



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Análisis de cimentaciones con pilotes de madera para
viviendas en zonas Inundables Asentamiento Humano
Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORA:

Rojas Saquiray, Perlita Marina (ORCID: 0000-0003-2994-8711)

ASESOR:

Dr. Ing. Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto (ORCID: 0000-0002-1968-9122)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA- PERÚ

2019

DEDICATORIA:

Dedicarle a Dios ya que gracias a él logre concluir mi carrera.

A mis Padres que me brindaron sus apoyos y consejos para ser de mí una mejor persona.

A mis abuelos, tíos, primos y hermanos por sus palabras de aliento.

A mi esposo Felix e hija Laraine por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente ya que son las razones y motivo más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a todos los maestros ingenieros de la escuela de UCV que me ayudaron con las inquietudes durante todo el desarrollo de mi tesis.

A las empresas que me brindaron toda la información necesaria para hacer posible este proyecto de tesis.

INDICE

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Indice.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCION.....	ix
II. METODO.....	25
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	26
2.2 Operacionalización de variables.....	27
2.3 Población, muestra y muestreo.....	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	28
2.5 Procedimiento.....	29
2.6 Métodos de análisis de datos.....	30
2.7 Aspecto éticos.....	30
III. RESULTADOS.....	31
3.1 Descripción de la zona.....	32
3.2. Trabajos previos.....	33
3.3 Análisis.....	36
3.4 Resultados de los ensayos.....	40
IV. DISCUSIÓN.....	44
V. CONCLUSIONES.....	50
VI. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Coficiente efectivo de la tierra</i>	13
Tabla 2. <i>Índice de rigidez</i>	14
Tabla 3. <i>Números de puntos de calicatas</i>	15
Tabla 4. <i>Datos geotécnicos</i>	16
Tabla 5. <i>Tipos de madera de Loreto</i>	18
Tabla 6. <i>Fuerzas Mecanicas</i>	21
Tabla 7. <i>Densidad Básica</i>	22
Tabla 8. <i>Contenido de Humedad</i>	22
Tabla 9. <i>Magnitud de validez y rango</i>	28
Tabla 10. <i>Confiabilidad para instrumento y rango</i>	29
Tabla 11. <i>Coficiente de validez por juicio de expertos</i>	30
Tabla 12. <i>Material para el pilote</i>	33
Tabla 13. <i>Calicatas de la zona de investigación extraída</i>	33
Tabla 14. <i>Resultados de los ensayos paralela a la fibra</i>	33
Tabla 15. <i>Resultados de los ensayos perpendicular a la fibra</i>	34
Tabla 16. <i>Resultado de ensayos a la densidad</i>	34
Tabla 17. <i>Resultado de Contenido de Humedad</i>	35
Tabla 18. <i>Resultado de los Fuerzas Admisible</i>	35
Tabla 19. <i>Valores de resistencia a fricción</i>	40
Tabla 20. <i>Valores de resistencia a punta</i>	41
Tabla 21. <i>Valores de resistencia a mixto</i>	42

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Vivienda colapsada por los vientos fuertes y húmedos.....	2
<i>Figura 2.</i> Vivienda de cimentación de pilote con madera.....	3
<i>Figura 3.</i> Tipo de cimentación.....	10
<i>Figura 4.</i> Tipo de cimentaciones de pilotes profundas.....	10
<i>Figura 5.</i> Pilote a Fricción.....	12
<i>Figura 6.</i> Resistencia por fricción unitaria para pilotes en arena y arcilla.....	12
<i>Figura 7.</i> Pilote Punta.....	13
<i>Figura 8.</i> Pilote Mixto.....	14
<i>Figura 9.</i> Tipos de suelos.....	16
<i>Figura 10.</i> Vivienda propuesta según la Ley N° 29090.....	17
<i>Figura 11.</i> Tipo de corte de piezas de madera.....	19
<i>Figura 12.</i> Partes de la madera.....	20
<i>Figura 13.</i> Diagrama tensión-deformación en tracción y compresión paralela a la fibra...	20
<i>Figura 13.</i> Vivienda en temporada del río Amazonas en creciente con una altura 1.8 m.....	32
<i>Figura 14.</i> Resistencia a fricción – fricción del suelo.....	40
<i>Figura 15.</i> Resistencia a punta – fricción del suelo.....	41
<i>Figura 16.</i> Resistencia mixto – fricción del suelo.....	42
<i>Figura 17.</i> Resistencia General.....	43

RESUMEN

La tesis análisis de cimentación de pilotes de madera para viviendas en zona inundables en Punchana tiene por objetivo analizar las resistencias de carga para diferentes tipos de vivienda que son 3 (cuadradas, rectangular y en forma de ele). Ya que estas se encuentran soportando cambios climáticos muy bruscos, donde estos fenómenos han afectado viviendas, centros comerciales y turísticos. Estos hechos generan preocupación entre los transeúntes y asistentes locales, como también a pobladores que viven en zonas de llanura aluvial donde sus viviendas son construidas con pilotes en forma empírica. Dando como resultado que las resistencias encontradas varían por diferente factores entre ella tenemos el angulo de fricción ϕ : 16° , ϕ : 11° y ϕ : 8° como también su cohesión de suelo son C: 0.28 kg/cm^2 , C: 0.77 kg/cm^2 y C: 0.6 kg/cm^2 . Puesto que ha se evaluó teniendo los criterios y descripción utilizando la Norma Técnica de Edificaciones E.10 Madera, Norma Técnica de Edificaciones E.0.20 Cargas, Norma Técnica de Edificaciones E. 0.50 Suelos - Cimentaciones ya que son temas técnicos, cálculos de estructura al pilote, estructuras de materiales y fuerza distribuidas que se aplicaron al pilote donde se logró obtener los resultados de las cargas de cada vivienda.

Palabra en clave: Llanura aluvial, Pilote, Cimentaciones, Angulo de ficción, Cohesión de suelo .

ABSTRACT

The aim of the thesis analysis of wooden pilings for houses in flood zones in Punchana is to analyze the load resistors for different types of housing that are 3 (square, rectangular and ele-shaped). Since these are enduring very abrupt climate changes, where these phenomena have affected homes, shopping and tourism. These facts generate concern among pedestrians and local assistants, as well as residents who live in areas of alluvial plain where their homes are built with piles empirically. Given that the resistances found vary by different factors between them we have the angle of friction ϕ : 16° , ϕ : 11° and ϕ : 8° as well as their soil cohesion are C : 0.28 kg/cm^2 , C : 0.77 kg/cm^2 y C : 0.6 kg/cm^2 . Since it has been evaluated having the criteria and description using the Technical Building Standard E.10 Wood, Building Technical Standard E.0.20 Loads, Building Technical Standard E. 0.50 Floors - Foundations as they are technical issues, structural calculations to pile, distributed materials and force structures that were applied to the pile where the results of the loads of each house were obtained.

Key words: Alluvial plain, pile, foundations, Fiction angle, Soil cohesion.

I. INTRODUCCIÓN

En la presente tesis se propone recopilar una cantidad de informaciones detalladas sobre el comportamiento de las cimentaciones de pilotes en viviendas y la bibliografía especializada ligada al diseño de cimentación. Para lograr el objetivo es necesario identificar los problemas existentes en las viviendas habituales en la zona.

Para la información se recolecto informaciones geotécnicos a nivel freático de la zona en diferente temporada del rio: entre ella tenemos a un fricción de suelo máximo a 16° cuando está en decreciente y como mínimo en fricción al suelo 8° cuando está en creciente al rio, formulando cálculos de fácil aplicación, tablas y gráficas mostraremos sus reacciones a las cargas aplicadas (KN) teniendo en cuenta 3 tipos de vivienda ubicadas en la zona.

Capítulo I. Primero tiene como tema la descripción de la realidad problemática, antecedentes nacionales e internacionales de investigación, las dos variables y sus dimensiones, las justificaciones, el problema general y específicos, el objetivo general y específicos y la hipótesis general y específicos.

Capítulo II. Por segundo se mencionan el tipo de diseño de investigación, la operacionalización de variable, la población en Moronillo, los 3 modelos de viviendas como muestra, la técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad, procedimiento, el método de análisis de datos y los aspectos éticos.

Capítulo III. Se menciona las particularidades de la zona, los resultado encontrados geotécnicos; los cálculos aplicados para analizar las cargas respondiendo al objetivo a encontrar y el resultado de hipótesis.

Capítulo IV. Se compara los antecedentes ante los resultados logrando una discusión ante la investigación.

Capítulo V. Mencionan las conclusiones encontradas dentro de la investigación.

Capítulo VI. Se concluye recomendaciones; según los resultados encontrados.

Capítulo VII. Se muestra las referencias en orden alfabético y los anexos que se utilizó en la investigación del proyecto.

Realidad problema.

En la industria de las construcciones en los países no ha sido ajeno a las innovaciones de producciones y procesos de búsquedas ante la sustentabilidad, aumentando así las necesidades y expectativa de los clientes.

Pero uno de los problemas más usuales en el mundo son las construcciones en zonas húmedas entre ellas tenemos; Francia, Tailandia, Benín, China, Indonesia, Perú y Otros.

Pero los “pilotes son un componente esencial de muchos proyectos de construcción porque pueden proporcionar una base sólida y sólida para una estructura, independientemente de la calidad del suelo o el entorno hostil. Existen numerosas ubicaciones geográficas en los Estados Unidos donde los edificios normalmente no podrían construirse debido al suelo. Las presas y puentes también se benefician enormemente del uso de pilotes, ya que el suelo en el agua generalmente tiene una baja capacidad de carga. Hay muchos tipos diferentes de pilotes disponibles, que deben seleccionarse en función de las demandas particulares del proyecto y el entorno.”(Servicing Americas Energy, 2015.)

Y en el Perú se ejecutó aproximadamente 212 construcciones de cimentaciones profundas con pilotes durante el año 2011 esto se puede considerar algo despreciable en estadísticas; pero esto no indica que no se requiera estos tipos de cimentaciones en el país.

Donde "Miles de construcciones se levantan en cauces de ríos y zonas inundables en contra de lo que dice la ley. Mientras, se prevé que las lluvias y tormentas sean cada vez más intensas debido al cambio climático” (Ecologistas en acción, 2018, N°98).

“Para los casos en los que se necesite utilizar esta infraestructura existe poca información al respecto debido a que la bibliografía local es escasa y fue publicada alrededor de hace 30 años atrás. Por otro lado, el contenido de ésta muestra patentes obsoletas (actualmente en desuso) o que no se utilizan en el territorio nacional.”(RODRIGUEZ, Mayra y TORPOCO, Freddy, 2015.9p).

Con todo lo mencionado anteriormente en los párrafos se añade que los problemas de las empresas que se dedican a brindar estos servicios de construcciones e instalaciones son muy reducidas en nuestro país.

Dando opción a que la población siga construyendo sus viviendas en forma empíricamente sin ningún estudio previo que sustente lo construido; esto hace que represente un riesgo a quienes lo habitan.

En Iquitos el 13 de septiembre del 2016 la noche (región Loreto), se produjo fuertes vientos huracanados así como de una tormenta eléctrica dañando a 142 viviendas en zonas de creciente de río en el distrito de Punchana. Por estas razones es que propuse mi estudio de “Análisis de cimentaciones con pilotes de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019”



Figura 1. Viviendas colapsadas por los vientos fuertes y humedad.

Fuente: Cenepred, 2017.

Pero como haríamos para aquellas personas de bajo recursos puedan construir viviendas con bases (pilotes) resistente y económicas puesto que sus materiales sean amigable con el medio ambiente sin afectar a la zona.

Puesto que los suelos de Iquitos son húmedos y arenosos; y se vive rodeado de agua, filtraciones subterráneas y hacen que sea imposible de construir.

De acuerdo a los censos Nacionales 2015 el Instituto Nacional de Estadística e Informática ha determinado que las proporciones de viviendas en el distrito de Punchana es de 15261 habitantes.

Sin embargo, los avances de las tecnologías y de las construcciones buscan recuperar el entendimiento con el material de madera.



Figura 2. Vivienda de cimentación de pilote con madera.

Fuente: Diseño de casa elevada, 2016.

Trabajos previos.

El análisis de cimentaciones con pilotes de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo tiene por objetivo dar a conocer la resistencia en sus cargas antes de diseñar una vivienda como también a dar a conocer sus características mecánicas y físicas de dos materiales que son factibles ante lo económico para la población y amigable con el medio ambiente entre ella tenemos Shungo y la Capirona.

Antecedente Nacional

Respeto a (Curto, 2017). En la tesis de grado **titulado:** “Materiales empleados en la construcción de viviendas rurales en la comunidad San Francisco – Rio Maraño-districto de Nauta-Loreto. 2015”, fijo como **objetivo:** Identificar los materiales de la zona que se usan en la construcción rural de sus viviendas. Como **resultado** dio a entender: que para realizar sus construcciones rurales, se puede apreciar que el 85% lo realizan solos, el 10% utilizan la modalidad de mingas. Y el 5% contrata ayudante. Lo que es muy diferente a lo que ocurre en los lugares cercanos a las ciudades donde ya no funcionan las mingas y

las construcciones lo hacen a través de contratos a terceras personas. PADT-REFORT/JUNAC (1987), sugiere que con la finalidad de mayor ahorro, se procurará que la mayor cantidad de mano de obra sea provista por los propios usuarios, mediante el sistema de autoconstrucción dirigida.

Dando a **conclusión** que: las especies para horcones que más se utilizan son el porotillo, quinilla, Huacapú, mohena negra y para las vigas y soleras utilizan pichirina y sachamanga. El tiempo de construcción de sus viviendas es de 0 a 5 años en un 48%, de 5 – 10 años el 24% y 28% tiene más de 10 años de antigüedad.

Para (Lara, 2014). En la tesis de grado **titulado**: “Comparación entre pruebas de carga estática y pruebas de carga dinámica para pilotes hincados en el Perú”, tiene por **objetivo**: dar a conocer herramientas para un buen control de calidad en pilotes para carga dinámicos. Donde desarrollara seis capítulos de evaluación de ensayos de pilotes hincados en proyecto peruanos. Con aplicaciones Central Termoeléctrica en Iquitos (2013); aplicación de Planta de Cementos en Rioja (2011), y Construcción de Centro Comercial en Chimbote (2011-2012). Utilizando la **metodología**: de tipo aplicativo. Donde obtuvo como **resultado** que al: distribuir las cargas sobre el suelo las fricciones de la superficie al anclar el pilote al suelo se puede mostrar las capacidades de resistencia según Terzaghi, en función a pilotes flotantes en suelos con granos gruesos que son permeables y para pilote de fricción en suelo con grano fino que son de bajo permeabilidad. Puesto que los suelos son difícil encontrarlo homogéneamente.

Como **conclusión**: se dio que la capacidad admisible requiere varios cálculos y métodos para evaluar los procesos de la elaboración ante los expedientes técnicos optimizando durante o antes de la ejecución y evaluación ante los resultados de las pruebas de carga sin importar la clase de suelo. Dando a considerar el factor de seguridad para 2.5 en todo caso es necesario evaluar los diseños de los pilotes con promedio de 2.44, 1.43 y 1.34 en cada caso sin afectar el aporte del suelo en función a la fricción para sacar un promedio de resistencia.

Y para (Ninanya, 2018). En la tesis de grado **titulado**: “Evaluación de la capacidad de carga de pilotes excavados en arcillas a través de métodos estáticos y pruebas de carga”,

fijo como **objetivo**: equiparar las metodologías formalmente para la utilización, estimación de capacidad de carga de pilotes excavados en suelos arcillosos y arenosos bajo cargas axiales de compresión y tracción, comparándolas con resultados experimentales instrumentados. Tiene como **resultado** que: las capacidades de cargas (**Pult**) a la compresión del pilote se considere como la suma de la resistencia en la punta (**RP**) y resistencia a la fricción (**RL**). En el caso de cargas axiales a tracción sobre pilotes, Lopes y Velloso (2016) menciona que: “La capacidad de carga puede ser calculada con ayuda de los métodos que estiman la resistencia a la fricción lateral” (p.275), respectando la metodologías teóricas. Por otro lado, Cintra y Aoki (2011) indican: “Se puede estimar la capacidad de carga con metodologías semi-empíricas como la de Aoki y Velloso (1975) considerando solo el 75 % de la resistencia a la fricción lateral” (p.32).

Y como **conclusión**: dio a conocer que las capacidades de cargas axiales a tracción arrojan resultados con errores de 37.9%; puesto que depende de las características del suelo. Pero uno de los método mejores fue de Decourt y Quaresma (1982).

Según (Rodríguez, 2015). En la tesis de grado **titulado**: “Guia de construcción e instalación de pilotes según la experiencia de empresas especializadas en el Perú”, fijo como **objetivo**: elaborar un guía útil mejorando una selección ante un proceso constructivo de cimentaciones profundas para un territorio nacional; teniendo en cuenta las condiciones en las obras y disponibilidades de los recursos en el medio. Como **resultado**: que el terreno de zona de trabajo para pilote el análisis estructural indicó que las resistencias por fuste es 25 Ton y por punta es a 60 Ton. Para la resistencia ante la estructura se necesitara 56 unidades de pilotes que distribuyan el área del terreno a trabajar. Y ante el estudio de mecánica de suelos que se realizaron indicaron que el nivel freático es muy alto y que las estructuras serán apoyadas en un terreno con arena suelta, cuyos estratos superiores son capas con terreno granular fino.

En **conclusión** dio a conocer: que es difícil definir con exactitud las características del suelo para así poder diseñar un pilote seguro teniendo en cuenta una buena elección para el método constructivo, unas maquinarias necesarias para las instalaciones y un ensayo de confiabilidad para el pilote. Donde la cimentación dependerá de la experiencia de un buen experto en la rama de ingeniería en condiciones geotécnicas.

Según (Romero, 2016). En la tesis de grado **titulado:** “Diseñar viviendas de madera de dos niveles con un sistema de poste y viga”, donde su **objetivo:** es diseñar una estructural de vivienda unifamiliar íntegramente la madera con el grupo B. Dando como **resultado que:** La madera es un recurso natural muy versátil. Ya que es utilizada en estructuras para viviendas sin necesidad de un acompañamiento de concreto y acero, por lo que puede ser una alternativa técnicamente utilizada en estructural.

En **conclusión:** Consideraron que las construcciones en viviendas hechas con madera es una buena alternativa para sectores rurales y urbanos; ya que son muy favorable para la zona a nivel socioeconómico relativamente bajo.

Antecedente Internacional

Para (Granda y Vallejo, 2016). En la tesis de grado **titulado:** “Diseño y análisis de pilotes en el proyecto sub-línea de distribución Quevedo-Mocache” tiene por **objetivo:** Elaborar un marco teórico sobre cimentaciones profundas en este caso sobre pilotes, definición, función y aplicaciones, partes y su clasificación. Una vez que el pilote tipo sea diseñado, se procederá a analizar para diferentes solicitaciones como es carga de pilote, asentamientos, y en el caso específico de la disertación se lo analizara para los posibles desplazamientos laterales que va a tener, debido a que los pilotes de la presente disertación serán sometidos mayormente a cargas laterales al ser torres de transmisión eléctrica la cuales están sometidas a cargas de viento y tensión. Y como **resultado:** la madera debe ser sana y recta. Su capacidad se limita aproximadamente en 25 a 30 toneladas (220-270 kN).

Llegando a **conclusión:** El análisis por resistencia en cargas para los pilotes se debe a la carga axial la cual el pilote va a estar sometido, pero como son pilotes de torres de transmisión, la carga axial no es la que rige en el diseño sino la carga lateral, por lo que los efectos de carga axial no son tomados en cuenta pero por cuestión de estudio de la disertación se los menciona.

