. Lima, Perú.
- Ríos, A. (2016). Zonificación de la capacidad portante del suelo en la AA. VV San Marcelo de la localidad de Morales, distrito de Morales, provincia de San Martín – Región de San Martín. Tesis de titulación. Universidad Nacional de San Martín.
- Rojas, H. (2014). Características físico – mecánicas del suelo en la urbanización El Golf con fines de cimentación de edificaciones, 2014, Trujillo, La Libertad. Tesis de maestría. Universidad César Vallejo.
- Salazar, J. (2016). Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción. Tesis de Maestría. Universidad de San Marcos.
- Terzaghi, K. (1925). Erdbaumechanik. Instituto Tecnológico de Massachusetts. Estados Unidos.

ANEXOS

ANEXO 1

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DE
INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1 – EXPERTO 1

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	EXPERTO 1										
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Características físicas	Nivel Freático	Se identifica el nivel freático considerando intervalos de profundidad: muy superficiales, superficiales, intermedios, profundos y muy profundos	X			X	X		X	X			
		Clasificación SUCS	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación SUCS, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X		X	X			
		Clasificación AASHTO	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación AASHTO, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X		X	X			
	Características mecánicas	Peso Unitario	Se identifica el peso unitario del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X		X	X			
		Capacidad Portante	Se identifica la capacidad portante del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X		X	X			

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha Técnica de Evaluación de las Características del Suelo"

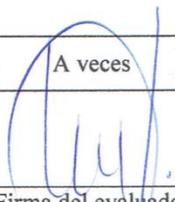
OBJETIVO: Conocer el nivel de calidad de las características físicas y mecánicas del suelo.

DIRIGIDO A: Suelo del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Diaz Diaz Alex Fabián

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
--------------------	---------	-------



 Firma del evaluador

.....
Alex F. Diaz Diaz
 Dt. Ing. Ambiental
 Ingeniero de Materiales
 CIP: 83569

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1 – EXPERTO 2

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	EXPERTO 2										
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Características físicas	Nivel Freático	Se identifica el nivel freático considerando intervalos de profundidad: muy superficiales, superficiales, intermedios, profundos y muy profundos	X			X	X	X	X				
		Clasificación SUCS	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación SUCS, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X	X	X				
		Clasificación AASHTO	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación AASHTO, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X	X	X				
	Características mecánicas	Peso Unitario	Se identifica el peso unitario del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X	X	X				
		Capacidad Portante	Se identifica la capacidad portante del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X	X	X	X				

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha Técnica de Evaluación de las Características del Suelo"

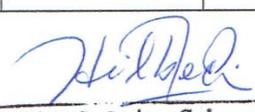
OBJETIVO: Conocer el nivel de calidad de las características físicas y mecánicas del suelo.

DIRIGIDO A: Suelo del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Rojas Salazar Hilbe S.

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
--------------------	---------	-------


Hilbe S. Rojas Salazar
 Firma del Evaluador
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 14071

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1 – EXPERTO 3

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	EXPERTO 3										
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Características físicas	Nivel Freático	Se identifica el nivel freático considerando intervalos de profundidad: muy superficiales, superficiales, intermedios, profundos y muy profundos	X			X		X		X		X	
		Clasificación SUCS	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación SUCS, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X		X		X		X	
		Clasificación AASHTO	Se identifica el tipo de suelo bajo el sistema de clasificación AASHTO, y a través de intervalos se evalúa la calidad del tipo suelo: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X		X		X		X	
	Características mecánicas	Peso Unitario	Se identifica el peso unitario del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X		X		X		X	
		Capacidad Portante	Se identifica la capacidad portante del suelo, y a través de intervalos se evalúa la calidad del mismo según su resultado: muy mala, mala, regular, buena y excelente	X			X		X		X		X	

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha Técnica de Evaluación de las Características del Suelo"

OBJETIVO: Conocer el nivel de calidad de las características físicas y mecánicas del suelo.

DIRIGIDO A: Suelo del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Eduar José Rodríguez Beltrán

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
--------------------	---------	-------



 Firma del evaluador

Eduar José Rodríguez Beltrán
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 249722

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2 – EXPERTO 1

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	EXPERTO 1										
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DISEÑO DE VIVIENDAS	Categorización	Uso	Se identifica el tipo de Vivienda: Vivienda Unifamiliar / Vivienda Multifamiliar	X			X		X		X		X	
	Sistema Constructivo	Sistema Estructural	Se identifica el tipo de sistema estructural que tiene la habitación residencial, ya sea: acero, concreto armado, albañilería armada o confinada, rústico. Y se califica el nivel de complejidad del diseño	X			X		X		X		X	
		Cimentación	Se identifica el tipo de cimentación que tiene la habitación residencial, ya sea: cimentaciones profundas, semi profundas y superficiales; y se califica a través de intervalos el nivel de complejidad del diseño	X			X		X		X		X	
		Materiales	Se identifica el tipo de material con el que está construida la habitación residencial y a través de intervalos se evalúa el nivel de complejidad de uso en el diseño	X			X		X		X		X	
		Altura	Se identifica la altura de las habitaciones residenciales, y mediante intervalos de rangos de altura se evalúa el nivel de complejidad para el diseño	X			X		X		X		X	

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha de Observación del Diseño de las Habitaciones Residenciales"

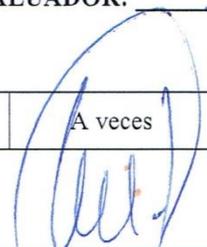
OBJETIVO: Conocer el nivel de diseño de las Habitaciones Residenciales

DIRIGIDO A: Habitaciones Residenciales del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Diaz Diaz Alex Fabian

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
--------------------	---------	-------



 Firma del evaluador

.....
Alex F. Diaz Diaz
 Dr. Ing. Ambiental
 Ingeniero de Materiales

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2 – EXPERTO 2

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	EXPERTO 2										
				OPCIÓN DE RESPUESTA			CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				SIEMPRE	A VECES	NUNCA	RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
							SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DISEÑO DE VIVIENDAS	Categorización	Uso	Se identifica el tipo de Vivienda: Vivienda Unifamiliar / Vivienda Multifamiliar	X			X		X		X		X	
	Sistema Constructivo	Sistema Estructural	Se identifica el tipo de sistema estructural que tiene la habitación residencial, ya sea: acero, concreto armado, albañilería armada o confinada, rústico. Y se califica el nivel de complejidad del diseño	X			X		X		X		X	
		Cimentación	Se identifica el tipo de cimentación que tiene la habitación residencial, ya sea: cimentaciones profundas, semi profundas y superficiales; y se califica a través de intervalos el nivel de complejidad del diseño	X			X		X		X		X	
		Materiales	Se identifica el tipo de material con el que está construida la habitación residencial y a través de intervalos se evalúa el nivel de complejidad de uso en el diseño	X			X		X		X		X	
		Altura	Se identifica la altura de las habitaciones residenciales, y mediante intervalos de rangos de altura se evalúa el nivel de complejidad para el diseño	X			X		X		X		X	

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha de Observación del Diseño de las Habitaciones Residenciales"

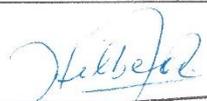
OBJETIVO: Conocer el nivel de diseño de las Habitaciones Residenciales

DIRIGIDO A: Habitaciones Residenciales del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Rojas Salazar Hilbe S.

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
---------	---------	-------


Hilbe S. Rojas Salazar
INGENIERO CIVIL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2 – EXPERTO 3

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	EXPERTO 3							
				CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
				RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
DISEÑO DE VIVIENDAS	Categorización	Uso	Se identifica el tipo de Vivienda: Vivienda Unifamiliar / Vivienda Multifamiliar	X		X		X		X	
	Sistema Constructivo	Sistema Estructural	Se identifica el tipo de sistema estructural que tiene la habitación residencial, ya sea: acero, concreto armado, albañilería armada o confinada, rústico. Y se califica el nivel de complejidad del diseño	X		X		X		X	
		Cimentación	Se identifica el tipo de cimentación que tiene la habitación residencial, ya sea: cimentaciones profundas, semi profundas y superficiales; y se califica a través de intervalos el nivel de complejidad del diseño	X		X		X		X	
		Materiales	Se identifica el tipo de material con el que está construida la habitación residencial y a través de intervalos se evalúa el nivel de complejidad de uso en el diseño	X		X		X		X	
		Altura	Se identifica la altura de las habitaciones residenciales, y mediante intervalos de rangos de altura se evalúa el nivel de complejidad para el diseño	X		X		X		X	