Según (García, 2018) En la tesis de **titulado:** “Cimentaciones con pilas y pilotes: análisis de resistencias de cargas, en suelos cohesivos y no cohesivos, con redes neuronales” tiene

por **objetivo:** Categorizar modelos neuronales para evaluar la capacidad de carga de pilotes sujetos ante carga axial, compresión y extensión, en suelos, cohesivos y no cohesivos. Como **resultado** obtuvo: dio a conocer que los componentes de resistencia (en el fuste y en la punta), a la RN se le compara con los resultados de la fórmula de Tomlinson (1957) y la de Vesic (1975). La definición de los parámetros necesarios en estas dos formulaciones están en (García y Peraza, 2013). Ya sean fórmulas semi-empíricas y empíricas se separan evidentemente del valor medido, mientras que la RN sigue cercanamente la tendencia de las pruebas de campo (exhibe menos dispersión alrededor de la línea de igualdad).

Por lo cual llego a **conclusión:** se presentaron alternativas de descriptores de los suelos, granulares y cohesivos, siendo evidente que es preferible utilizar los más simples y asequibles. La RN es confiable y económica. Es importante señalar que a pesar de haber mostrado diferencias mínimas entre los valores medidos en campo y los estimados, esto no significa que ante todos los nuevos casos presentados una RN se comportaría con estos niveles de correlación, la dependencia de su eficiencia está sobre el conjunto de entrenamiento. Por esta situación se decidió utilizar bancos de información suficientemente plurales, se enriquece su capacidad de generalización.

(Lemus, 2014) En la tesis de grado **titulado:** “Diseño de un prototipo de viviendas sostenibles de madera para la región de Mojana” tiene por **objetivo:** diseñar un prototipo de vivienda de madera para un interés social y ambiental, para así poder moderar los efectos inundables para la población de Mojana. Donde obtuvo como **resultado:** crear materiales a bajo costo y con rapidez en fabricar a mano teniendo en cuenta la experiencia de un ingeniero, diseñador o desarrollador profesional de prototipos. De todo modo, el objetivo de este proyecto es ayudar al emprendedor a visualizar y refinar el producto de madera; ya que el producto pueda dar buen resultado teóricamente no significa que al realizar el trabajo del proyecto pueda que se vea ciertos porcentajes de fallas dando así a mejorar ciertos puntos.

Y finalmente llego a **conclusión:** que luego de realizar la caracterización de la zona se decidió realizar el diseño de la vivienda en madera; ya que la Región cuenta con una riqueza de especies maderables. Donde los productos de madera varían por sus

características de propiedades físicas y mecánicas ante resultados de ensayos hechos en el laboratorio; por lo cual se asignaron varios usos para una construcción como elementos estructurales.

Para (Maldonado, 2013). En la tesis de grado **titulado:** “Hinca de pilotes friccionantes y su incidencia en el puerto marítimo de la parroquia de Monteverde Provincia Santa Elena” uno de sus **objetivos:** Analizar la incidencia de la hincada de pilotes friccionantes en el Puerto Marítimo de la Parroquia de Monteverde Provincia de Santa Elena. Utilizando la **metodología:** de nivel exploratorio. Donde se obtuvo como **resultado:** que el puerto se desarrolla por terrenos variables, a medida que se va realizando el avance del terminal portuario va variando su profundidad, el fondo marino presenta una profundidad de hasta 28m aproximadamente, en los pilotes que se encuentra hacia el mar, el suelo cuenta con una clasificación de tipo SM y CH, con una capacidad de carga relativamente baja, estimándose que existen suelos de menor resistencia. En base de estas consideraciones, se pretende diseñar cimentaciones por medio de pilotes flotantes o friccionantes que se acoplen a las necesidades y rompan las barreras de la baja resistencia y la presencia del ambiente marino, cuyo procedimiento constructivo sea el más aplicable para este proyecto.

Como **conclusión:** los muelles en el mar normalmente tienen daños en las defensas porque las fuerzas friccionantes sobre las pantallas son en todas direcciones debido al oleaje, a las corrientes, vientos y atraque, por lo cual se recomienda que las pantallas del sistema de defensas tengan cadenas tanto de suspensión para el peso y fricción positiva, como cadenas de tracción y corte superior e inferior. Estos sistemas de cadenas reducirán en gran medida las fuerzas que se ejerzan sobre los cauchos en las direcciones donde éste no es tan eficiente, a diferencia del aplastamiento directo, en el cual efectúa grandes disipaciones de energía por deformación.

Donde (Plasencia, 2014) En la tesis de **titulado:** “Calcular y diseñar pilotes para el puente naranjal 1(pna1) que conforman parte del proyecto control de inundaciones del río Naranjal”, tiene por **objetivo:** ejecutar el cálculo y el diseño geotécnico empleo de métodos de Janbu y Meyerhof para la estructura de los pilotes del puente Naranjal (PNA1). Y como **resultado** es que: el método de Meyerhof se indica que la capacidad de

carga por punta igual a 4,377.24 Ton, y por el método de Janbu a 857,217.00 Ton, optando que el método de Janbu es mejor ante un cálculo por bajo y desfavorable ante el diseño.

Y en **conclusión:** nos es necesario evaluar los resultados del terreno puesto que estos no será igual sus características geotécnicas en la que se encuentra el proyecto estos ensayos son recomendables que se los hagan por debajo de la punta del pilote para así garantiza seguridad.

Pero si nosotros nos preguntamos, ¿se está logrando el objetivo?, ¿Qué métodos estamos utilizando para construir pilotes resistentes que puedan ser seguras?, ¿Qué lo que estamos asiento ante la situación del cambio bruscos ante el medio climático del medio ambiente? No será que estamos dependiendo de la tecnología, provocando impactos negativos, olvidando que se puede y debe tener en cuenta el bienestar ante el desarrollo de la construcción para así poder aproveche las condiciones favorables de nuestro clima y mitigue las desfavorables.

Teoría relacionada al tema.

Cimentaciones con pilotes de madera

La cimentación con pilotes de madera se emplea cuando existen terrenos muy blandos y presencia del agua. Y se dividen en dos cimentaciones superficiales donde el cociente de desplante entre la base es menor o igual $Df/B \leq 5$ y profundas donde el cociente de desplante entre la base es mayor o igual $Df/B \geq 5$. Según la norma E.0.50.

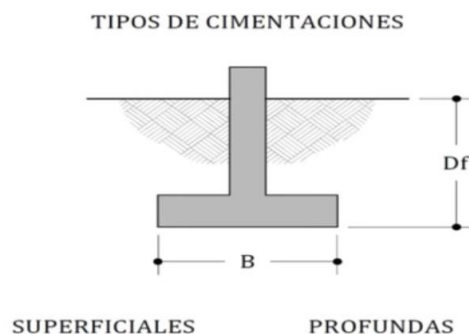


Figura 3. Tipo de cimentación.

Fuente: Montenegro, Navarro, Rodríguez y Miranda 2014.

Donde la cimentación son un conjunto de elementos estructurales cuyas tareas es transmitir las cargas de la edificación a unos elementos de apoyo puesto en el suelo que son distribuidos. Las cuales se presentan una sub división propia basada en tres puntos fundamentales que son:

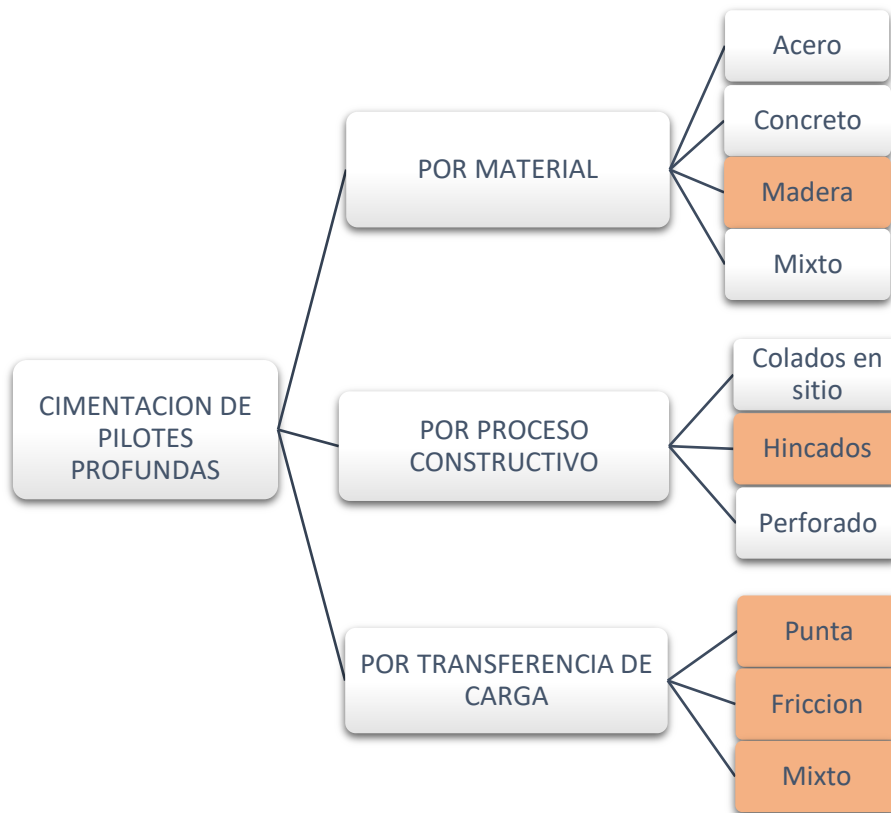


Figura 4. Tipo de cimentaciones de pilotes profundas.

Fuente: Montenegro, Navarro, Rodríguez y Miranda 2014.

Según Hernández (2013) “Las cimentaciones de pilotes de madera son troncos de árboles cuyas ramas y corteza fueron cuidadosamente recortadas. La longitud máxima de la mayoría de pilotes de madera es de entre 10 y 20 m. Para calificar como pilote, la madera debe ser recta, sana y sin defectos”. (parr.5).

Para Boeckmann, Rosenblad y Bowders, (2018) menciona que para “Determinar la longitud de las bases profundas existentes es fundamental para las evaluaciones de la reutilización de las bases. Sin conocimiento de la longitud de la cimentación profunda, es prácticamente imposible evaluar la capacidad de carga axial, carga lateral Capacidad, y susceptibilidad a la erosión” (p.3).

En el Manual de práctica, N°. 17 de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Los divide en tres clases:

Pilotes clase A que soportan cargas pesadas. El diámetro mínimo del fuste debe ser de 14 pulgs (356 mm).

Pilotes clase B que se usan para tomar cargas medias. El diámetro mínimo del fuste debe ser de entre 12 y 13 pulgs (305-330 mm).

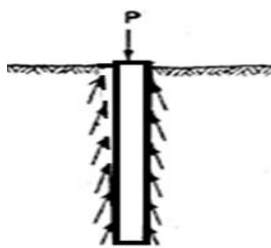
Pilotes clase C que se usan en trabajos provisionales de construcción. Estos se usan permanentemente para estructuras cuando todo el pilote está debajo del nivel freático. El diámetro mínimo del fuste debe ser de 12 pulgs (305 mm).

Tipos de pilotes de madera

Pueden clasificarse en diversos criterios ante el uso del proceso constructivo características geotécnicas de nuestros estudios. Entre ella tenemos el funcionamiento de un pilote en: Punta, Fricción y/o ambos (Mixto).

Por fricción: Se trata de pilotes flotantes que no alcanzan un estrato resistente, sin embargo su rozamiento con el terreno es capaz de descargar la carga al mismo.

Donde la resistencia por fricción se expresa (Q_s):



pilote a friccion

Figura 5. Pilote a fricción

Fuente: Lange y Ramírez, 1970

$$Q_s = f * \Delta L * \sum p \quad (\text{Ec.1.1})$$

Donde:

Q_s : Resistencia Unitaria en fricción.

f : Resistencia unitaria por fricción para cualquiera profundidad.

ΔL : Longitud incremental del pilote.

Σp : Perímetro ante la sección del pilote.

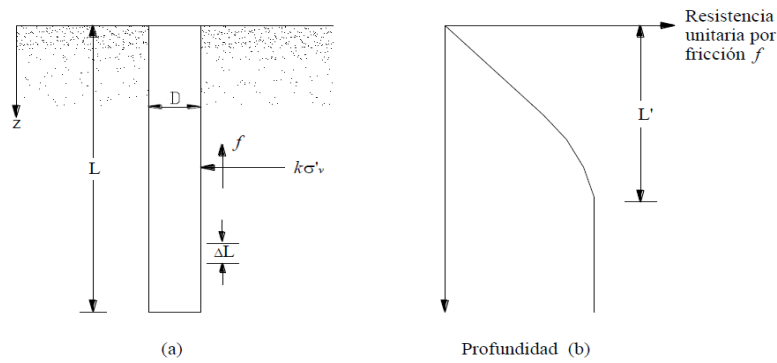


Figura 6. Resistencia por fricción unitaria para pilotes en arena y arcilla.

Fuente: Urbina, 2004.

$$f = K * \sigma_v * \text{Tang} \delta \quad (\text{Ec.1.2})$$

Donde:

K = coeficiente efectivo de tierra.

σ_v' = esfuerzo vertical efectivo a la profundidad bajo consideración.

δ = ángulo de fricción entre suelo y pilote.

Conservadoramente, la magnitud de K es el coeficiente de la presión de la tierra en reposo.

Tabla 1. Coeficiente efectivo de la tierra.

Material del pilote	δ	Valores de K_s	
		Densidad relativa baja	Densidad relativa alta
Acero	20°	0.5	1
Concreto	3/4	1	2
Madera	2/3	1.5	4

Fuente: Urbina, 2004.

$$\sigma_v' = \gamma_{\text{sat}} * Z_{\text{cr}} - \gamma_o * Z_{\text{cr}} \quad (\text{Ec.1.3})$$

Donde:

γ_{sat} = peso unitario saturada.

Z_{cr} = profundidad critica.

γ_w = densidad de agua.

$$Z_{cr}=15*D \quad (Ec.1.4)$$

Por punta: Los pilotes resistentes “por punta” transmiten su carga a una zona o estrato de mayor y suficiente capacidad como roca o mezcla densas de arena, arcilla y grava.

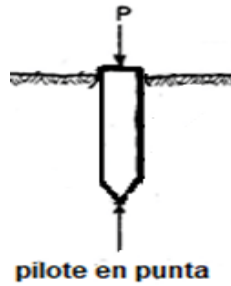


Figura 7. Pilote en punta.

Fuente: Lange y Ramírez, 1970.

$$Q_p=A_p * q_p \cong (A_p * C_u * N_C) \quad (Ec.1.5)$$

Donde:

Q_p : Resistencia Unitaria en punto.

A_p : Área de la punta del pilote

C_u : Cohesión del suelo.

N_C : Factor de capacidad de carga.

Teniendo en cuenta la teoría de expansión de cavidades de Vecic. (1977)

$$N_c = \frac{4}{3} \left(\ln(I_{rr} + 1) + \frac{1}{2} + 1 \right) \quad (Ec.1.6)$$

Las variaciones de N_c con I_{rr} para la condiciones con $\emptyset = 0$ se indican en la tabla 2.

Para arcilla saturada sin cambio en volumen $\Delta = 0$ y el $I_{rr} = I_r$

Tabla 2. Índice de rigidez

C_u/Pa	I_r
0.24	50
0.48	150

≥ 0.96	250-300
-------------	---------

Fuente: Braja, 2016.

$$I_r = 347 \left(\frac{C_u}{P_a} \right) - 33 \leq 300 \quad (\text{Ec.1.7})$$

Nota: P_a = presión atmosférica = 100 KN/m² para la tablas 2.

Donde los valores anteriores se pueden aproximar con

Por Mixto: En el caso mixto de punta y fricción, la transmisión de la carga al terreno utiliza ambos mecanismos.

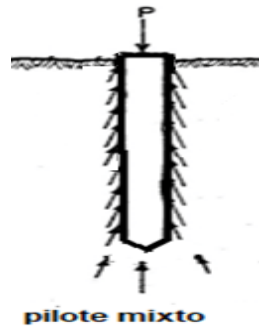


Figura 8. Pilote mixto.

Fuente: Lange y Ramírez, 1970

$$Q_{ult} = Q_s + Q_p \quad (\text{Ec.1.8})$$

$$Q_{prom} = Q_u / f_s \quad (\text{Ec.1.9})$$

Donde:

Q_s : Fuerza resistente máximo de pilote – suelo.

Q_p : Fuerza resistente máximo de punta – pilote.

Consideraciones Geotécnicas

La Asentamiento Humano Moronillo se ubicado el distrito de Punchana, Región Loreto al norte de la ciudad, limitada con los ríos Amazonas y Nanay y cuenta con una superficie aproximada de 20km², a la zona se puede acceder por las avenidas 28 de julio y Navarro Cauper.

Donde se extrajo las muestras de calicatas; siguiendo con la Norma Técnica E. 050 suelo y cimentación. Donde el número de “n” son los puntos de investigación. Teniendo encuentra el tipo de edificación y del profundidad de la superficie que se analizara.

Tabla 3. *Números de calicatas.*

Tipo de edificación	puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanización para viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha de terreno habitable

Fuente: Norma Técnica E.050 suelos y cimentaciones, 2006.

Las características ante las edificaciones y área total del terreno de investigación conocemos los números “n” de punto de investigación. Apreciando así las características graficas obtenidas del laboratorio para poder calcular los factores de las cimentaciones y las cargas que puedan resistir al análisis del diseño estructural de cimentación de pilotes.

Tabla 4. *Datos geotécnicos.*

N°	Identificación y profundidad	Nivel freático (M)	Cota (MSNM)	Coordenad a este	Coordenad a norte
1	C-1 : IQ	3.00	92.00	693419	9589598
2	C-2 :IQ	4.00	92.5	693607	9589669

Fuente: elaboración propia.

Para la cual se incluirá tablas y gráficos según lo obtenido en el laboratorio siguiendo la norma técnica E.050. Donde se verá si el suelo es cohesivo o no cohesivo; si se determinara que el suelo cohesivo (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se empleará un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a 0. Y en suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión (c) igual a 0. A lo contrario se tomara los resultados del laboratorio.

Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA GRADUADA BIEN
		GP		GRAVA GRADUADA MAL
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA GRADUADA BIEN
		SP		ARENA GRADUADA MAL
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD

Figura 9. Tipos de suelos.

Fuente: Norma E.0.50, 2006.

Normas de edificaciones:

Según las normas de edificación primero nos menciona que todo proyecto de habilitación de edificación o de urbana se establece en el ámbito del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos. Donde debería de requerir con un documento de licencia municipalidad según la Ley N° 29090. Donde la zona de investigación se encuentra en la zona 8 del subtropical –húmedo.

Residencial Densidad Baja Especial: ZR-DB-E (Zonas inundables)

Características: Unifamiliar; bifamiliar; Islas condominales.

Densidad Neta: Una vivienda

Área Mínima de plataforma: (9.00 m. x 14.00 m.)

Área Mínima habitable: (6.00 m. x 10.00 m.)

Frente Mínimo de plataforma: 9.00 m.

Altura de edificación: 8.00 m para dos piso

Coefficiente de edificación: 0.9

Área Libre: 40%. (Ley Regularización de habitación Urbana y Edificaciones, 2007)

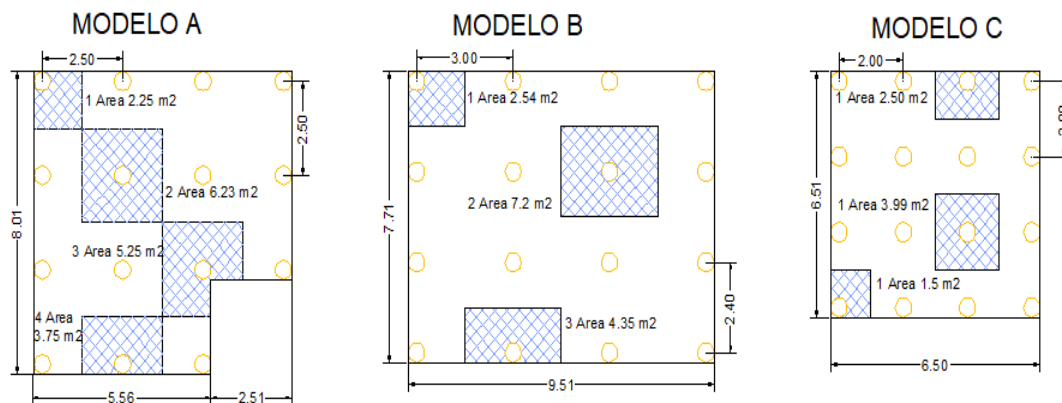


Figura 10. Viviendas de la zona del Asentamiento Humano Moronillo.

Fuente: elaboración propia.

Tipos de madera de la zona de Iquitos.

Al construir una edificación en madera es necesario estudiar sus características físicas y mecánicas; y en la tabla 5 se menciona los tipos de madera que se ubican en la zona. Donde se seleccionará dos materiales para evaluar su calidad estructura:

Tabla 5. Tipos de madera en Loreto.

Nombre Común	Nombre Científico
Aguano cunala	Virola albidiflora
Ana caspi	Apuleia molaris
Carahuaasca	Guatteria hyposericea
Capirona	Calycophyllum spruceanum
Caucho masha	Brosimun parinarioides
Copaiba	Copiafera paupera
Shungo	Brosimun potable
Tornillo	Cedrelinga catenaefomis
Yesca caspi	Qualea paraensis

Fuente: Baluarte, 1991.

Según Uribe (2012). “Los elementos de la madera con fines estructurales, son diseñados por métodos que permitan un análisis racional teniendo en cuenta los principios de la mecánica y resistencia de materiales entre ellas tenemos.

(A) Mayor resistencia, D_b entre 0.71-0.90 gr/cm³

(B) Mediana resistencia, con un $D_b = 0.56-0.70$ gr/cm³

(C) Menor resistencia, $D_b = 0.40-0.55$ gr/cm³” (p, 74).

Antes de esto se hace una sección de durabilidad esta se define como la resistencia que presenta la madera sin tratamiento frente a los ataques de agentes degradadores.

Uribe (2012). Menciona que “La madera en aserraderos sus productos son cortados en trozos longitudinal hasta convertirlos en conjuntos de piezas esbeltas de secciones transversal rectangular. Ya sean perpendiculares, paralelos, lisos y cepilladas. Dependiendo de su utilización en una construcción.” (p, 74).

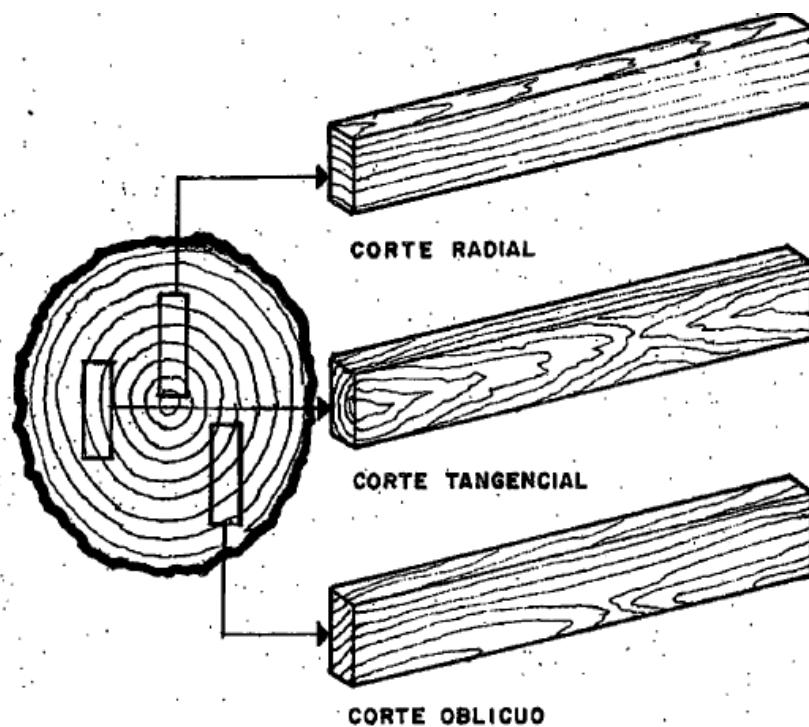


Figura 11. Tipo de corte de piezas de madera

Fuente: Uribe, 2012.

Madera para el estudio de la investigación:

Shungo: Conocido como *Brosimum rotundifolium* su durabilidad es más de 20 años es resistente a los suelo húmedo y a la afección por plagas. Su altura del árbol es de 20 a 30 metros y su diámetro de tronco es de 40 a 70 cm; su corteza con resina es transparente. Donde esto demora en crecer 8 años.

“Generalmente, la especie vegetal utilizada para horcones o pilares es el Huacapú (*Minquartia guianensis*), que es la parte correspondiente al duramen del tronco, conocida popularmente como shungo. En ocasiones son utilizadas para enterrar a la superficie a 6 a 8 metros utilizanzo como postes o apoyos para una vivienda rural previamente con brea, objetivo de que sean resistente y durables ante las plagas. ” (Vivienda tradicional amazónica, 2019).

Capirona: Conocido como *Calycophyllum spruceanum* su durabilidad máxima es de 20 años es resistente a la humedad. Su altura del árbol es de 15 a 35 metros y su tronco es de 50 a 1.80 cm. Donde su corteza es de color marrón claro, Y demora en crecer 5 años.

“En base a las propiedades descritas, la madera de Capirona puede utilizarse en estructuras, vigas, columnas, pisos, machihembrados, postes, mangos de herramientas, , etc. ” (GAGO, 2011. p 15).

La filosofía de Reforestadora Amazónica su lema es: trabajar a largo plazo ya que estosarboles provenientes demoran en crecer en 5 años de más algunos entre 20 a 30 años

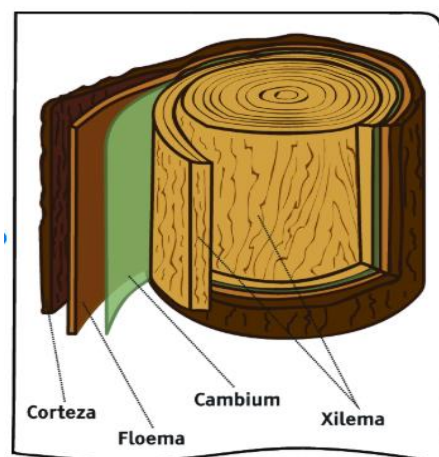


Figura 12: partes de la madera

Fuente: Tecnología de la madera

“Los recursos forestales del Perú están representados básicamente por 104,859 millones de hectáreas, Bosques naturales de producción y protección (71,9 millones ha.), Matorrales (10,7 millones ha.) y Herbazales (22,2 millones ha.), 600.000 hectáreas de plantaciones forestales y unos 10 millones de hectáreas de tierras aptas para reforestación” (Mapa Forestal del Perú-INRENA, 1995).

Los Bosques Naturales cubren casi la mitad de la superficie del país. El 93,5% se encuentran ubicados en la región de la Selva, constituyendo de los bosques húmedos tropicales, con diferentes especies maderables de valor comercial y el orden forestal decreto una ley. Donde sus objetivos de la ordenación o manejo varían de acuerdo con los fines y modalidades de adjudicación de bosques nacionales o privados, los cuales pueden ser autorizados ante un forestal (las comunidades nativas requieren permisos de corta para las unidades adjudicadas según los Decretos 17.716 y 20.653).

Características Mecánicas:

La resistencia de la compresión es la capacidad de la madera para resistir fuerzas externas e internas que tienden a acortar por fibras. Esta resistencia se puede dar en dos direcciones: en forma paralela a las fibras o perpendicular a ellas.

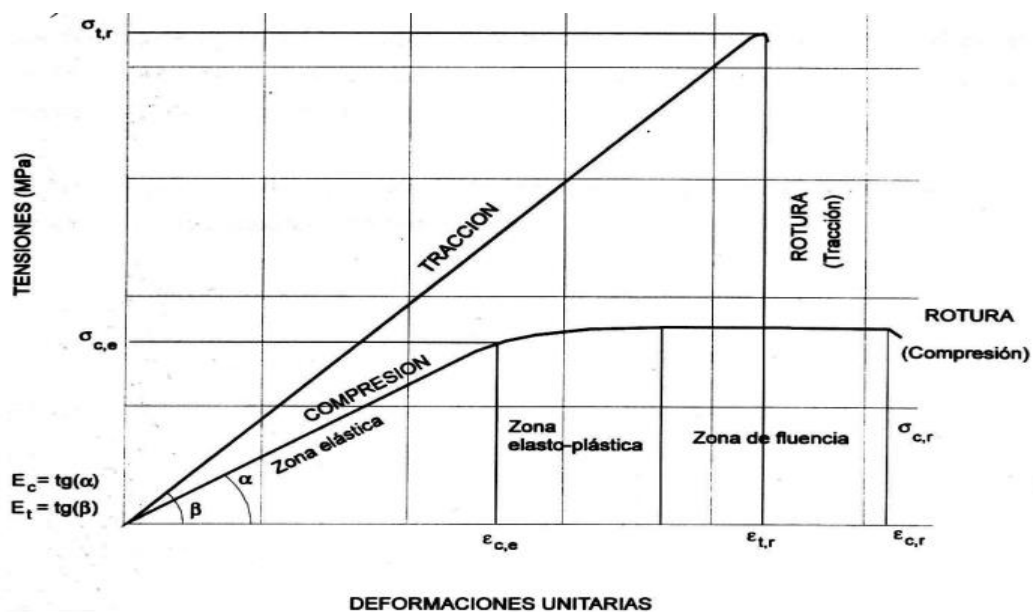


Figura 13. Diagrama tensión-deformación en tracción y compresión paralela a la fibra.

Fuente: Uribe, 2012.

Tabla 6. Fuerzas Mecánicas

Grupo	Flexión (kg/cm2)	Compresión (kg/cm2)	Corte (kg/cm2)
A	20.6(210)	14.2(145)	1.5(15)
B	14.7(150)	10.8(110)	1.2(12)
C	9.8(100)	7.8 (80)	0.8(8)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificación, 2014.

Características Físicas:

Son las características físicas en las maderas son la densidad y el contenido de humedad ante una construcción en vivienda. Donde el conocimiento de dichas características es muy importante para poder así utilizar un buen material adecuado según sus parámetros

Tabla 7. Densidad Básica

Grupo	Densidad básica gr/cm3
A	≥ 0.71
B	0.56
C	0.40 a 0.55

Fuente: Reglamento Nacional de Edificación, 2014.

Tabla 8: Contenido de Humedad

$\% \text{ Contenido de humedad} = \frac{\text{peso del agua} * 100}{\text{peso de madera en cámara}}$
$\gamma \text{ agua} = \text{madera húmeda} - \text{madera seca en cámara}$

Fuente: Reglamento Nacional de Edificación, 2014.

Formulación del problema.

Problema principal.

¿Se podrá analizar cimentaciones con pilotes de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?

Problemas secundarios.

¿Determinar la resistencia de las cimentaciones con pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019?

¿Calcular la resistencia de las cimentaciones con pilotes en punta de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019?

¿Estudiar la resistencia de las cimentaciones con pilotes en mixto de madera para viviendas en zonas Inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019?

Justificación del estudio.

Justificación práctica.

En este presente trabajo es importante porque daremos a conocer los aspectos favorables y aspectos desfavorables para ampliar conocimiento ante el tema propuesto en la investigación; donde se analizara las cimentaciones de pilotes de viviendas de madera. Procediendo a la recopilación de datos según los resultados y análisis que se encuentre. Y serán definidas por tipo de operación ante fricción, punta y mixto.

Justificación metodológica.

Se empleara la justificación metodología porque pretende proponer un nuevo instrumento de recolección de datos referente al análisis de cimentación con pilotes de madera. Para esta investigación tomara datos geotécnicos de la zona proponiendo analizar tres viviendas de diferente forma estructuran tomando sus cargas. El cual puede ser utilizado como base para mejorar y ampliar conocimiento ante otros instrumentos referente al tema.

Hipótesis

Hipótesis general

SI se podrá Analizar cimentaciones de pilotes para vivienda de madera en el Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Maynas, Iquitos 2019.

Hipótesis específicas.

La resistencia de las cimentaciones con pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables su seguridad es alta, para el Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

La resistencia de las cimentaciones con pilotes de punta de madera para viviendas en zonas inundables su seguridad es media, para el Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

La resistencia de las cimentaciones con pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables su seguridad es baja, para el Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

Objetivo.

Objetivo general.

Analizar la cimentación de pilotes de madera para vivienda en zonas inundable Asentamiento Humano, Punchana, Región Loreto 2019.

Objetivo específicos.

Determinar la resistencia de las cimentaciones con pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano, Punchana, Región Loreto 2019.

Calcular la resistencia de las cimentaciones con pilotes en punta de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano, Punchana, Región Loreto 2019.

Estudiar la resistencia de las cimentaciones con pilotes en mixto de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano, Punchana, Región Loreto 2019.

II.- METODO.

2.1 Tipo y diseño de investigación.

Para Asuad y Vázquez (2014, p.10): “El método científico es el camino para producir conocimiento objetivo, es un modo razonado de indagación establecido en forma deliberada y sistemática, que esta constituido por una serie de etapas o pasos para producir conocimiento”

Bajo estas consideraciones se observara la zona de construcción de vivienda con pilotes de madera, generando la hipótesis positiva o negativa; y plateando cómo funciona mediante experimentos sin afectar los resultados.

Tipo: básica y aplicada.

Según Einstein (2014), “Tanto la investigación básica (también llamada investigación pura o fundamental) como la investigación aplicada han dado grandes avances al conocimiento humano pero cada una tiene objetivos diferentes. La investigación básica o pura tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ir construyendo una base de conocimiento/ que se va agregando a la información previa existente. La investigación aplicada, por su parte, tienen como objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico”.

Dando así con el enunciado del análisis de cimentación de pilotes de madera en el Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto. Su propósito es analizar las resistencias y los materiales para así dar a la población una base (pilote u horcones) de vivienda habitable y resistente ante los cambios climáticos bruscos de la zona.

Nivel: Descriptivo.

Zwehg, (2012), “La investigación descriptiva consiste en la organización de información en forma útil y comprensible vía indicadores que faciliten la interpretación del fenómeno; los análisis multivariados permiten describir a las estructuras más complejas”(p.107).

Ya que se va a analizar el estado del objeto determinado sus características y propiedades.

Diseño: No experimental.

Investigación no experimental: Meléndez (2014, p.1) “La que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar

intencionadamente las variable independiente .Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo (Hernández, 184 pp) ”

2.2 Operacionalización de Variables

Operacionalización Variables.

Cada variable se dividirá en tres dimensiones, a su vez cada dimensión se subdividió en tres indicadores. Donde será visualizado en el anexo (1).

General:

Dependiente: Madera para pilotes.

Independiente: Análisis cimentación de pilotes para vivienda.

Específico:

Independiente: Pilote a fricción, Pilote a punta y Pilote a mixto.

2.3 Población, muestra y muestreo

Población

Según Calderón & Alzamora (2010, p. 47), “La población es el conjunto de todas las cosas, hechos, objetos, instituciones, personas, etc. La cual será desarrollado dicha investigación.”

La población se ubica en el Asentamiento Humano Morronillo, distritos de Punchana donde se tomara a la población los números de viviendas 487 con pilote u horcones existentes.

Muestra.

Al respecto Fernández, Hernández, & Baptista (2010, p. 173): “Está conformado por un porcentaje de la población de donde se recolectará información, así mismo se debe ubicar con precisión que debe estar limitado por la población”.

Para el cálculo de la muestra se tomara 3 diferentes formas estructurales de viviendas hechas con pilotes para este proyecto de investigación se analizara sus resistencias en fricción, punta y mixto que influirá para la vivienda.

Muestreo.

(Morphol, 2017) “El muestreo tiene por objetivo estudiar las relaciones existentes entre la distribución de una variable”.

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

Técnica: Observación Directa.

Cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar. Es la copiada y tomada del origen.

Para el desarrollo del presente trabajo la técnica a utilizar corresponde a la observación directa; pues; se observará los estructuras de las base (pilotes) de las viviendas para recoger datos en base a lo que va a resistir su carga y a lo que está expuesto.

Técnicas: Referencias.

Utilizados para la obtención de información de publicaciones de libros, revistas relacionados al proyecto. Desarrollando así el presente trabajo de investigación.

Instrumento: Fichas de recolección de datos.

Constituye la técnica de recolección de datos más básica y a la vez la más inexacta; corresponden a los estudios retrospectivos donde es la única forma disponible de recopilar la información.

Validez.

Según (Heale, 2015) “Es un criterio de cualquier otro instrumento que mida el misma Variable.” Para el contenido se tendrá una validez que se determina generalmente mediante juicios de expertos por la cual se presenta a continuación.

Tabla 9. Magnitud de validez y rango.

Rangos	Magnitud
0.01 a 0.20	Muy Baja
0.21 a 0.40	Baja
0.41 a 0.60	Moderada
0.61 a 0.80	Alta
0.81 – 1	Muy Alta

Fuente: Ruiz, 2005.

Confiabilidad.

Según (Mejía, 2005, p. 27) “la confiabilidad es el procedimiento para determinar cuan valido, conforme, adecuado o durable es el instrumento que se ha trabajado, a continuación se presenta en una tabla la confiabilidad y rango para el instrumento.”

Tabla 10. *Confiabilidad para instrumento y rango.*

Rangos	Magnitud
0.01 a 0.20	Muy Baja
0.21 a 0.40	Baja
0.41 a 0.60	Moderada
0.61 a 0.80	Alta
0.81 – 1	Muy Alta

Fuente: Mejía, 2005.

Tabla 11. *Coficiente de validez por juicio de expertos*

Validez	Saldaña	Bancallan	Tuesta	Promedio
Variable 1	1	1	1	1
Variable 2	1	1	1	1
Índice de Validez				1

Fuente: Ruiz, 2005.

2.5 Procedimiento

La recolección de información se realizó a través de una observación a la zona del asentamiento humano y se identificó las dimensiones, características físicas y elementos que la conforman para un análisis de cimentación de pilotes de madera. Por otra parte para determinar la característica del suelo; se procedió a tomar 3 tipos muestras de calicatas en situ y se llevaron las muestras inalteradas a laboratorio para su posterior evaluación de sus características.

Con respecto a la manipulación de variables, se deja constancia que la presente proyecto de investigación es un diseño no experimental por lo cual no existe una manipulación de ninguna variable.

2.6 Métodos de análisis de datos:

Análisis Descriptivo.

Ram (2016, p 398), “Descriptiva es la rama de la estadística que formula recomendaciones sobre cómo resumir la información en cuadros o tablas, gráficas o figuras.”

Análisis Inferencial.

Para definir la hipótesis se utilizara unas pruebas de hipótesis específicas cuya estadística decidirá si la prueba es positivo o negativo.

2.7 Aspecto ético:

Para lograr esta investigación se tendrá en cuenta el aspecto ético ante estudio de la moral y de la acción humana donde todas las fuentes extraídas en esta investigación serán debidamente referenciadas según el sistema ISO como también se tiene en cuenta la veracidad de resultados.

III.- RESULTADOS

3.1 Descripción de la zona de estudio.

Ubicación.

El lugar de estudio para la presente tesis se encuentra ubicado al norte de Iquitos en provincia Maynas, distrito de Punchana y se extiende políticamente en una gran extensión de 1,573.390 km², albergando prominentemente al río Amazonas. El distrito se levanta aproximadamente a 105 msnm. La ubicación se muestra en el A.5.1 (Plano de ubicación)

Características de la zona de estudio.

El Asentamiento Humano Moronillo se encuentra en la zona de inundable durante las épocas de crecidas del río Amazonas. Correspondiéndole un clima húmedo y cálido con temperatura promedio entre los 25° y 30° grados centígrados.

Donde se empadronado a unas 487 familias que necesitan salir de allí pues el agua llega a la altura de las ventanas. La creciete de este año ha superado los 1.18 m, mucho más que la creciete del 2008 que fue de 1.16 m.

En este rio Amazónico se aprecia que de las muestras analizadas el 62% son arcillas, el 35% son arenas y un 3% contienen materia orgánica. El 30% de las arcillas son de alta plasticidad



Figura 13. Vivienda declarando en zona de emergencia que llego a una altura de 1.80.

Fuente: Angulo, 2016.

3.2 Trabajos previos.

3.2.1 Trabajos de campo:

Tabla 12. *Material para el pilote*

N°	Identificación y profundidad	Cantidad de muestra
01	Shungo	3.00
02	Capirona	3.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. *Calicatas de la zona de investigación extraída*

Calicatas	Profundidad	Cantidad de muestra
C- 1: IQ	2.10	3.00
C-2 : IQ	2.10	3.00

Fuente: elaboración propia.

Trabajos de laboratorio:

Normas técnica peruana de madera E 0.10

Se realizara según a la Norma **NTP 251.014-2004 Compresión Axial Paralela al Grano en Madera (kg/cm²)**. Donde se aplicó a cada probeta una carga de compresión que aumenta desde cero hasta la rotura de la muestra. Los resultados de certificación de muestras se encuentra en el Anexo 3.3.

Tabla 14. *Resultados de los ensayos paralela a la fibra.*

Grupo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Shungo	10120 kg	8505 kg	11517 kg
Capirona	7206 kg	6932 kg	5274 kg

Fuente: elaboración propia.

Se realizara según a la Norma **NTP 251.016 Compresión Axial Perpendicular (kg/cm²)**. La presente Norma Técnica Peruana establece los procedimientos a seguir para la ejecución

de ensayos de compresión perpendicular al grano en maderas sólidas. Los resultados de certificación de muestras se encuentran en el A. 3.4

Tabla 15. *Resultados de los ensayos perpendicular a la fibra.*

Grupo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Shungo	6815 kg	6932 kg	6724 kg
Capirona	3299 kg	3860 kg	3860 kg

Fuente: elaboración propia.

Se realizara según a la Norma **NTP 251.011 Densidad en Madera.** Establece los métodos a seguir para determinar la densidad de la madera bajo diferentes condiciones de contenido de humedad. Los resultados de certificación de muestras se encuentran en el A. 3.5.

Tabla 16. Resultado de ensayos a la densidad

Grupo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Shungo	1.035 g/cm ³	1.033 g/cm ³	1.032 g/cm ³
Capirona	0.875 g/ cm ³	0.849 g/ cm ³	0.809 g/cm ³

Fuente: elaboración propia.

NTP 251.010 Contenido de Humedad en Madera. Establece los métodos de ensayo para la determinación del contenido de humedad (CH) de la madera. . Los resultados de certificación de muestras se encuentran en el A. 3.6.

Tabla 17. *Resultado de Contenido de Humedad*

Grupo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Shungo	20.81 %	19.24 %	20.31%
Capirona	35.07 %	30.27%	25.67%

Fuente: elaboración propia.

Normas técnica de cimentación E.0.50

ASTM D -3080-90 Ensayo de corte directo. La resistencia al corte de una masa de suelo es la resistencia interna por área unitaria que la masa de suelo ofrece para resistir la falla y el deslizamiento a lo largo de cualquier plano dentro de él. El estudio de la resistencia al corte es necesario para analizar los problemas de estabilidad, capacidad de carga, estabilidad de taludes, presión lateral sobre estructuras de retención de tierras, etc. Estas características geotécnicas determinar los tipos de suelo ante el estudio deseado. Las muestras de certificación se encuentran en el A. 3.2.

Tabla 18 Resultado de los Fuerzas Admisible

Calicata	Humedad d (%)	γd gr/cm ²	C kg/cm ²	ϕ (°)	e_0
C-1	33.8	1.327	0.31	16°	0.81
C-2	36.41	1.269	0.75	11°	1.09
C-3	22.41	1.57	1.00	8°	0.68

Fuente: elaboración propia.

3.3 Análisis

3.3.1 Determinación de pilotes a fricción para viviendas en zonas inundables en el Asentamiento Humano Moronillo, Distrito Punchana, Región Loreto.

Datos del pilote:	Considerando:	
Lg: 7.00 m	Volumen total	(Vt): 1 m ³
Ø : 0.40 m	Porosidad	(m):0.5
Datos del suelo:	Peso específico saturado (γ_{sat}): 1.823	
$\gamma_d=1.327$	kg/cm	
$\phi = 16^\circ$	IP	: 28.8 %

$$Q_s = \sum p * \Delta L * f \quad (Ec.1.1)$$

Donde:

p = perímetro de la sección del pilote.

ΔL = longitud incremental del pilote sobre la cual p y f se consideran constantes.

f = resistencia unitaria por fricción a cualquier profundidad z.

$$p = (2 * \pi * r * h) + (2 * \pi * r^2) \quad (Ec.1.1.1)$$

$$p = 5.27 \text{ m}$$

$$f = K * \sigma_v' * \tan \delta \quad (Ec.1.1.2)$$

Donde:

K = coeficiente efectivo de la tierra.

σ_v' = esfuerzo vertical efectivo a la profundidad bajo consideración.

δ = ángulo de fricción entre suelo y pilote.

$$K = 0.44 + 0.42 \left(\frac{IP\%}{100} \right) \quad (Ec.1.1.3)$$

$$K = 0.56$$

$$\sigma_v' = \gamma_{sat} * h - \gamma^o * h$$

$$\sigma_v' = 14.6 \text{ KN/m}^2$$

$$f=2.34$$

$$Q_s=49.32$$

$$K=1-\text{sen}(\emptyset) \quad (\text{Ec.1.2.1})$$

$$K=1-\text{sen}(16)$$

$$K=0.72$$

$$\sigma_v'=\gamma_{\text{sat}}*Z_{\text{cr}}-\gamma_w*Z_{\text{cr}} \quad (\text{Ec.1.3})$$

Donde:

γ_{sat} = peso unitario saturada.

Z_{cr} = profundidad critica.

γ_w = densidad de agua.

$$Z_{\text{cr}}=15*D \quad (\text{Ec.1.4})$$

$$Z_{\text{cr}} = 15 * 0.40 \text{ m}$$

$$Z_{\text{cr}} = 6.00 \text{ m}$$

$$\sigma_v = 7.938 \text{ KN/m}^2$$

$$f = 0.72 * 7.938 * \tan (16)$$

$$f = 1.64$$

$$Q_s = 60.27 \text{ KN}$$

El valor promedio de

$$Q_s = \frac{49.32+60.27}{2}$$

$$Q_s = 54.79 \text{ KN}$$

3.3.2 Cálculo de pilotes a punta para viviendas en zonas inundables en el Asentamiento Humano Moronillo, Distrito Punchana, Región Loreto.

Datos del pilote:

Lg: 7.00 m

\emptyset : 0.40 m

Utilizando la tabla

$$Qp1 = 9 * Cu * Ap \quad (Ec.1.5)$$

$$Qp = 9 * 30 \left[\left(\frac{\pi}{4} \right) * \left(\frac{400}{1000} \right)^2 \right]$$

$$Qp1 = 34.38$$

$$Qp2 = Ap * Cu * Nc \quad (Ec.1.5)$$

Donde:

Las variaciones de Nc con I_{rr} para la condiciones con $\emptyset=0$ se indican en la tabla 2.

Para arcilla saturada sin cambio en volumen $\Delta=0$

$$Ir = 347 \left(\frac{Cu}{Pa} \right) - 33 \leq 300 \quad (Ec.1.6)$$

$$Ir = 37.30 \leq 300$$

$$Nc = 8.69$$

$$Nc = \frac{4}{3} (LN(20.26 + 1) + \frac{\pi}{2} + 1)$$

$$Nc = 7.50$$

$$Qp2 = 36.07 \text{ KN}$$

El valor promedio de

$$Qs = \frac{34.38 + 36.07}{2}$$

$$Qs = 26.73 \text{ KN}$$

3.3.3 Estudiar los pilotes mixtos para viviendas en zonas inundables en el Asentamiento Humano Moronillo, Distrito Punchana, Región Loreto.

Datos del pilote:

Lg: 7.00 m

Ø: 0.40 m

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \quad (Ec.1.8)$$

$$Q_{prom} = \frac{Q_{ult}}{F_s} \quad (Ec.1.8)$$

Donde:

Q_p : Fuerza resistente máximo de pilote – suelo

Q_s : Fuerza resistente máximo de punta – pilote

$$Q_p = A_p * C_u * N_c \quad (Ec.1.5)$$

$$Q_p = 34.99 \text{ KN}$$

$$Q_s = \sum p * \Delta L * f \quad (Ec.1.1)$$

$$Q_s = 53.05 \text{ KN}$$

$$Q_{prom} = \frac{26.73 + 54.79}{2.5}$$

$$Q_{prom} = 32.61 \text{ KN}$$

3.4 Resultado

3.4.1 Determinar la resistencia de las cimentaciones con pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

Tabla 19. Valores de resistencia a fricción

Pilote a Fricción	M- 1	M-2	M-3
Fricción-Suelo	16°	11°	8°
Resistencia por fricción	54.79	54.27	84.71

Fuente: elaboración propia.

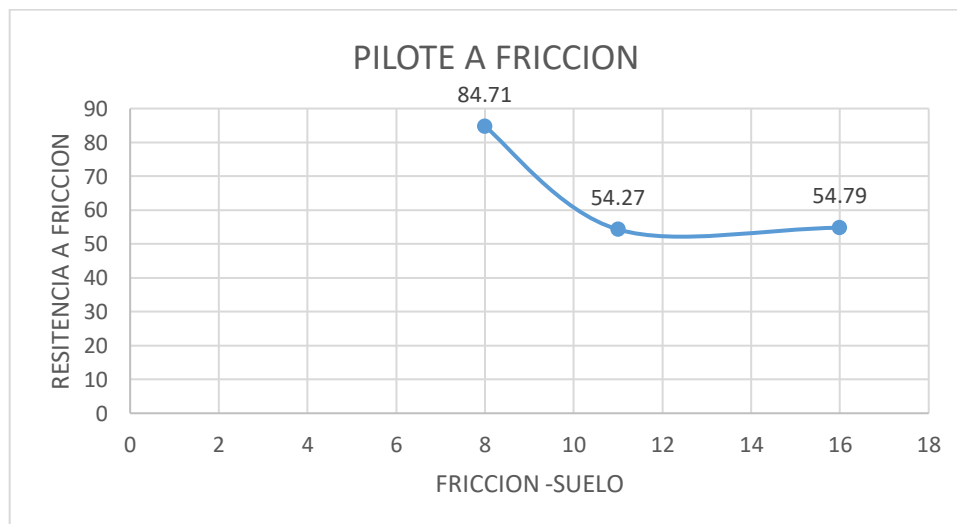


Figura 14. Resistencia a fricción – fricción del suelo

Fuente: elaboración propia.

Según el resultado de la tabla 19 y la figura 14 nos muestra la resistencia a fricción en función a la fricción del suelo utilizando el método de covle y castellano según los datos extraídos del anexo 3.2. La resistencia de **Qs (kn)** para la **Muestra – 1** su fricción es de \emptyset **16°** su resistencia a la carga es de **54.79 kN** cuando zona se encuentra en decreciente al rio y cuando está en creciente como **Muestra – 3** su fricción es de \emptyset **8°** su resistencia a una carga de **84.71 kN**. Tomando el área de las muestras (viviendas) del anexo 5.2 por pilote el área mayor es de **5 m²** y su carga total es de **50.26 kN**. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es alto con una seguridad seguro (alta).

3.4.2 Calcular la resistencia de las cimentaciones con pilotes a punta de madera para viviendas en zonas inundables A.H Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

Tabla 20. Valores de resistencia a punta

Pilote en Punta	M- 1	M-2	M-3
Fricción-Suelo	16°	11°	8°
Punta - carga	26.51	43.80	54.23

Fuente: elaboración propia.

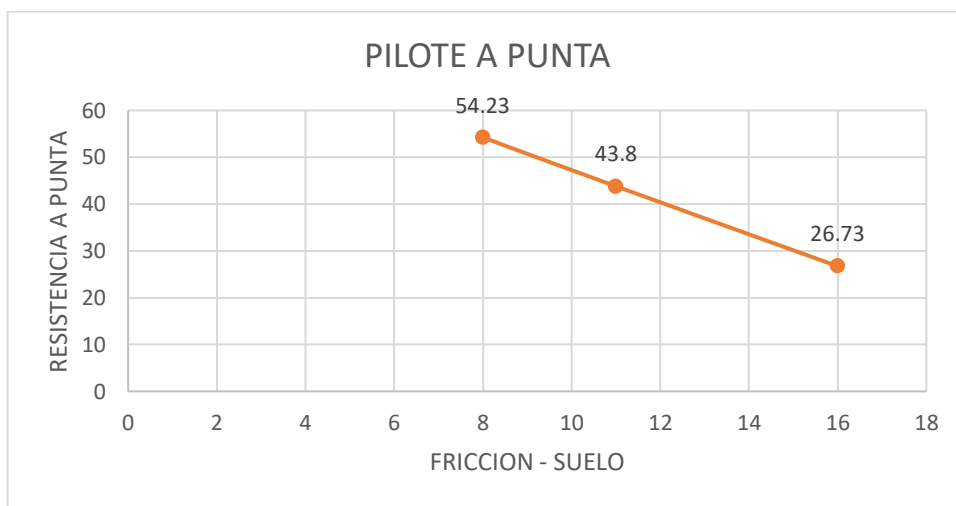


Figura 15. Resistencia a punta – fricción del suelo

Fuente: elaboración propia.

Según el resultado de la tabla 20 y la figura 15 nos muestra la resistencia a punta en función a la fricción del suelo de los datos extraídos del anexo 3.2. Vesic y Meyerhof nos dice que la fricción al suelo es considerada $\phi = 0$ y que solo dependerá la cohesión que contenga. Para esto la resistencia de **Qp (kN)** de la **Muestra – 1** con su resistencia a carga es **26.73 kN** cuando la zona está en río decreciente y para la **Muestra – 3** con su carga es de **54.23 kN**. Pero para las muestras (viviendas) por pilote el área mayor es de **5 m²** nos da entender que si su diámetro de punta y la longitud aumenta su resistencia da a soportar ya que las cohesión aumenta en la profundidad. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es factible para la zona teniendo en cuenta con los análisis encontrados con una seguridad seguro (medio).

3.4.3 Estudiar la resistencia de las cimentaciones con pilotes a mixto de madera para viviendas en zonas inundables A.H Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

Tabla 21. Valores de resistencia mixto

Pilote en Mixto	M- 1	M-2	M-3
Fricción-Suelo	16°	11°	8°
Fricción de carga	32.61	39.22	55.57

Fuente: elaboración propia.

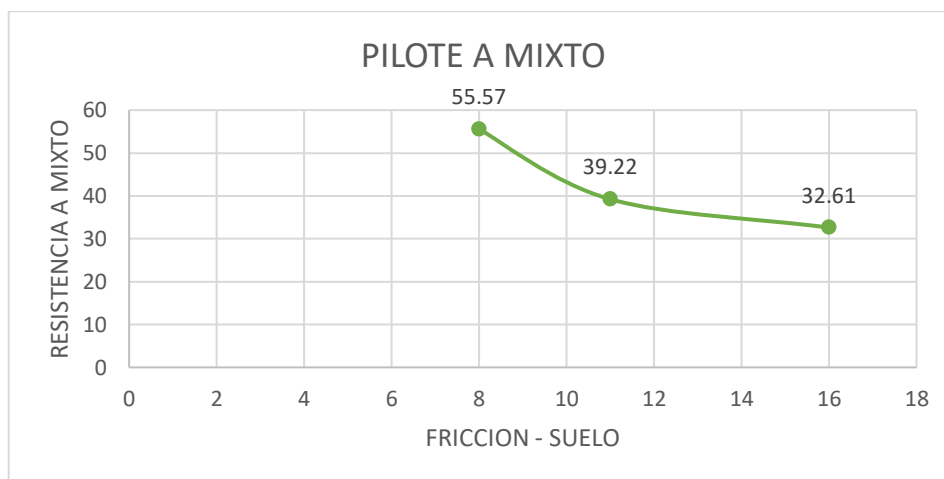


Figura 16. Resistencia mixto – fricción del suelo

Fuente: elaboración propia.

Según el resultado de la tabla 21 y la figura 16 nos muestra la resistencia mixto en función de Q_s+Q_p / F_s según los datos geotécnicos obtenidos. Para esto la resistencia de $Q_{prom}(kn)$ de la **Muestra – 1** su resistencia a carga es de **32.61 kN** cuando la zona se encuentra en decreciente al rio según la ecuación; para la **Muestra – 3** su resistencia a carga mínima **55.57 kN** cuando la zona se encuentra en creciente al rio. Dando que no cumple con la resistencia necesaria para las muestras (viviendas) por pilote del área máxima según la normas es de 5 m² y su carga total es de **50.26 kN** por pilote. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es baja y su seguridad bajo.

3.4.4 Estudiar la resistencia de las cimentaciones con pilotes a mixto de madera para viviendas en zonas inundables A.H Moronillo, Punchana, Región Loreto – 2019.

Tabla 22. Valores de resistencia mixto

	M- 1	M-2	M-3
Fricción-Suelo	16°	11°	8°
Fricción de carga	36.59	36.09	36.28

Fuente: elaboración propia.

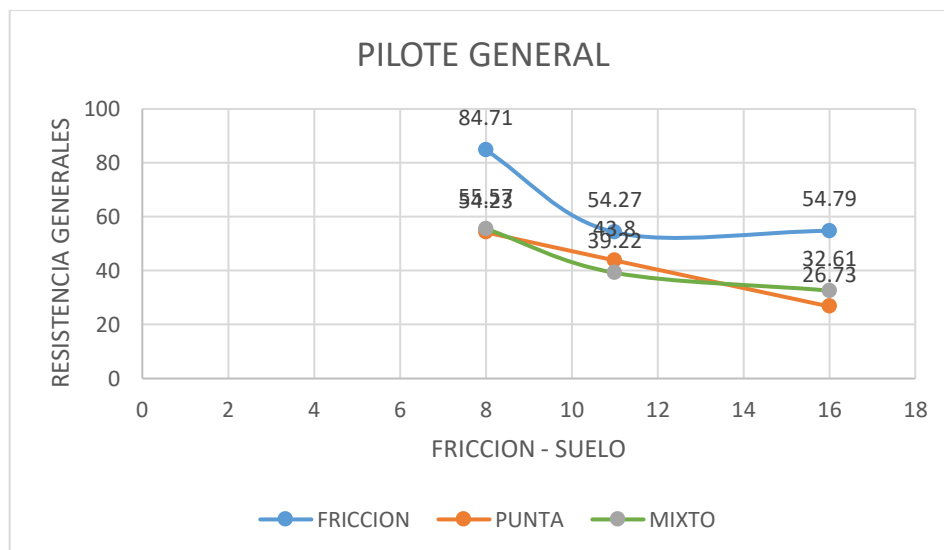


Figura 17. Resistencia general de cargas

Fuente: elaboración propia.

Según el resultado en la tabla 22 y la figura 17 nos muestran las resistencias generales ante su función a la fricción del suelo dando como resultado que las cargas varían por diferente factores por fricción al suelo en diferente temporada entre ella tenemos $\phi: 16^\circ, \phi: 11^\circ$ y $\phi: 8^\circ$ como también su cohesión de suelo **C: 0.31 kg/cm², C: 0.75 kg/cm² y C: 1.0 kg/cm²**. Teniendo estos datos se puede ejecutar una cimentación con pilotes de madera pero para que sea esto duradero se debe tener en cuenta las características mecánicas del material. Para eso en la tabla 14 nos muestra los resultados que los dos materiales; donde muestra que se encuentra dentro del parámetro para estas cargas de estructuras.

IV. DISCUSSION

Discusión 1

Según el resultado de la tabla 19 y la figura 14 nos muestra la resistencia a fricción en función a la fricción del suelo utilizando el método de covle y castellano según los datos extraídos del anexo 3.2. La resistencia de **Qs (kN)** para la **Muestra – 1** su fricción es de $\emptyset 16^\circ$ su resistencia a la carga es de **54.79 kN** cuando zona se encuentra en decreciente al rio y cuando está en creciente como **Muestra – 3** su fricción es de $\emptyset 8^\circ$ su resistencia a una carga de **84.71 kn**. Tomando el área de las muestras (viviendas) del anexo 5.2 por pilote el área mayor es de **5 m²** y su carga total es de **50.26 kn**. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es alto con una seguridad seguro (alta).

Comparando los resultados con (Lara, 2014, p 135). En la tesis citado en los antecedente nacional. Se observa que al distribuir las cargas sobre el suelo las fricciones de la superficie los pilotes muestran sus capacidades de resistencia en variación según Terzaghi, en función a pilotes flotantes en suelos de grano grueso muy permeable y pilote de fricción en suelo de grano fino o de baja permeabilidad. Ya que la naturaleza ante el suelos es difícil enrostrarlo en homogéneamente por lo cual no existe un límite real entre estas categorías.

Así mismo (Maldonado, 2013). En la tesis citada de los antecedentes internacionales encuentro que el puerto se desarrolla por terrenos variables, a medida que se va realizando el avance del terminal portuario va variando su profundidad, el fondo marino presenta una profundidad de hasta 28m aproximadamente, en los pilotes que se encuentra hacia el mar, el suelo se clasifico en SM y CH, con una capacidad de carga relativamente baja, estimándose que existen suelos de menor resistencia. En base de estas consideraciones, se pretende diseñar cimentaciones por medio de pilotes flotantes o friccionantes que se acoplen a las necesidades y rompan las barreras de la baja resistencia y la presencia del ambiente marino, cuyo procedimiento constructivo sea el más aplicable para este proyecto.

En los resultados encontrados de la investigación y comparando con los antecedentes se da a conocer que el análisis de cimentación de pilotes; su resistencia de cargas dependerá de varios factores (su longitud de pilote, su diámetro del pilote y sus características geotécnicas); por consiguiente en nuestra zona del asentamiento humano de Moronillo las cimentaciones de pilotes de madera a fricción son muy favorables con una seguridad alta.

Discusión 2

Según el resultado de la tabla 20 y la figura 15 nos muestra la resistencia a punta en función a la fricción del suelo de los datos extraídos del anexo 3.2. Vesic y Meyerhof nos dice que la fricción al suelo es considerada $\phi = 0$ y que solo dependerá la cohesión que contenga. Para esto la resistencia de **Qp (kN)** de la **Muestra – 1** con su resistencia a carga es **26.73 kN** cuando la zona está en rio decreciente y para la **Muestra – 3** con su carga es de **54.23 kN**. Pero para las muestras (viviendas) por pilote el área mayor es de **5 m²**. Esto nos da entender que si su diámetro de punta y la longitud aumentan su resistencia da a soportar a más ya que la cohesión aumenta en la profundidad. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es factible para la zona teniendo en cuenta con los análisis encontrados con una seguridad seguro (medio).

Comparando los resultados con (Ninanya, 2018, p 120). En la tesis citado en los antecedente nacional. Encontró que resistencia en carga a la compresión del pilote se considera como la suma de la resistencia en la punta y resistencia a la fricción. En caso de cargas axiales a tracción sobre pilotes, Lopes y Velloso (2016) mencionan que la capacidad de carga puede ser calculada con ayuda de métodos que estiman la resistencia a la fricción lateral. Por otro lado, Cintra y Aoki (2011) indican que se puede estimar la capacidad de carga con metodologías semi-empíricas como la de Aoki y Velloso (1975) considerando solo el 75 % de la resistencia a la fricción lateral.

Así mismo (Placencia, 2014, p 105) En la tesis citada de los antecedentes internacionales realizo una búsqueda bibliográfica sobre las normativas para el diseño geotécnico de las cimentaciones sobre pilotes. Por lo cual llego a conclusión con el método de Meyerhof se obtuvo una capacidad de carga por punta igual a 4377.24 ton, y por el método de Janbu una de 857.217 ton, optando por el método de Janbu por ser el más bajo y desfavorable, para el diseño.

En los resultados encontrados de la investigación y comparando con antecedentes se da a conocer que el análisis de cimentación de pilotes de madera; su resistencia de cargas dependerá que la cohesión sea alta; Por consiguiente en nuestra zona del asentamiento

humano de Moronillo las cimentaciones de pilotes de madera a punta se concluye que resistencia es media a un porcentaje **75 %**.

Discusión 3

Según el resultado de la tabla 21 y la figura 16 nos muestra la resistencia mixto en función de Q_s+Q_p / F_s según los datos geotécnicos obtenidos. Para esto la resistencia de $Q_{prom}(kn)$ de la **Muestra – 1** su resistencia a carga es de **32.61 kN** cuando la zona se encuentra en decreciente al rio según la ecuación; para la **Muestra – 3** su resistencia a carga mínima **55.57 kN** cuando la zona se encuentra en creciente al rio. Dando que no cumple con la resistencia necesaria para las muestras (viviendas) por pilote del área máxima según la normas es de 5 m² y su carga total es de **50.26 kN** por pilote. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es baja y su seguridad bajo.

Comparando los resultados con (Rodríguez, 2015, p 84). En la tesis citada en los antecedentes nacionales; encontró que en ciertos terrenos de zona para trabajar con pilotes el análisis estructural indica que la resistencia por fuste de 25 Ton y por punta es a 60 Ton. Dando que el soporte para la estructura solo se necesaria 56 unidades de pilotes para el área del terreno. Ya que se encuentra a un nivel freático con arena suelta.

Donde (García, 2018, p 78). En la tesis citada en los antecedentes internacionales; encontró que los componentes de resistencia (en el fuste y en la punta), a la RN se le comparan con los resultados de la fórmula de Tomlinson (1957) y la de Vesic (1975). La definición de los parámetros necesarios en estas dos formulaciones están en (García y Peraza, 2013). Ya sean fórmulas semi- empíricas y empíricas se separan evidentemente del valor medido, mientras que la RN sigue cercanamente la tendencia de las pruebas de campo (exhibe menos dispersión alrededor de la línea de igualdad).

Como resultados encontrados de la investigación y comparando con antecedentes se da a conocer que el análisis de pilote en punta; su resistencia de cargas dependerá que la adhesión, fricción y cohesión sean alta ante la carga que se aplicara a cada pilote; por consiguiente en nuestra zona del asentamiento humano de Moronillo su suelo no cumple con esas características mencionadas.

Discusión 4

Según el resultado de la tabla 22 y la figura 17 nos muestran las resistencias generales ante su función a la fricción del suelo dando como resultado que las cargas varían por diferente factores por fricción al suelo en diferente temporada entre ella tenemos $\phi: 16^\circ, \phi: 11^\circ$ y $\phi: 8^\circ$ como también su cohesión de suelo **C: 0.31 kg/cm², C: 0.75 kg/cm² y C: 1.0 kg/cm²**. Teniendo estos datos se puede ejecutar una cimentación con pilotes de madera pero para que sea esto duradero se debe tener en cuenta las características mecánicas del material. Para eso en la tabla 14 nos muestra los resultados que los dos materiales; donde muestra que se encuentra dentro del parámetro para estas cargas de estructuras.

Comparando los resultados con (Curto, 2017, p 40). En la tesis citada en los antecedentes nacionales encontró que para realizar construcciones rurales, se puede apreciar que el 85% lo realizan solos, el 10% utilizan la modalidad de mingas. Y el 5% contrata ayudante. Lo que es muy diferente a lo que ocurre en los lugares cercanos a las ciudades donde ya no funcionan las mingas y las construcciones lo hacen a través de contratos a terceras personas. PADT-REFORT/JUNAC (1987), sugiere que con la finalidad de mayor ahorro, se procurará que la mayor cantidad de mano de obra sea provista por los propios usuarios, mediante el sistema de autoconstrucción dirigida.

Donde (Granda y Vallejo, 2016 p 58). En la tesis citada en los antecedentes internacionales encontró que la madera debe ser recta, sana y sin defectos. Su capacidad se limita aproximadamente de 25 a 30 toneladas (220-270 kN).

Como se observa en los resultados de la investigación y comparando con antecedentes se da a conocer que el análisis de cimentación son muy importante; ya que esto será más durable en su vida de utilidad en construcción y segura para los habitantes; por consiguiente sus resistencias de cimentaciones varían un 3% porque sus suelos son arcilloso – semi-blando en el asentamiento humano de Moronillo.

V. CONCLUSIONES

Conclusión 1

Se concluye que la resistencia a fricción en función a la fricción al suelo como máximo es 83.27 kn cuando zona se encuentra en decreciente al río y cuando está en creciente su resistencia a una carga de 39.70 kn. Por lo cual nos muestra que muy favorables a 95% ya que cumple con los parámetros para un área de 60 m² para una vivienda en zonas inundables; teniendo en cuenta las norma de edificación.

Conclusión 2

Se concluye que la resistencia en punta en función ante la fricción del suelo su máxima resistencia a carga es 26.51 kn cuando el río de la zona se encuentra en decreciente y para río creciente su carga es de 51.00 kn. Teniendo en cuenta la cohesión del suelo ya que su resistencia es factible para la zona con una seguridad seguro (medio).

Conclusión 3

Se concluye que la resistencia mixto en función de Q_s+Q_p / F_s según los datos geotécnicos obtenidos su resistencia a carga máxima es de 43.9 kn cuando la zona se encuentra en decreciente al río según la ecuación y su resistencia a carga mínima 36.28 kn cuando la zona se encuentra en creciente al río. Dando que no cumple con la resistencia necesaria para las muestras (viviendas) por pilote del área máxima según la normas es de 5 m² con una carga total es de 57.61 kn por pilote. Dando como respuesta a nuestro objetivo que su resistencia es baja.

Conclusión 4

En conclusión con los resultados encontrado de cada tipo de pilotes (fricción, punta y mixto) nos muestra que es muy importante ya que esto hará que analicemos para así obtener una base segura para nuestras viviendas puesto que los suelos de cada zona son diferente y esto nos arrojará las fricciones del suelo, su cohesión, el tipo de suelo (rocoso, arcilloso, limoso); teniendo estos datos podemos analizar y diseñar que porcentaje de seguridad a construir en la zona. Dando como resultado que para nuestra zona su construcción más favorable a 95% en pilote a fricción.

Conclusión 5

En conclusión con los materiales que se evaluaron para la cimentación de pilotes nos muestra que son muy favorables a 97% tanto como shungo y capirona y que se encuentra dentro de los parámetros estructurales según la norma E.0.50 de cimentaciones – suelos. Dando así que son tratables, amigables ante medio ambiente, y práctico con bajo costo para la población de bajos recursos.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Se recomienda que para las cargas unitarias por fricción Q_s (kN) se debe tener en cuenta varios factores importantes, entre uno de ellos es el ángulo de fricción del suelo ϕ alrededor de un pilote hincado, extrayendo el ángulo mayor en función a la fricción ϕ cuando la zona se encuentra en decreciente del río y cuando se encuentra en creciente al río. Ya que sus cargas resistente dependerá del tipo de suelo.

Recomendación 2

Se recomienda hacer unos estudios más profundizado en extraer las muestras de la zona ya que la cohesión en nuestros estudio de investigación muestran que su cohesión se encuentra a una profundidad de 4.00m a bajo y esto hace que sea más resistente a las cargas según las normas de edificación para zona de inundación.

Recomendación 3

Se recomienda que para el estudio de resistencia mixta es necesario evaluar la fricción y punta por diferentes métodos y sacar un promedio ante los resultados obtenidos; ya que esto nos aproximara al resultado real que pueda resistir a las cargas que se aplicaran. Como muestra en nuestros estudios analizados por diferentes métodos y teniendo diferentes criterios bibliográficos.

Recomendación 4

Se recomienda que ante de construir una cimentación de pilotes debe ser analizado y no construidas en forma empíricas. Teniendo en cuenta en extraer datos en diferente ya sea por profundidad y temporadas; para evitar daños o discontinuidades en el pilote durante el proceso de instalación, duración y seguridad.

Recomendación 5

Se recomienda tener en cuenta los materiales a utilizar en esta zona ya que su acceso a materiales como hormigón no es fácil de adquirir. Puesto que cuando encontramos terrenos con nivel freático en donde los suelos firmes se pueden encontrarse a bajo estratos (profundos) esto hace que su costo sea alto y es uno de los problemas que la población ocupa que son de bajo recursos.

Referencias

- Aoki N. y Velloso D.A. (1975), "Un Método Aproximado para Calcular la Capacidad de Carga de Pilotes", V Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Buenos Aires, Argentina, 367-376 pp.
- ASUAD, Normand. Marco lógico de la investigación científica, 2014[fecha de consulta: 20 de mayo 2018].
Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Metodo%20Cientifico.pdf>
- BEREZANTZEV, V. G. (1961): Load bearing capacity and deformation of piled foundations. V ICSMFE, París, vol. 2, p. 11-15
- BOECKMANN, Andrew, ROSENBLAD, Brent y BOWDERS, John. Foundation Reuse:Length, Condition, and Capacity of Existing Driven Piles. Report cmr18-008.Missouri, 2018. 70 pp
- Calderón, J., & Alzamora, A. (2010). Metodología de la investigación científica en postgrado. Lima: Editorial Macro.
- CEMU[en línea].Ucayali: Consorcio Exportar de Maderas de Ucayali, 2017[fecha de consulta: 15 de noviembre 2018].
Disponible en <http://www.cemuperu.com/categoria/capirona/>
- CURTO Long, Jorge Luis. Materiales empleados en la construcción de viviendas rurales en la comunidad San Francisco – Rio Marañon-distrito de Nauta-Loreto. 2015. Tesis (Bachiller en Ciencias Agronómicas). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, facultad de agronomía, 2017. 74 pp.
- DICCIONARIO Selvatico [en línea]. San Juan, 2011[fecha de consulta : 15 de septiembre]
Disponible en <https://aucayacu.wordpress.com/diccionario-selvatico/>

- EINSTEIN, Albert. Diferencia investigación básica e investigación aplicada. Octubre 2014. [En línea].
Disponible en: <https://curiosoando.com/que-diferencia-investigacion-basica-e-investigacion-aplicada>.
- FERNÁNDEZ, C., Hernández, R., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Miembro de la cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- GAGO Campusano, Javier Jorge. Fabricación y caracterización de compuestos madera – (metacrilato de metilo, resina poliéster) por irradiación gamma, empleando maderas nativas del Perú. Tesis (Grado Académico de Maestro en Ciencias). Lima, Perú: Universidad nacional de ingeniería, 2011. 92 pp.
- GARCIA Santiago, Diana Laura. Cimentaciones con pilas y pilotes: análisis de la capacidad de carga, en suelos cohesivos y no cohesivos, con redes neuronales. Tesis (Título de ingeniero Civil). México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2018. 122 pp.
- GRANDA Rosales, Nicolás José y Vallejo Moscoso, Andrés Leonardo. Diseño y análisis de pilotes en el proyecto sub-línea de distribución Quevedo-Mocache. Tesis (Título de ingeniero Civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, 2016. 149 pp.
- GONZALES, Erika. Inundación y construcción de viviendas .Revista Ecologista [en línea].Enero 2018, n°8[fecha de consulta: 10 de mayo del 2019].
Disponible en el <https://www.ecologistasenaccion.org/112110/inundaciones-y-construccion-de-viviendas/>
- HEALE, Roberta. Validity and reliability in quantitative studies [en línea]. May-July 2015, n. °18. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019].

Disponible en <https://ebn.bmj.com/content/ebnurs/18/3/66.full.pdf>

ISSN: 1468-9618

- HERNANDEZ, Hatyiy. Construcción de cimentación profundas. [en línea]. Enero 2013, N°1[Fecha de consulta: 20 de octubre del 2018].
Disponible en <https://sites.google.com/site/construyetuingenio2013/construccion-de-cimentaciones-profundas/descripcion-de-los-metodos-de-construccion>
- INTERNATIONAL Journal of Morphology [en línea]. Marzo 2017, n. °35[Fecha de consulta: 20 de mayo de 2017].
Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext#back
ISSN: 0717-9502
- LARA Llacas, Julio Ricardo. Comparación entre pruebas de carga estática y pruebas de carga dinámica para pilotes hincados en el Perú. Tesis (Grado de maestro en ciencias con mención en ingeniería geotécnica).Perú: UNAP, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2014. 183 pp.
- LEMUS Sánchez, Juan Sebastián. Diseño de un prototipo de viviendas sostenibles en madera para la Región de la Mojana. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería Civil, 2014. 68 pp.
- LEY n° 29090.Diario oficial del bicentenario El Peruano, Lima, Perú, 21 de septiembre del 2007.
- MALDONADO Gómez, Marcos Raúl. Hincas de pilotes friccionantes y su incidencia en el puerto marítimo de la parroquia de Monteverde provincia santa Elena. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil).Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil, 2013, 276 pp.

- MEJÍA , E. (2005). Técnicas e instrumentos de investigación. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos .
- MELENDEZ, Maria, VELASQUEZ, Luis y NELCIR, Canelo. DISEÑO no experimental transaccional, Diseño no experimental. [en línea]. Julio 2014, N° 1 (1):4. [fecha de consulta: 15 mayo 2018].
Disponibile en: https://issuu.com/mariaalexandrums/docs/dise__os_no_experimentales
- Meyerhof G. G.(1976), "Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundation", Eleventh Terzaghi Lecture, Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, GT3, 195-228 pp.
- NINANYA de la Cruz, Karen Stephanie. Evaluación de la capacidad de carga de pilotes excavados en arcillas a través de métodos estáticos y pruebas de carga. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil).Perú: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, 2018. 132 pp.
- Normas AASHTO. sección 10, Fundaciones (SI). (año 2002) pp. 1 – 21, 36 – 107
- Nordlund R.L. (1982), "Dynamic Formula for Pressure Injected Footings", Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 108, GT3, 419-437pp.
- PLACENCIA Crespo, Katerine Paola. Calculo y diseño de pilotes para el puente naranjal 1(pna1) que forma parte del proyecto control de inundaciones del Rio Naranjal. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, 2014. 118 pp.
- REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. Norma EM. 110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética. Lima, 2014.

- REVISTA ecologistas en acción [en línea]. Brasil: 2018[fecha de consulta: 20 septiembre 2016].
Disponible en <https://www.ecologistasenaccion.org/p=112110>
- REVISTA de Aucayacu [en línea]. Perú: 2011[fecha de consulta: 20 septiembre 2016].
Disponible en <https://aucayacu.wordpress.com/diccionario-selvatico/>
- REVISTA ram Alergia Mexico [en línea]. Mexico: Colegio de Inmunología Clínica y Alergia, A.C, 2016 [fecha de consulta: 20 de mayo].
Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
ISSN: 0002-5151
- RODRIGUEZ Villegas, Mayra Alejandra y TORPOCO Huayllani, Freddy Adrián. Manual de construcción e instalación de pilotes según la práctica de empresas especializadas en el Perú. Tesis (Magister en Ingeniería Civil).Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de ciencias e ingeniería, 2015. p 1.
- RODRIGUEZ Villegas, Mayra Alejandra y TORPOCO Huayllani, Freddy Adrián. Manual de construcción e instalación de pilotes según la práctica de empresas especializadas en el Perú. Tesis (Magister en Ingeniería Civil).Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de ciencias e ingeniería, 2015. p 9.
- ROMERO Ramos, Christian Jesús. Diseño de una vivienda de madera de dos niveles con el sistema de poste y viga. Tesis (Título, Profesional de: Ingeniero Civil).Perú: Universidad Católica del Perú, facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016. 93 pp.
- RUIZ Bolívar, C. (2005). Programa interinstitucional en educación. Bolivia: UPEL/PIDE, 2005. p.12
- Sayed S.M. y Bakeer R.M. (1992), "Efficiency Formula for Pile Groups", Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, Vol. 118, n°. 2, 278-300 pp.

- SMITH, Huamán. VIVIENDA tradicional amazónica. Materiales de construcción en la chacra familiar [en línea]. 2 ° ed. Perú, Iquitos, 2019[fecha de consulta: 20 de mayo 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/404973401/Casas>
- Terzaghi, K. (1943): Theoretical soil mechanics, John Wiley and Sons, New York
- URIBE Trelles, Carlos Inocente. Construcción modular de viviendas económicas en la costa del Perú utilizando madera peruana denominada Shongo. Tesis (Título, Profesional de: Ingeniero Civil).Perú: UNAP, Universidad Nacional de Ingeniería, facultad de Ingeniería Civil, 2012. 194 pp.
- Van Weele A.F. (1957), "A Method of Separating the Bearing Capacity of a Test Pile into Skinfriction and Point-resistance", Proc. 4th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol 2, 76-80 pp.
- ZWERG Villegas, Anne Marie y RAMIREZ Atehortua, Fabian Hernando. Research Methodology: More than a recipe. AD- minister (20):107, 2012.
ISSN: 1692-0279


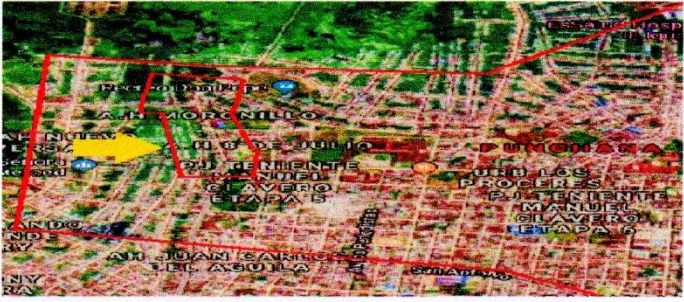

ANEXO 1. Matriz de Consistencia

“ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019.”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><u>PROBLEMA GENERAL</u></p> <p>¿Cuál es la resistencia de cimentaciones de pilotes de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?</p> <p><u>PROBLEMA ESPECIFICO</u></p> <p>¿Cuánto es la resistencia de las cimentaciones de pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?</p> <p>¿Cuál es la resistencia de las cimentaciones de pilotes en punta de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?</p> <p>¿Cuánto es la resistencia de las cimentaciones de pilotes en mixto de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019??</p>	<p><u>OBJETIVOS GENERAL</u></p> <p>Analizar la resistencia de cimentaciones de pilotes de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECIFICO</u></p> <p>Determinar la resistencia de las cimentaciones de pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto 2019.</p> <p>Calcular la resistencia de las cimentaciones de pilotes en punta de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019</p> <p>Estudiar la resistencia de las cimentaciones de pilotes en mixto de madera para viviendas en zonas inundables asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019</p>	<p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></p> <p>La resistencia de cimentaciones de pilotes de madera para viviendas en zonas inundables es significativa, asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019?</p> <p><u>HIPÓTESIS ESPECIFICO</u></p> <p>La resistencia de las cimentaciones de pilotes a fricción de madera para viviendas en zonas inundables su nivel de segura es alto, asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto 2019.</p> <p>La resistencia de las cimentaciones de pilotes en punta de madera para viviendas en zonas inundables su nivel de segura es medio, asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto 2019.</p> <p>La resistencia de las cimentaciones de pilotes en mixto de madera para viviendas en zonas inundables su nivel de segura es bajo, asentamiento humano Moronillo, Punchana, Región Loreto 2019.</p>	<p>V1: Madera para vivienda</p> <p>V2: Cimentaciones con pilotes</p>	<p>D1: Material Shungo</p> <p>D2: Material Capirona</p> <p>D1:Pilotes a fricción</p> <p>D2: Pilote en punta</p> <p>D3: Pilote mixto</p>	<p>I1:Característica física</p> <p>I2:Característica mecanicas</p> <p>I3:Impacto medio ambiente</p> <p>I1: Carga distribuida</p> <p>I2: Angulo de fricción.</p> <p>I3: Resistencia a fricción</p> <p>I1: Carga distribuida</p> <p>I2: Angulo de fricción.</p> <p>I3: Resistencia en punta</p> <p>I1: Carga distribuida</p> <p>I2: Angulo de fricción.</p> <p>I3: Resistencia mixto</p>	<p>MÉTODO: Científico</p> <p>TIPO: Básica y aplicada</p> <p>NIVEL: Descriptivo-Explicativo</p> <p>DISEÑO: No experimental</p> <p>POBLACIÓN: Cantidad de viviendas en la Zona de A.H Moronilo, Punchana, Región Loreto.</p> <p>MUESTRA: Se tomó 3 viviendas estructurales.</p> <p>TÉCNICA: Observación Directa.</p> <p>TÉCNICAS: Bibliográficas.</p> <p>INSTRUMENTO: Fichas de recolección de datos.</p> <p>ANÁLISIS: Descriptivo</p> <p>ANÁLISIS : Inferencial</p> <p>ASPECTO: Ético</p>

ANEXO 2

A.2.1 Instrucción de Evaluación Validado.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS					EXPERTO 1
PROYECTO: "ANALISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."					
AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.					
I.- INFORME GENERAL					
Ubicación					
Distrito : Punchana					
Provincia : Maynas					
Region : Loreto					
Latitud : 64°25'12.07"					
Longitud : 64°25'12.07"					
II.- MATERIAL SHUNGO					1
Características fisica	gr/cm3	Característica mecanica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
III.- MATERIAL CAPIRONA					1
Características fisica	gr/cm3	Característica mecanica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
IV.- PILOTE EN FRICCION					1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
V.- PILOTE EN PUNTA					1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
VI.- PILOTE MIXTO					1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
NOMBRE Y APELLIDO	Francisco Saldaña Salcedo				
TITULO	Ing. Civil				
REGISTRO CIP N°	45852				
TELEFONO	969 910 937				
FRANCISCO SALDAÑA SALCEDO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 45852					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTOS DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."

EXPERTO
2

AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.

I.- INFORME GENERAL

Ubicación

Distrito : Punchana

Provincia : Maynas

Region : Loreto

Latitud : 64°25'12.07"

Longitud : 64°25'12.07"



II.- MATERIAL SHUNGO

1

Características física	gr/cm3	Característica mecánica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
------------------------	--------	-------------------------	--------	-------------------	---

III.- MATERIAL CAPIRONA

1

Características física	gr/cm3	Característica mecánica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
------------------------	--------	-------------------------	--------	-------------------	---

IV.- PILOTE EN FRICCION

1

Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
-------------------	----	--------------------	---	---------------------------	----

V.- PILOTE EN PUNTA

1

Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
-------------------	----	--------------------	---	---------------------------	----

VI.- PILOTE MIXTO

1

Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
-------------------	----	--------------------	---	---------------------------	----

NOMBRE Y APELLIDO *Tuesta Chavez Emerson*

TITULO *Ingeniero Civil*

REGISTRO CIP N° *92833*

TELEFONO *995 855598*

EMERSON TUESTA CHAVEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 92833

FIRMA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."

EXPERTO
3

AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.

I.- INFORME GENERAL

Ubicación

Distrito : Punchana


Provincia : Maynas

Region : Loreto

Latitud : 64°25'12.07"

Longitud : 64°25'12.07"



II.-	MATERIAL SHUNGO				1
Características física	gr/cm3	Característica mecánica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
III.-	MATERIAL CAPIRONA				1
Características física	gr/cm3	Característica mecánica	kg/cm2	Impacto ambiental	%
IV.-	PILOTE EN FRICCION				1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
V.-	PILOTE EN PUNTA				1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
VI.-	PILOTE MIXTO				1
Carga distribuida	kn	Angulo de Friccion	°	Resistencia a la Friccion	kn
NOMBRE Y APELLIDO	Bancallan Verona Nil Alberto				 BANCALLAN VERONA NIL ALBERTO INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros 59198 FIRMA
TITULO	Ingeniero Civil				
REGISTRO CIP N°	59198				
TELEFONO	978 351 413				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."

EXPERTO 1

AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.

I.- INFORME GENERAL

Ubicación

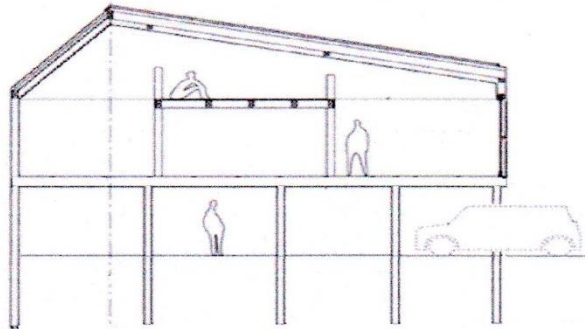
Distrito : Punchana

Provincia : Maynas

Region : Loreto

Latitud : 64°25'12.07"

Longitud : 64°25'12.07"



II.- MODULO DE VIVIENDA 1

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	CUDRADO
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

III.- MODULO DE VIVIENDA 2

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	EN ELE
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

IV.- MODULO DE VIVIENDA 3

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	RETANGULAR
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

NOMBRE Y APELLIDO FRANCISCO SALDANA SALCEDO

TITULO Ing. Civil

REGISTRO CIP N° 45852

TELEFONO 969 910 937



FRANCISCO SALDANA SALCEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 45852



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."

EXPERTO 2

AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.

I.- INFORME GENERAL

Ubicación

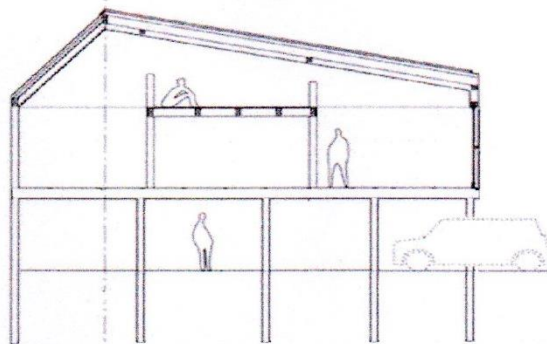
Distrito : Punchana

Provincia : Maynas

Region : Loreto

Latitud : 64°25'12.07"

Longitud : 64°25'12.07"



II.- MODULO DE VIVIENDA 1

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	CUDRADO				
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1				
HABITACION	M2	COCINA	M2	SALA	M2	COMEDOR	M2

III.- MODULO DE VIVIENDA 2

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	EN ELE				
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1				
HABITACION	M2	COCINA	M2	SALA	M2	COMEDOR	M2

IV.- MODULO DE VIVIENDA 3

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	RETANGULAR				
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1				
HABITACION	M2	COCINA	M2	SALA	M2	COMEDOR	M2

NOMBRE Y APELLIDO Tuesta Chavez Emerson

TITULO Ingeniero Civil

REGISTRO CIP N° 92833

TELEFONO 995 855 598.

EMERSON TUESTA CHAVEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 92833
FIRMA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES
A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGION LORETO - 2019."

EXPERTO 3

AUTORA : Rojas Saquiray, Perlita Marina.

I.- INFORME GENERAL

Ubicación

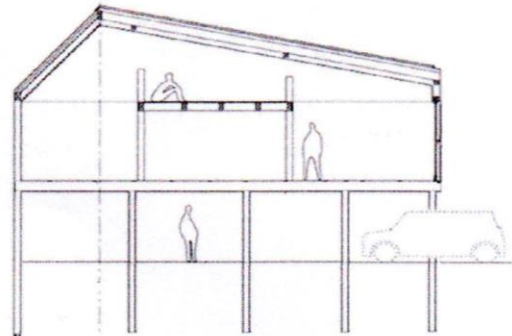
Distrito : Punchana

Provincia : Maynas

Region : Loreto

Latitud : 64°25'12.07"

Longitud : 64°25'12.07"



II.- MODULO DE VIVIENDA 1

1

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	CUADRADO
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

III.- MODULO DE VIVIENDA 2

09

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	EN ELE
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

IV.- MODULO DE VIVIENDA 3

09

AREA DE TOTAL	M2	FORMA	RETANGULAR
ALTURA	M	NUMERO DE PISO	1
HABITACION	M2	COCINA	M2
SALA	M2	COMEDOR	M2

NOMBRE Y APELLIDO Bancallan Verona Nil Alberto

TITULO Ingeniero Civil

REGISTRO CIP N° 59198



TELEFONO 978 351 413

BANCALLAN VERONA NIL ALBERTO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 59198
FIRMA

ANEXO 3

Certificado de laboratorio.

A.3. 1. Comprobante de pago de estudio de suelo.

	WRC INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. ESTUDIOS - PROYECTOS SUELOS - CONCRETO - ASFALTO	LIMA : Ca. Las Magnolias Mz. H2 Lt. 05 Urb. Jazmines del Naranjal S.M.P Telf. 485-0702 Cel. 988339871 RPM. #741346 Next. 99409*9605 Email: adm@wrceingeoac.com
DIA MES AÑO 11 07 19	RECIBO DE INGRESO	Nº 001710
He recibido de:	PERLITA ROSAS SARUPAY	
La Cantidad de:	MIL OCHOCIENTOS CON 00/100 Nuevos Soles	
Por Concepto de:	ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	
Cheque Nº:	Banco:	
Total:	Acuenta:	Saldo:
1800.00		
		

A.3. 2. Informe geotécnico del Asentamiento Humano Moronillo.



WRC INGENIO S.A.C.
INGENIERIA Y GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

WWW.WRCINGEOSAC.COM

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITADO: *Rojas Saquiray, Perlita Marina*

PROYECTO : *Análisis de cimentaciones con pilotes de madera para viviendas en zonas Inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019.*

LUGAR : *Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto*

REALIZADO : *Jorge Zapata Castillo Ing. Civil*

Reg. CIP:
68428

*Junio del
2019*

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

.....
JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428



INFORME TECNICO
ESTUDIO DE SUELOS

1.0 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes.

Por encargo del Srta. Rojas Saquiray, Perlita Marina responsable de la tesis de grado "Análisis de cimentaciones con pilotes de madera para viviendas en zonas Inundables Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto - 2019", se realizó el estudio geotécnico.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene por objeto efectuar el **estudio de suelos**, en un sector del actual terreno Asentamiento Humano Moronillo, a fin de determinar las características geotécnicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ellas.

Dichos parámetros son: **Fricción del suelo, Cohesión, densidad, tipo de suelo** adoptado como suelo de cimentación, pautas generales de diseño y construcción en relación con los suelos.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Recopilación de información.
- Ubicación, ejecución de calicatas.
- Toma de muestras alteradas
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Conclusiones y recomendaciones.

1.3 Normatividad

El presente estudio de suelos está en concordancia con la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Construcciones.

1.4 Ubicación de la Zona de Estudio

Asentamiento Humano Moronillo, Punchana, Región Loreto.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428



1.5 Accesibilidad a la Zona

El Asentamiento Humano se ubica en la ciudad de Iquitos dentro de distrito de Punchana, al sur y este

1.6 Descripción del Área en Estudio

El área donde se va a ejecutar la nueva construcción, está ocupada por la actual infraestructura del hospital, el cual será demolido en su totalidad.

1.7 Clima

En el área de estudio se presentan temperaturas medias anuales superiores a 28°C; así como temperaturas máximas absolutas inferiores a los 36°C, donde la máxima absoluta desciende a 35°C, fenómeno que está relacionado con las brisas fluviales que soplan desde el río Amazonas disipando las altas temperatura diaria. Las mínimas absolutas en la Selva Baja están comprendidas entre 22°C y 25°C. Las precipitaciones anuales son siempre superiores a los 3,000 mm, pero sin sobrepasar a los 5,000 mm; existen meses con precipitación es inferiores de 100 mm, los meses con escasa pluviosidad se encuentra entre Setiembre y diciembre y los de máxima pluviosidad entre abril y junio. Por otro lado, se indica que la humedad atmosférica es alta a lo largo de todo el año, favorecida por la evaporación de los cursos de agua y zonas pantanosas que abundan en la región y además contribuida también por la evapotranspiración de las plantas.

2.0 TRABAJOS DE CAMPO

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en el área de estudio, se ejecutaron 3 calicatas de exploración a cielo abierto, distribuidos en diferente temporada del año.

3.0 EXPLORACIÓN POR MEDIO DE CALICATAS

Se realizó la excavación de 3 calicatas ó pozos de exploración a cielo abierto, a los que denominamos C-1, C-2, C-3 (Ver Cuadro N°1)

No se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428



Cuadro N° 1

Resumen de Sondajes por Medio de Calicatas

CALICATAS	PROF. (m)	COTA (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
C-1	1.8	102.2	0.5
C-2	1.00	103.0	2
C-3	1.6	102.4	4

La ubicación de las calicatas, se indican en el plano geotécnico EG-01.

3.1 Ensayo de Densidad de Campo

Con la finalidad de conocer la densidad natural del suelo donde se cimentarán las estructuras proyectadas, se han realizado 3 ensayos de densidades de campo, con el método del anillo. Estas densidades se realizaron en las calicatas y a diferentes profundidades.

A continuación presentamos el cuadro resumen de las densidades obtenidas durante las investigaciones de campo:

Cuadro N° 3

Ensayos de Densidades de Campo

CALICATA N°	DENSIDAD	PROF mt	DENSIDAD gr/cm ³
C-1	D-1	1.8	1.53
C-2	D-2	1.00	1.55
C-3	D-1	1.50	1.77

3.2 Muestreo y Registros de exploración

Se realizó una clasificación de campo de forma manual y visual de cada uno de los estratos registrados en cada calicata, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, compacidad, consistencia etc.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428



4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

De cada uno de los horizontes representativos de suelos, se extrajeron muestras alteradas que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes de identificación y clasificación de suelos. Se realizaron ensayos de peso volumétrico, obtenidos de muestras inalteradas de las calicatas C-1, C-2 y C-3.

A continuación se muestra en el cuadro N°4 mostrando los resultados de los ensayos de laboratorio:

Cuadro N° 04

CALICATAS	PROF. (m)	E						
		Ensayos Estándar					Corte Directo	
		SUCS	LL	LP	IP	W%	ϕ (°)	C kg/cm ²
C-01	1.80	CH	52.8	23.7	29.1	45.8	8.2	0.6
C-02	1.50	CH	83.4	30.9	32.5	33.80	11	0.77
C-03	2.70	CH	57.9	29.1	28.8	29.2	16	0.28

Resumen de los Resultados de Laboratorio

Donde:

- W% : contenido de humedad
- L.L.% : Limite líquido
- L.P.% : Limite plástico
- I.P.% : Índice plástico

5.0 TRABAJOS DE GABINETE

5.1 Conformación del Subsuelo

En base a la información obtenida de los trabajos de campo, registros estratigráficos, ensayos de laboratorio por arenas limosas (CH)

Nota: Las calicata se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

La estructuración de las edificaciones a construir será de un piso, para viviendas en zona urbana, con elementos estructurales de madera.

$$q_{ad} = q_{ul}/F.S.$$

Donde:

- q_{ul} : = capacidad última de carga en kg/cm².
- q_{ad} : = capacidad portante admisible en kg/cm².
- F.S. : = factor de seguridad = 3
- δ : = peso específico total.
- B : = ancho de la zapata o cimiento corrido en mt
- Df. : = profundidad de la cimentación.
- C : = cohesión en (kg/cm²)

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
C.I.P. 68428



7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El área de estudio se encuentra ubicado en el Distrito de PUNCHANA, Provincia de MAYNAS, Departamento de LORETO.

En las calicatas C-1, C-2 y C-3 se observa a una altura entre 0.00 a 2.50 m. en el terreno de fundación, la presencia de suelos es de granulometría clasificados como CH, por tanto, no se prevén problemas de expansión de los suelos.

Revisada la sismicidad histórica de la zona (desde 1555 a la fecha), no se encontró antecedentes de sismicidad destructiva; así como no se detectaron fallas activas ni evidencias tectónicas que hagan temer movimientos telúricos de riesgo para las estructuras portuarias proyectadas.

Por lo antes expuesto se concluye que el Riesgo de Desastres Naturales por Tectónica o Sismicidad, es Bajo, sin embargo, se deberán cumplir las Normas de Diseño Sismo Resistente, cuyos parámetros son los siguientes:

Zona Sísmica	: 1
Sismicidad	: Baja
Factor de Zona	: 0.15
Suelo	: S 3
Periodo del Suelo (Ts)	: 0.90"
Factor de Suelo	: 1.40

Nota: Las calicatas se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.

Lima, 05 de Junio del 2019

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428

7



8.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ◆ Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- ◆ Rico – Castillo / La Ingeniería de Suelos, Vol 1 y 2. 1 edición 1998
- ◆ Roy Whitlow / Fundamentos de Mecánica de Suelos. 1 edición 2000
- ◆ Peter L. Berry / Mecánica de Suelos/ 1998
- ◆ Juarez Badillo - Rico Rodriguez : Mecánica de Suelos, Tomos I,II.
- ◆ Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de suelos en la ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973
- ◆ T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- ◆ Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991
- ◆ Reglamento Nacional de Construcciones - CAPECO. Quinta . Edición 1987.
- ◆ RNC Normas de Diseño Sismo Resistente .
- ◆ Alva Hurtado J.E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- ◆ Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martinez Vargas / CONCYTEC 1990.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428

A.3.3 Ensayos de suelo de corte directo.



WRC INGENIO S.A.C.
INGENIERIA Y GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

WWW.WRCINGEOSAC.COM

SOLICITANTE : ROJAS SAQUIRAY PERLITA MARINA
TESIS : ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS
INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO – 2019
UBICACIÓN : A.H MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
FECHA : JUNIO DE 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Inalterado
Muestra : M - 1 (CH)
Calicata : C - 1 **Peso Muestra Humeda (gr) : 105**
Prof.(m) : 1.80 - 2.10

Especimen	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.360	6.360	6.360
Altura inicial de muestra (cm)	2.160	2.160	2.160
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.530	1.530	1.530
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.121	1.121	1.121
Cont. De humedad inicial	36.50	36.50	36.50
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	1.860	1.839	1.818
Altura final de la muestra (cm)	1.826	1.806	1.783
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.045	2.056	2.065
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.345	1.359	1.378
Contenido de humedad final (%)	52.10	51.30	49.90
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.087	0.118	0.142
Angulo de Friccion Interna	8.2°		
Cohesión (kg/cm ²)	0.60		

Realizado por : Téc. Jimi Cerquera



WRC INGENIO Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68426

LIMA: Calle Las Magnolias Mz. H1 Lt. N° 3 - Urb. Los Jazmines de Naranjal - S.M.P. Telf.: (01) 485-0702 / Cel.: 988 339 871 / 985 034 720
BAGUA - AMAZONAS: Jr. Madre de Dios N° 400 / Cel.: 971 138 046 • TUMBES - TUMBES: Jr. Bolivar N° 632 / Cel.: 985 034 720
JAEN - CAJAMARCA: Calle Los Laureles N° 870 Sect. Morro Solar / Cel.: 985 034 720
E-mail: adm@wrcingeosac.com



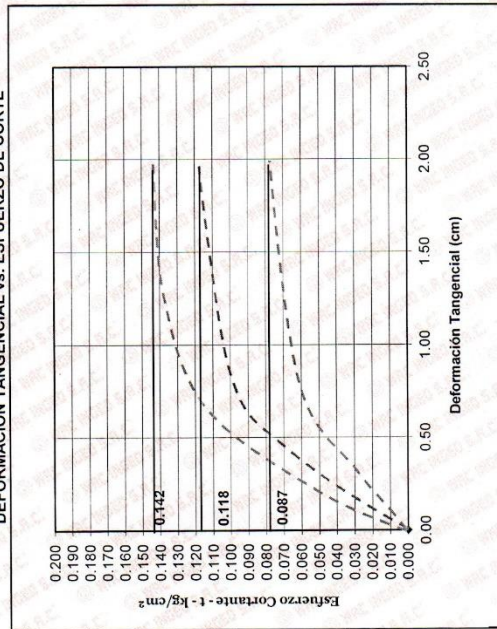
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Inalterado
 MUESTRA : M - 1 (CH)
 CALICATA : C - 1
 Prof.(m) : 1.80 - 2.10

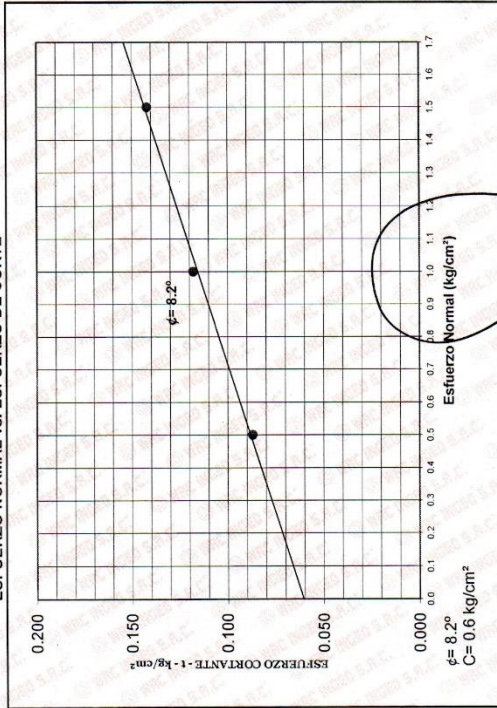
SOLICITANTE
 TESIS
 UBICACIÓN
 FECHA

: ROJAS SAQUIRAY PERLITA MARINA
 : ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO - 2019
 : A.H MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
 : JUNIO DE 2019

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
 CIP. 68428



SOLICITANTE : ROJAS SAQUIRAY PERLITA MARINA
TESIS : ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTOS DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS
INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO – 2019
UBICACIÓN : A.H MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
FECHA : JUNIO DE 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Inalterado
Muestra : M - 1 (CH)
Calicata : C - 2
Prof.(m) : 1.00 - 1.50
Peso Muestra Humeda (gr) : 107

Especimen	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.360	6.360	6.360
Altura inicial de muestra (cm)	2.160	2.160	2.160
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.559	1.559	1.559
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.134	1.134	1.134
Cont. De humedad inicial	37.50	37.50	37.50
Altura de la muestra antes de aplicar el esuerzo de corte (cm)	1.880	1.841	1.819
Altura final de la muestra (cm)	1.829	1.809	1.785
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.051	2.059	2.069
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.341	1.356	1.374
Contenido de humedad final (%)	52.90	51.80	50.60
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.111	0.154	0.187
Angulo de Friccion Interna	11°		
Cohesión (kg/cm ²)	0.77		

Realizado por : Téc. Jimi Cerquera

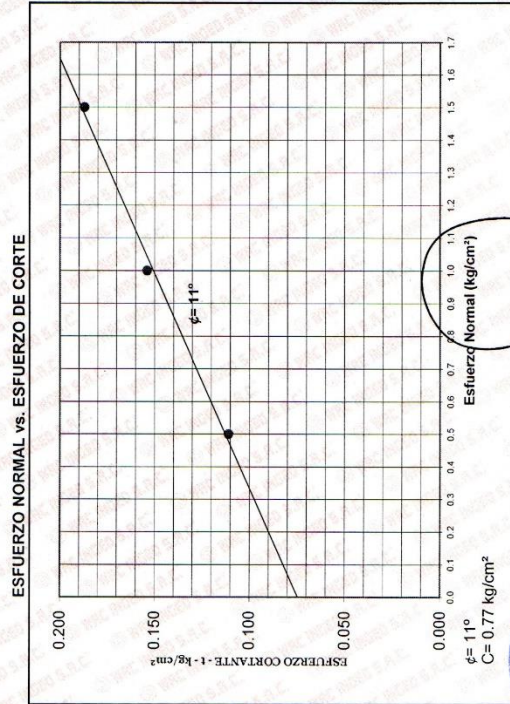
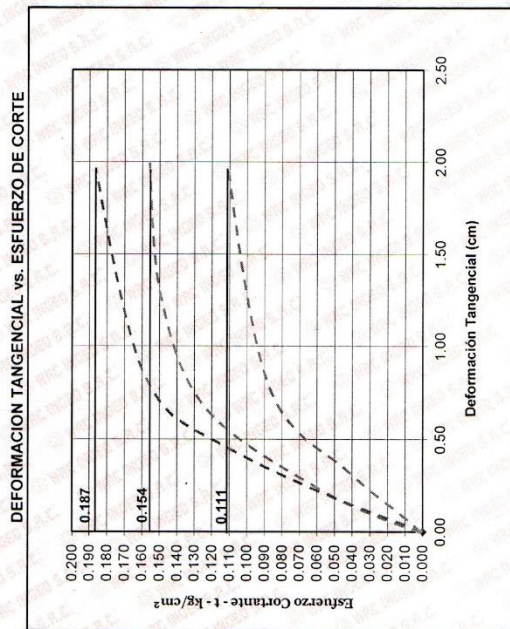


WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP: 68428



SOLICITANTE : ROJAS SQUIRAY PERLITA MARINA
 TESIS : ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTOS DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS INUNDABLES A.H. MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO - 2019
 UBICACIÓN : A.H. MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
 FECHA : JUNIO DE 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080
 ESTADO : Inalterado
 MUESTRA : M - 1 (CH)
 CALICATA : C - 2
 Prof.(m) : 1.00 - 1.50



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP: 68428



SOLICITANTE : ROJAS SAQUIRAY PERLITA MARINA
TESIS : ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS
INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO – 2019
UBICACIÓN : A.H MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
FECHA : JUNIO DE 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Inalterado
Muestra : M - 2 (CH)
Calicata : C - 3
Prof.(m) : 1.60 - 2.70
Peso Muestra Humeda (gr) : 121.5

Especimen	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.350	6.350	6.350
Altura inicial de muestra (cm)	2.160	2.160	2.160
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.776	1.776	1.776
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.327	1.327	1.327
Cont. De humedad inicial	33.80	33.80	33.80
Altura de la muestra antes de aplicar el esuerzo de corte (cm)	1.901	1.864	1.847
Altura final de la muestra (cm)	1.845	1.826	1.802
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.035	2.066	2.092
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.439	1.456	1.470
Contenido de humedad final (%)	41.40	41.90	42.30
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm ²)	0.426	0.584	0.720
Angulo de Friccion Interna	16°		
Cohesión (kg/cm ²)	0.28		

Realizado por : Téc. Jimi Cerquera



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.

JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP. 68428



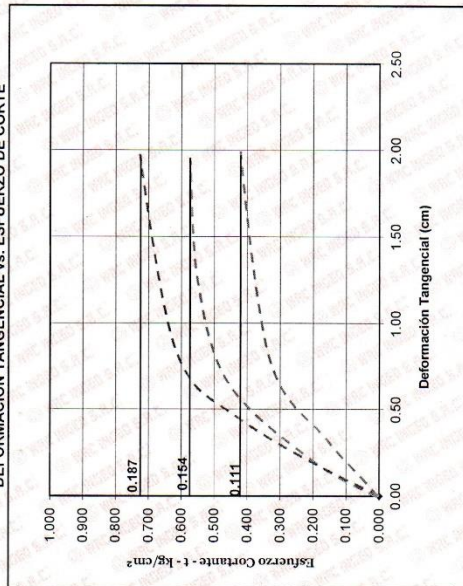
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Inalterado
MUESTRA : M - 2 (CH)
CALICATA : C - 3
Prof.(m) : 1.60 - 2.70

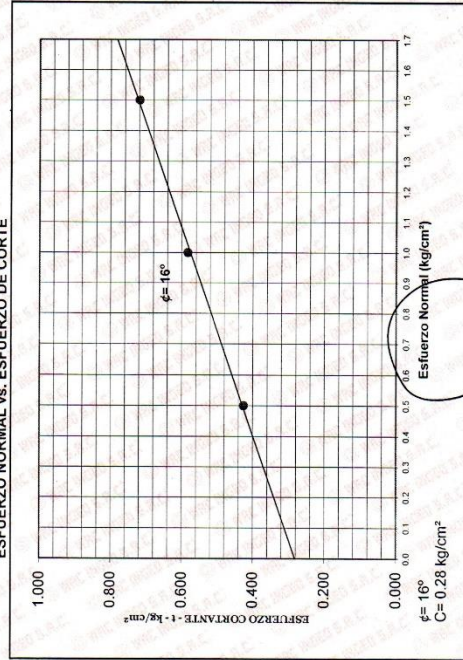
SOLICITANTE
TESIS
UBICACIÓN
FECHA

: ROJAS SAQUIRAY PERLITA MARINA
: ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTES DE MADERA PARA VIVIENDAS EN ZONAS
INUNDABLES A.H MORONILLO, PUNCHANA, REGIÓN LORETO - 2019
: A.H MORONILLO - PUNCHANA - REGIÓN LORETO
: JUNIO DE 2019

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE




ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.


JORGE ZAPATA CASTILLO
CIP 68428

A. 3.4. Certificado de laboratorio muestras de madera

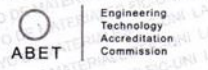


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



ABET
Accreditation Board for engineering and Technology



INFORME

Del A Obra

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales

: PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY

: TESIS-DISEÑO DE PILOTOS PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLOGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.

: Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera

: 18-3937

: 62871

: 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

4.0. RESULTADOS

: Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
Certificado de calibración: LFP-399-2018

: Norma de referencia NTP 251.016.2015.
Procedimiento interno AT-PR-17.

: Madera SHUNGO

: Fecha de ensayo : 09/11/2018


IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P ¹ (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
SHUNGO M-2	30.00	30.00	100.00	4680.05	0.92	6815	520	56522	757.22


Condiciones ambientales

T (°C)	H.R. (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P¹ Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional
MOR Módulo de rotura
MOE Módulo de elasticidad

CARGA vs DEFORMACIÓN







5.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Técnico : Lic. J. Basurto P.
Sr. A.A.




Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
Jefe (e) del laboratorio



NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25 apartado 1301 - Perú


(511) 381-3343

(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

- 1.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018
- 2.0. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 251.016.2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.
- 3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA** : Madera SHUNGO
- 4.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P [*] (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
SHUNGO M-3	30.00	30.00	100.00	5063.19	0.98	6932	563	57582	770.20

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P^{*} Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional
MOR Módulo de rotura
MOE Módulo de elasticidad



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLOGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016.2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera SHUNGO

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P* (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
SHUNGO M-1	30.00	30.00	100.00	4273.93	0.80	6724	475	59658	747.16

Condiciones ambientales	
T (°C)	HR (%)
23.30	63.70

- A Ancho de la Placa
- D Deformación por compresión
- P* Carga al límite proporcional
- P Carga máxima
- ELP Esfuerzo al límite proporcional
- MOR Módulo de rotura
- MOE Módulo de elasticidad



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

[Signature]

[Signature]
 Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Def : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

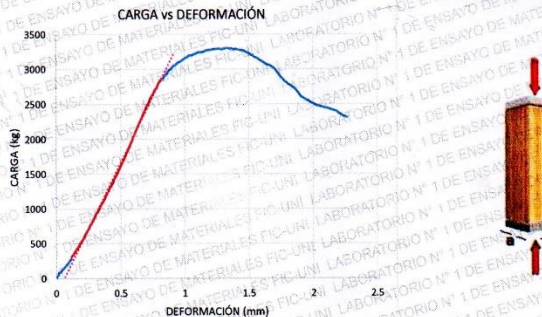
3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm²)	MOE (Kg/cm²)	MOR (Kg/cm²)
	a	b	L						
CAPIRONA M-2	30.00	30.00	100.00	2546.34	0.70	3299	283	40263	366.59

Condiciones ambientales	
T (°C)	HR (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P' Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional
MOR Módulo de rotura
MOE Módulo de elasticidad



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carerra de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1; Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P ^a (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
CAPIRONA M-1	30.00	30.00	100.00	3305.64	0.89	3860	367	41413	428.86

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

- A Ancho de la Placa
- D Deformación por compresión
- P^a Carga al límite proporcional
- P Carga máxima
- ELP Esfuerzo al límite proporcional
- MOR Módulo de rotura
- MOE Módulo de elasticidad



5.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

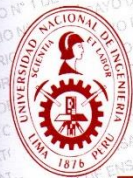


Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI

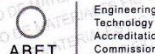




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A) : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015,
 Procedimiento interno AT-PR-17.

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P ^a (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
CAPIRONA M-1	30.00	30.00	100.00	3305.64	0.89	3860	367	41413	428.86

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P^a Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional
MOR Módulo de rotura
MOE Módulo de elasticidad



5.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

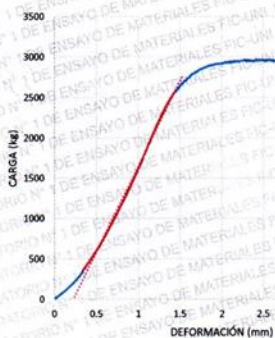
- 1.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018
- 2.0. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.
- 3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA** : Madera CAPIRONA
- 4.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)			P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)	MOE (Kg/cm ²)	MOR (Kg/cm ²)
	a	b	L						
CAPIRONA M-3	30.00	30.00	100.00	2204.64	1.10	2963	245	22180	329.19

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P' Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional
MOR Módulo de rotura
MOE Módulo de elasticidad

CARGA vs DEFORMACIÓN



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

(Signature)
 Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carerra de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del: Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A: PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra: TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLOGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto: Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N°: 18-3937
Recibo N°: 62871
Fecha de emisión: 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO: Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO: Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

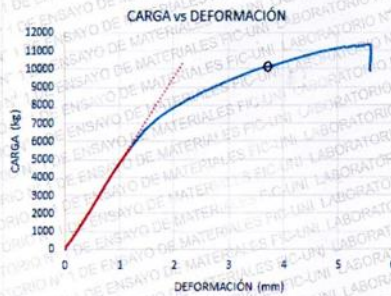
3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Madera SHUNGO

4.0. RESULTADOS: Fecha de ensayo: 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)
	B	H					
SHUNGO M-1	49.00	50.00	35.00	5619.82	1.20	10120	32769

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P' Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional



5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
 A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
 Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
 Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
 Expediente N° : 18-3937
 Recibo N° : 62871
 Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

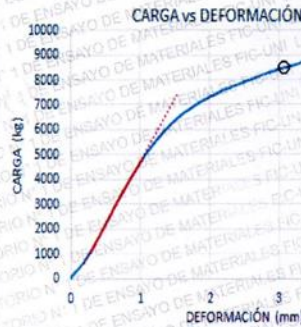
3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera SHUNGO

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)
	B	H					
SHUNGO M-2	50.00	49.00	35.00	4798.80	1.02	8505	27422

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
 D Deformación por compresión
 P' Carga al límite proporcional
 P Carga máxima
 ELP Esfuerzo al límite proporcional



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

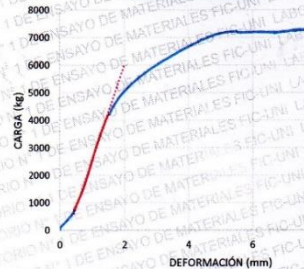
4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P ^o (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm ²)
	B	H					
CAPIRONA M-2	51.00	50.00	35.00	4170.00	1.51	7206	23361

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P^o Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional

CARGA vs DEFORMACIÓN



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)
 Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por
ABET
 Accreditation Board for engineering and Technology

Engineering
 Technology
 Accreditation
 Commission
ABET

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLÓGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

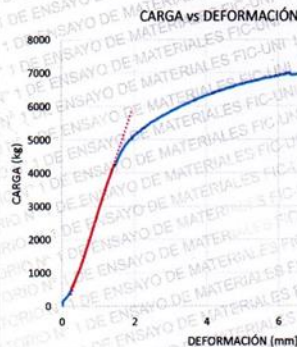
3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm²)
	B	H					
CAPIRONA M-3	50.00	51.00	35.00	4213.75	1.45	6932	24079

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R. (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P' Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
Técnico : Sr. A.A.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

[Signature]
 Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTES PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLOGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
Expediente N° : 18-3937
Recibo N° : 62871
Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera CAPIRONA

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P' (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm²)
	B	H					
CAPIRONA M-1	50.00	50.00	35.00	2287.36	0.88	5274	13071

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
D Deformación por compresión
P' Carga al límite proporcional
P Carga máxima
ELP Esfuerzo al límite proporcional



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering Technology Accreditation Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1: Ensayo de Materiales
 A : PERLITA MARINA ROJAS SAQUIRAY
 Obra : TESIS-DISEÑO DE PILOTOS PARA VIVIENDA INFLUYENDO MATERIALES ECOLOGICOS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA.
 Asunto : Ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera
 Expediente N° : 18-3937
 Recibo N° : 62871
 Fecha de emisión : 20/11/2018

1.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal ZWICK/ROELL.
 Certificado de calibración: LFP-399-2018

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 251.016:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-17.

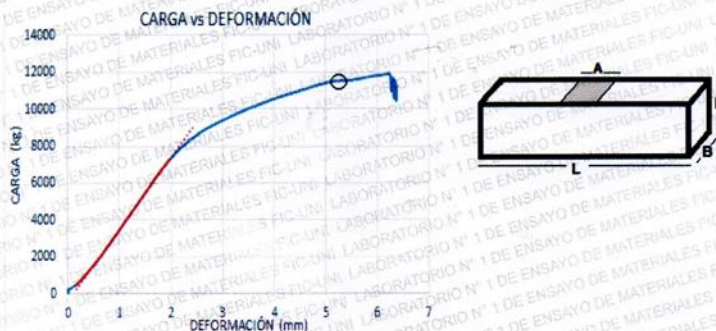
3.0. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : Madera SHUNGO

4.0. RESULTADOS : Fecha de ensayo : 09/11/2018

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES (mm)		A (mm)	P* (Kg)	D (mm)	P (Kg)	ELP (Kg/cm²)
	B	H					
SHUNGO M-3	50.00	49.00	35.00	7281.73	1.98	11517	41610

Condiciones ambientales	
T (°C)	H.R (%)
23.30	63.70

A Ancho de la Placa
 D Deformación por compresión
 P* Carga al límite proporcional
 P Carga máxima
 ELP Esfuerzo al límite proporcional



5.0. OBSERVACIONES : 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



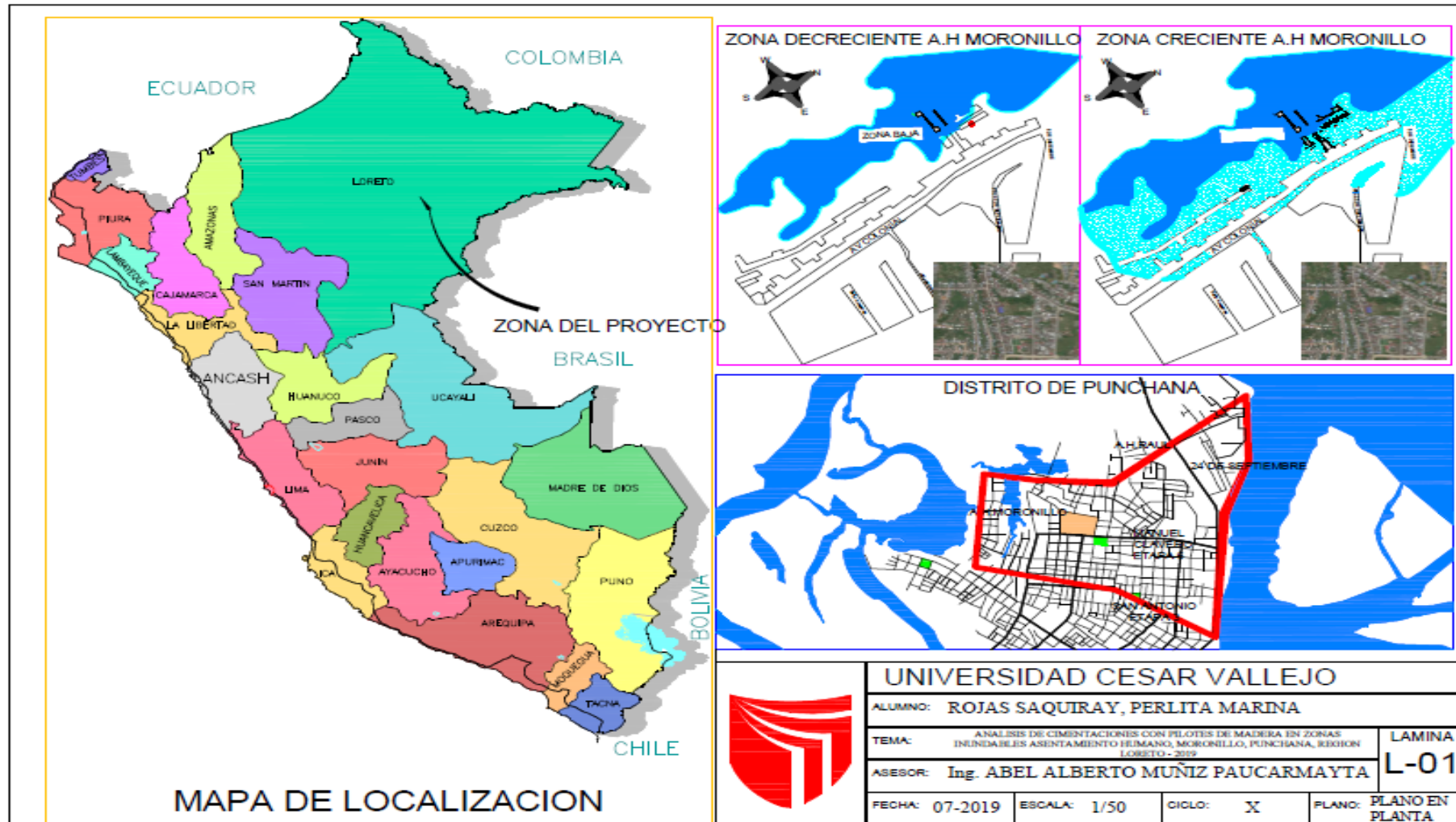
Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



ANEXO 5

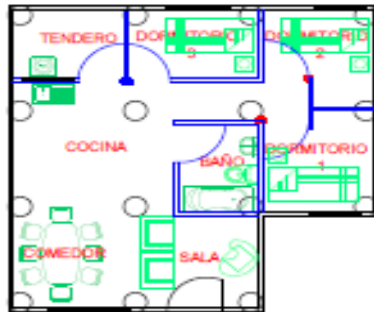
A.5.1. Planos de ubicación



A.5.2. Plano Arquitectura.

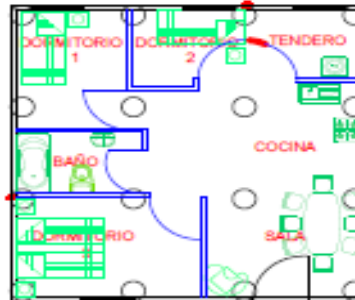
PLANO DE ARQUITECTURA SEGUN LA NORMA DE EDIFICACION EN ZONA INUNDABLE

MODELO A



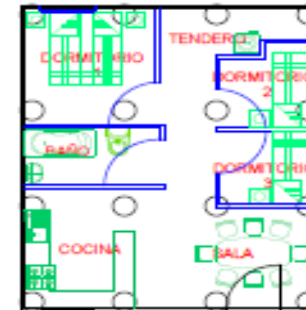
DESCRIPCION	AREA
Dormitorio 1	6.6 m ²
Dormitorio 2	6.0 m ²
Dormitorio 3	6.0 m ²
Sala y Cocina	30.0 m ²
Tendero	4.2 m ²
Baño	4.2 m ²
AREA TOTAL	58.0M2

MODELO B



DESCRIPCION	AREA
Dormitorio 1	8.0 m ²
Dormitorio 2	5.0 m ²
Dormitorio 3	10.4 m ²
Sala y Cocina	27.6 m ²
Tendero	4.5 m ²
Baño	4.5 m ²
AREA TOTAL	60.0M2

MODELO C



DESCRIPCION	AREA
Dormitorio 1	8.5 m ²
Dormitorio 2	6.0 m ²
Dormitorio 3	4.4 m ²
Sala y Cocina	24.0 m ²
Tendero	4.5 m ²
Baño	4.4 m ²
AREA TOTAL	52.0M2

DESCRIPCION SEGUN LA NORMA N°29029
 Características: Unifamiliar, Bifamiliar, Islas condominiales
 Área mínima de plataforma: 9.00 m * 14.00 m
 Área mínima habitable: 6.00 m * 10.00 m
 Altura de edificación: 8.00 m para dos pisos
 Área libre: 40%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ALUMNO: **ROJAS SAQUIRAY, PERLITA MARINA**

TEMA: **ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PILOTOS DE MADERA EN ZONAS INUNDABLES ASENTAMIENTO HUMANO, MORONELLO, PINCRANA, RÍO EN LOBOS - 2019**

ASESOR: **Ing. ABEL ALBERTO MUÑIZ PAUCARMAYTA**

LAMINA
L-02

FECHA: **07-2019**

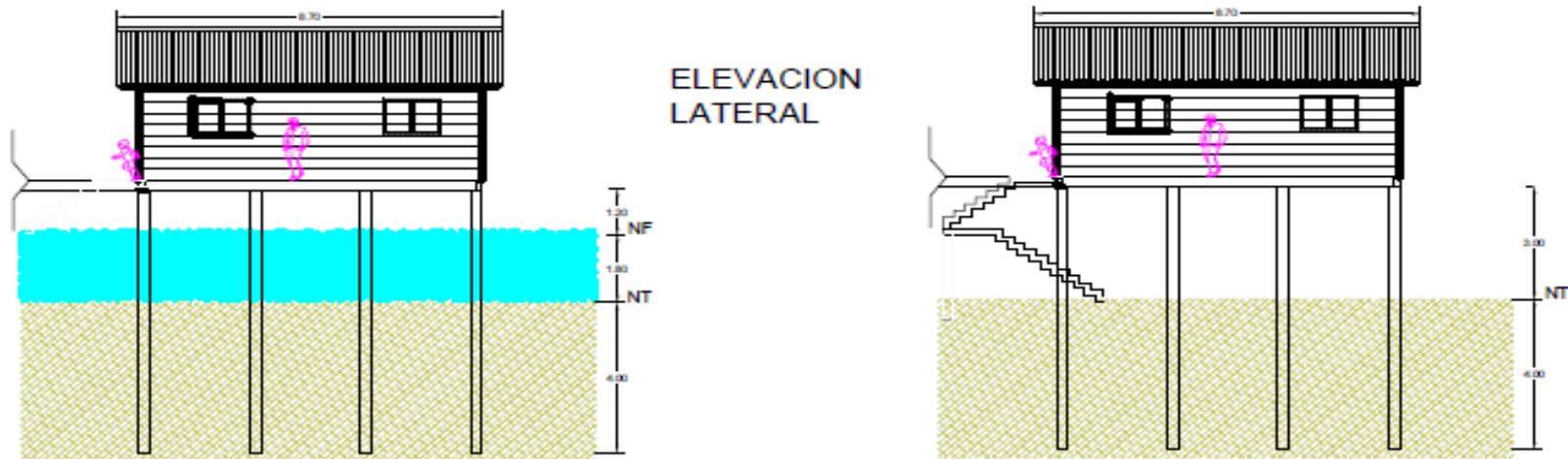
ESCALA: **1/100**

CICLO: **X**

PLANO: **PLANO EN PLANTA**

A.5.3. Planos de elevación.

PLANO DE VIVIENDA ELEVADA



ELEVACION LATERAL

DATOS DE LA ZONA

Descripción	Medidas
Díámetro	0.25 - 0.40 m
Altura	5.00 - 7.00 m



Mes	Medidas
Creciente	Marzo - Julio
Vacante	Ago - Nov
Transición	Dic - Feb

Descripción	Leyenda
Nivel Freático	
Nivel Terreno	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ALUMNO: ROJAS SAQUIRAY, PERLITA MARINA

TEMA: ANÁLISIS DE CIMENTACIONES CON PELOTES DE MADERA EN ZONAS BRINDARLES ASIENTAMIENTO HUMANO, MORONILLO, PUNCRANA, REGION LORETO - 2019

ASESOR: Ing. ABEL ALBERTO MUÑIZ PAUCAR MAYTA

LAMINA
L-03

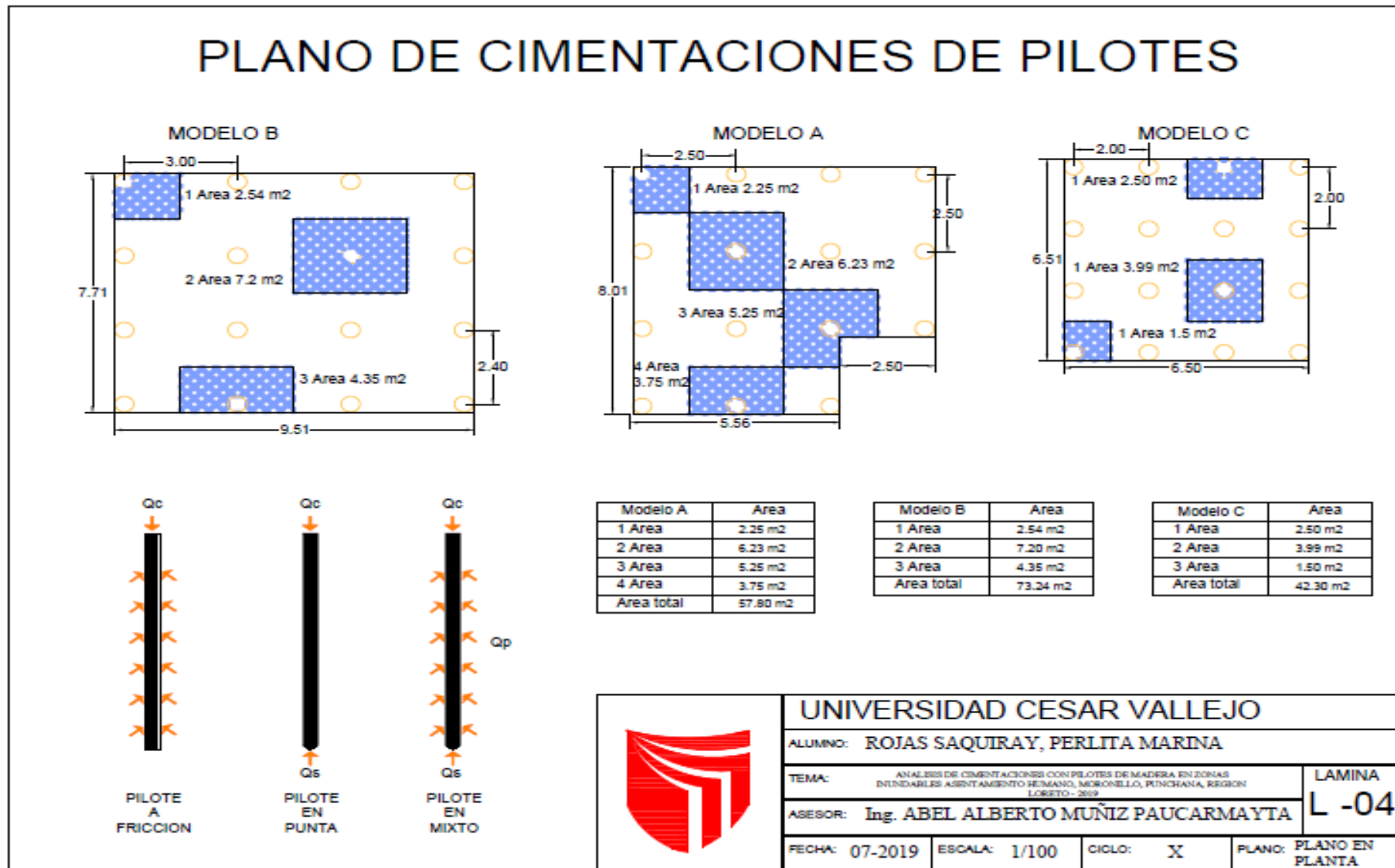
FECHA: 07-2019

ESCALA: 1/100

CICLO: X

PLANO: PLANO EN PLANTA

A.5.4. Plano de cimentación profundas.



ANEXO 7

A.7.1. Viviendas de la zona de estudio del proyecto.



A.7.2. Medición de las dimensiones de muestras



A.7.3. Ensayos de Compresión Axial Paralela al Grano en la Madera



A.7.4. Ensayos de Compresión Axial Perpendicular al Grano en la Madera



A.7.5. Peso después del Ensayos de Compresión Axial Paralela y perpendicular al Grano en la Madera



A.7.6. Ensayo de Contenido de Humedad en Madera