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO:
"Ficha de Observación del Diseño de las Habitaciones Residenciales"

OBJETIVO: Conocer el nivel de diseño de las Habitaciones Residenciales

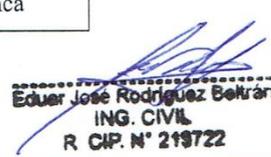
DIRIGIDO A: Habitaciones Residenciales del distrito de Moche.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: Eduar José Rodríguez Beltrán

VALORACIÓN:

Siempre	A veces	Nunca
--------------------	---------	-------


 Firma del evaluador


 Eduar José Rodríguez Beltrán
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 219722

PANEL FOTOGRAFICO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



Fuente: Elaboración Propia

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Fuente: Elaboración Propia

ENSAYO DE PESO UNITARIO



Fuente: Elaboración Propia

APLICACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN A LAS VIVIENDAS



Fuente: Elaboración Propia

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE LOS TRABAJOS ACADÉMICOS DE LA UCV

Yo, Luis Enrique Tarma Carlos docente del Programa Académico de Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Escuela de Posgrado – Trujillo; y revisor del trabajo académico titulado: “Influencia del suelo para la gestión en la construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad”, del estudiante Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña he constatado por medio del uso de la herramienta turnitin lo siguiente:

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud de 22% verificable en el **Reporte de Originalidad** del programa turintin, grado de coincidencia mínimo que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la **Universidad César Vallejo**.

Trujillo, 16 de marzo del 2020



Luis Enrique Tarma Carlos
DNI: 19321480

Influencia del suelo para la gestión de construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	6%
2	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%

9	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unamad.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	apuntesingenierocivil.blogspot.com.co Fuente de Internet	<1 %
14	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
15	digitum.um.es Fuente de Internet	<1 %
16	www.authorstream.com Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
18	rmpmgroup.com Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

20	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
22	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to EP NBS S.A.C. Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
29	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
30	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA	<1 %

Trabajo del estudiante

31	www.ogicgp.com Fuente de Internet	<1 %
32	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
33	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
34	daniahabib.com Fuente de Internet	<1 %
35	adinvega.verticelearning.com Fuente de Internet	<1 %
36	aoav.org.uk Fuente de Internet	<1 %
37	www.aci-peru.org Fuente de Internet	<1 %
38	vi.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
39	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
40	www.luminox.com Fuente de Internet	<1 %
41	www.pib.org Fuente de Internet	<1 %

42	mafiadoc.com Fuente de Internet	<1 %
43	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
44	www.conamype.org Fuente de Internet	<1 %
45	www.pinoleros.com Fuente de Internet	<1 %
46	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	www.cpcpcolombia.org Fuente de Internet	<1 %
48	www.ilustrados.com Fuente de Internet	<1 %
49	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
50	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1 %
51	Submitted to Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Trabajo del estudiante	<1 %
52	Submitted to Universidad Santo Tomas	

Trabajo del estudiante

<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo Bryan Emanuel Córdova Saldama, identificado con DNI N° 71475477 egresado del Programa Académico de Maestría en Ingeniería Civil de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Influencia del suelo para la gestión en la construcción del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:


FIRMA

DNI: 71475477



Trujillo 11 de Marzo del 20 20



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cárdenas Saldaña Bryan Emanuel

INFORME TITULADO:

Influencia del Suelo para la Gestión en la Construcción
del diseño de viviendas en Moche, Trujillo, La Libertad

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de
la Construcción

SUSTENTADO EN FECHA: 04 de enero del 2020

NOTA O MENCIÓN : Aprobado por unanimidad



Preston P1
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN