



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

N° 003-72667762

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **INFORME FINAL DE TESIS** cuyo título es:

APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS
PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE
CHIPAO- LUCANASAYACUCHO

presentado por:

LUIS LEUYACC GUTIERREZ

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es **2% de similitud** por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 25 de mayo de 2021


DR. ING. MARTIN HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO
Director de la Unidad de Investigación de la FIC

Operador Tecnológico: D.M.H.

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA DE” DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



TITULO:
**“APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS
BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-
AYACUCHO”**

TESIS PARA OPTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR EL BACHILLER:
LEUYACC GUTIERREZ LUIS

ASESOR:
DOCTOR: HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO
ICA- PERU

2021

DEDICADO:

A mis padres por su incondicional apoyo en mi formación académica de la vida, siempre inculcándome los buenos valores.

A mi hermano **Climer Yuri Leuyacc Gutierrez** quien siempre estuvo en todo momento brindándome su apoyo y sus consejos de manera desinteresada.

A la santísima **VIRGEN ASUNTA DE HUAYTAYOCC** y el patrón **FELIPE SANTIAGO**, patrones de mi querido pueblo de Chipao.

Les agradezco de desde el fondo de mi corazón por apoyarme a ser realidad mis sueños.

LUIS LEUYACC GUTIERREZ

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todas las personas que participaron en mi formación académica en especial:

- Para el **DOCTOR. HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO** quien me brindó su conocimientos y apoyo para hacer realidad el presente trabajo de investigación.
- A mi alma mater la universidad nacional “**SAN LUIS GONZAGA**” de Ica por darme la oportunidad de estudiar la carrera de “**INGENIERÍA CIVIL**”.
- A todos los ingenieros de la facultad de **INGENIERÍA CIVIL** de la universidad “**SAN LUIS GONZAGA**”, en el trascurso de la carrera me brindaron siempre con profesionalismos sus conocimientos, sembrando en mí las bases de la ingeniería civil.
- A todas las personas que me brindaron sus consejos y anécdotas para hacer realidad este trabajo de investigación.

INDICE

TITULO:	1
DEDICADO:	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN:	9
SUMMARY:.....	11
TITULO	13
ÁREA: INGENIERA Y TECNOLOGÍA.	13
AUTOR:.....	13
ASESOR:	13
INTRODUCCION:.....	14
CAPITULO I	15
MARCO TEORICO	15
1.1. ANTECEDENTE NACIONAL.	15
1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	16
1.3. BASES TEÓRICAS.....	16
A. ADOBE.....	16
B. COMPOSICION DEL ADOBE.....	17
C. SUELO:	18
C.1. PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO	18
C.2. LA TEXTURA DEL SUELO	19
C.3. GRAVAS.....	20
C.4. ARENAS.....	20
C.5. ARCILLA	20
C.6. LIMO	21
D. PAJA.....	21
E. AGUA.....	22
1.3.1. INSTRUMENTOS PARA LA ELABORACION DEL ADOBE	22
1.3.2. CARACTERISTICAS	23
1.3.3. PROPIEDADES	23
1.3.4. PROCESO DE FABRICACION	24
1.3.4.1. SELECCIÓN DEL SUELO	24

1.3.5. CORRYOACTUS BREVISTYLUS.....	27
1.3.5.1 DEFINICION:	27
1.3.5.2 HABITAD	27
1.3.5.3 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS	28
1.3.6. VISCOCIDAD.....	34
1.3.8 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL EN LABORATORIO	39
1.3.8.1 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL PARA LA SELECCION DEL SUELO	39
1.3.8.1 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL PARA LA SELECCION DEL SUELO	49
CAPITULO II.....	54
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	54
2.1. SITUACION PROBLEMATICA.....	54
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	55
2.2.1. PROBLEMA GENERAL	55
2.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO	55
2.3. DELIMITACIONES DEL PROBLEMA	56
2.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.....	57
2.4.1. JUSTIFICACIÓN	57
2.4.1 .1. DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICA.	57
2.4.1.2 DESDE EL PUNTO VISTA SOCIAL.....	57
2.4.1.3 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA VIABILIDAD.	57
2.4.1.4 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU RELEVANCIA.	57
2.4.1.5 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE AMBIENTAL.	58
2.4.2. IMPORTANCIA	58
2.5. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	58
2.5.1. OBJETIVO GENERAL.	58
2.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	58
2.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION	58
2.6.1. Hipótesis general.....	58
2.6.2. Hipótesis específicas.....	59
2.7. VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	59
2.7.1. Indicadores de variable.....	59

2.7.2. Operacionalizacion de variable indicadores.....	59
Variables dependientes.....	59
CAPITULO III ESTRATEGIA METODOLIGICAS DE LA INVESTIGACION.	60
3.1. TIPO DE INVESTIGACION, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION	60
3.1.1 TIPO DE LA INVESTIGACION.	60
APLICADA.	60
3.1.2. NIVEL DE LA INVESTIGACION.	60
CUANTITATIVA.....	60
3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	60
VERTICAL.....	60
3.2. POBLACION Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACION	60
3.2.1. POBLACION DE ESTUDIO	60
3.2.1.1. CUANTIFICACION DE LA POBLACION	60
3.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO	60
3.3. METODO DE MUESTRA	62
3.4. EVALUACION DE LA MUESTRA	62
3.5. CRITERIO DE INCLUSION.....	64
CAPITULO IV: TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	64
4.1. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS.....	64
4.1.1. GUIA DE RECOLECCION DE DATOS	64
4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	64
4.3. TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	65
4.3.1. EXTRACCIOM DEL ZUMO DEL CORRYOACTUS BREVISTYLUS	65
4.3.1.2. EXTRACCION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS	67
4.3.2. PRUEBA DE ANALISIS Y CONTROL EN CAMPO Y LABORATORIO	69
4.3.2.1. SELECCIÓN DEL SUELO APTO PARA LA FABRICACION DE ADOBE EN CAMPO	69
4.3.3. ENSAYO DE ANALISIS Y CONTROL DEL SUELO EN EL LABORATORIO	81
4.3.3.1. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216-71).....	81

4.3.3.2.	LIMITE DE ATTERBERG (ASTM 423-66).....	83
4.3.3.3.	ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO	90
4.3.3.4.	ENSAYO DE VISCOSIDAD DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS	95
4.3.3.5.	PREPARACION DE TESTIGOS.....	100
4.4.	ENSAYO DE ANALISIS Y EL CONTROL DE LOS ADOBES EN EL LABORATORIO	111
CAPITULO V: ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES		133
5.1.	RESULTADOS	133
5.1.1.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTROL DEL SUELO EN LABORATORIO	133
5.1.2.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE LA HUMEDAD	135
5.1.3.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG	136
5.1.4.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA	138
5.1.5.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE VISCOSIDAD.....	142
5.1.6.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL 143	
5.1.7.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION	145
5.1.8.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION SUCCION	145
5.1.9.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN	146
5.1.10.	RESULTADOS DEL ENSAYO DE EROSION ACELERADA DE SWINBURNE(SEAT)	148
5.2.	DISCUSIONES DE RESULTADOS	149
•	¿Por qué se colocó 1:1 de agua y sanky para la maceración de zumo de coryocactus brevistylus?	149
•	¿El suelo utilizado es apto para la fabricación de adobe?	149
•	¿Por qué se optó por las relaciones de zumo de sanky 0, 0.5, 0.55, 0.60 y 0.65 en relación el agua?	149
•	¿Qué se pudo deducir en el ensayo de SEAT?	149
•	¿Qué se pudo deducir en el ensayo de variación dimensional? ..	149
•	¿Qué se pudo deducir en el ensayo de resistencia a compresión? 149	
•	¿Qué se pudo deducir en el ensayo de absorción?	149
•	¿Qué se pudo deducir en el ensayo de absorción succión?	150

- ¿Por qué se aplica la norma española UNE 41410 y no una norma peruana? 150

CAPITULO VI: COMPROBACION DE HIPOTESIS..... 151

- CONTRASTACION DE HIPOTESIS GENERAL 151
- 6.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS ESPECÍFICAS 151

CONCLUSIONES 152

RECOMENDACIONES 153

FUENTES DE INFORMACION 154

ANEXOS 156

RESUMEN:

“APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS- AYACUCHO”

El origen de nuestra investigación nació por la necesidad de combatir la humedad en viviendas rústicas en la localidad de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, donde el acceso de vehículos es limitado debido a la vía vecinal accidentada y no pavimentada que tiene, por tal motivo procedimos a realizar adobes estabilizados con zumo de corryocactus brevistylus para poder obtener sus beneficios de impermeabilización material que es de la zona y su costo es mucho menor que otros aditivos como el cemento la cal que no se encuentra fácilmente en la zona de estudio.

Elaboramos adobes de dimensiones 30x15x10cm³ al que lo adicionamos pajas de 10cm largo aproximadamente, del mismo modo optamos por zumo de corryocactus brevistylus en proporciones de 0.50, 0.55, 0.60 y 0.65 en función del agua.

Los ensayos que se realizó en campo se hicieron con la **MUESTRA N°03** debido a sus excelentes propiedades que cumple con los parámetros mínimos para la elaboración de adobe donde se obtuvo los siguiente:

Para la pruebas de color arrojo como resultado un suelo **claro gris**, prueba dental arrojo como resultado un con características **arenoso**, prueba de olfato arrojo como resultado **no era un suelo orgánico**, prueba de brillo arrojo como resultado un suelo con características **arenoso**, prueba de enrollado arrojo como resultado una longitud **mayor de 5 cm pero no más que 15 cm**, prueba de resistencia seca de la bolita se observó que al **desmoronarse lo hace en trozos grandes** y prueba de la botella se observó que el rango varía entre **60% la incidencia de arena y 20% de arcilla y 20% de limo** haciendo un suelo muy bueno para la elaboración de adobes resistentes, estos ensayos se realizaron para la selección de la tierra con lo cual se elaboró los adobes.

Los ensayos que se realizaron al suelo en el laboratorio fueron: **LÍMITE DE ATTERBERG** donde el **LIMITE LIQUIDO** obtuvimos un **37.04%** y un **LIMITE PLASTICO** de **33.96%**, **EL CONTENIDO DE HUMEDAD** obtuvimos **9.58%** y **GRANULOMETRÍA Cu 8.28 y Cc 1.09**, donde se obtuvo un suelo según **SUSC** un suelo **S-ML ARENA** y según **AASHTO** un suelo **A-4**.

Los ensayos que se realizaron al adobe en campo fueron: el **ensayos viscosidad** donde se obtuvo desde **1.31poise hasta 8.79 poise** obteniendo **una viscosidad trabajable a los 15 días**, en los ensayo variaciones de dimensiones dando como resultado de las cuatro muestras al 0.65 de sanky en función del agua de **largo -0.08%**, **ancho 0.25%** y **altura -0.56%** siendo parámetros bastante aceptables, el ensayo de absorción solo se llegó a

demostrar al 0.60 y 0.65 de sanky en relación del agua dando como **resultados 6.89% y 6.08 % siendo parámetros aceptable** dado que los adobes son elaborados solo con tierra, paja, agua y el zumo de sanky, ensayo de succión lo más aceptable es a **0.65 de sanky en relación del agua** nos arroja un valor de **5.71gr200/cm2** y el ensayo de Aceleración de Swinburne (SEAT) donde se obtuvo una **holgura de 8.55mm** dicho parámetro no supera el rango promedio de las unidades de adobe aceptable.

Los ensayos que realizaron al adobe en laboratorio fueron: el diseño de mezcla- Adobe con Zumo de Sanky donde se obtuvo que para un adobe de 30x15x10cm³ se necesita **1200gr** de agua y si fuera un adobe con puro sanky se necesita **1250gr** y de tierra es necesario **5000gr**.

Los ensayos de compresión a los 7 días en el cual se obtuvo un mayor desempeño en los adobes con zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 de sanky en relación al agua donde se tuvo una resistencia de **6.41kg/cm2**.

Los ensayos de compresión a los 15 días en el cual se obtuvo un mayor desempeño en los adobes con zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 de sanky en relación al agua donde se tuvo una resistencia de 8.67kg/cm².

Los ensayos de compresión a los 30 días en el cual se obtuvo un mayor desempeño en los adobes con zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 de sanky en relación al agua donde se tuvo una resistencia de **11.97kg/cm2** esta última superiora a 10.2kg/cm² que es el mínimo aceptable según la norma E-050.

De los todos los ensayos realizados se pudo determinar que:

- ✓ En el ensayo a absorción se obtuvo mejor resultado en la proporciones de zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 en función de agua .
- ✓ En el ensayo de succión se obtuvo mejor resultado en la proporciones de zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 en función de agua.
- ✓ En los ensayos de resistencia a compresión se obtuvo mejor resultado en la proporciones de zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 en función de agua.
- ✓ En el ensayo de Erosión Acelerada Swinburne (SEAT) se obtuvo mejor resultado en la proporciones de zumo de *corryocactus brevistylus* al 0.65 en función de agua.
- ✓ De estos ensayos realizados podemos deducir que el adobe mejorado con el zumo de *corryocactus brevistylus* mejora su resistencia a compresión erosión absorción a comparación del adobe tradicional de tierra y agua.

SUMMARY:

"APPLICATION OF CORRYOACTUS BREVISTYLUS JUICE TO STABILIZE ADOBE IN THE TOWN OF CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO"

The origin of our research was born from the need to combat humidity in rustic houses in the town of Chipao, province of Lucanas, Department of Ayacucho, where vehicle access is limited due to the rough and unpaved road that has, for this reason we proceeded to make adobes stabilized with corryocactus brevistylus juice to obtain the benefits of waterproofing material that is from the area and its cost is much lower than other additives such as cement and lime that is not easily found in the study area.

We elaborated adobes of dimensions 30x15x10cm³ to which we added straws of 10cm long approximately, in the same way we opted for juice of corryocactus brevistylus in proportions of 0.50, 0.55, 0.60 and 0.65 depending on the water.

The field tests were carried out with SAMPLE N°03 due to its excellent properties that comply with the minimum parameters for the production of adobe, where the following results were obtained.

For the color test resulted in a light gray soil, dental test resulted in a soil with sandy characteristics, smell test resulted in a soil that was not an organic soil, gloss test resulted in a soil with sandy characteristics, rolling test resulted in a length greater than 5 cm but not more than 15 cm, The dry resistance test of the pellet showed that when it crumbles it crumbles into large pieces and the bottle test showed that the range varies between 60% of sand and 20% of clay and 20% of silt making it a very good soil for the elaboration of resistant adobes, these tests were carried out for the selection of the soil with which the adobes were elaborated.

The tests performed on the soil in the laboratory were: ATTERBERG LIMIT where the LIQUID LIMIT was 37.04% and a PLASTIC LIMIT of 33.96%, the MOISTURE CONTENT was 9.58% and GRANULOMETRY Cu 8.28 and Cc 1.09, where we obtained a soil according to SUSC a S-ML SAND soil and according to AASHTO an A-4 soil.

The tests that were made to the adobe in the field were: the viscosity test where it was obtained from 1.31poise to 8.79 poise obtaining a workable viscosity at 15 days, in the test variations of dimensions giving as a result of the four samples to 0.65 of sanky in function of the water of length -0.08%, width 0.25% and height -0.56% being quite acceptable parameters, the absorption test only came to demonstrate to 0.60 and 0.65 of sanky in relation to water giving as results 6.89% and 6.08 % being acceptable parameters

since the adobes are elaborated only with earth, straw, water and the juice of sanky, test of suction the most acceptable is to 0.65 of sanky in relation to water gives us a value of 5.71gr200/cm² and the test of Swinburne Acceleration (SEAT) where a clearance of 8.55mm was obtained this parameter does not exceed the average range of the acceptable adobe units.

The tests that were carried out on the adobe in the laboratory were: the mix design - Adobe with Sanky Juice where it was obtained that for an adobe of 30x15x10cm³ 1200gr of water is needed and if it were an adobe with pure Sanky Juice, 1250gr are needed and 5000gr of soil is needed.

The compression tests at 7 days showed a higher performance in the adobes with corryocactus brevistylus juice at 0.65 sanky in relation to water, with a resistance of 6.41kg/cm².

The 15-day compression tests showed a higher performance in the adobes with corryocactus brevistylus juice at 0.65 sanky in relation to water, with a resistance of 8.67kg/cm².

The compression tests at 30 days showed a higher performance in the adobes with corryocactus brevistylus juice at 0.65 of sanky in relation to water, with a resistance of 11.97kg/cm² , the latter higher than 10.2kg/cm² , which is the minimum acceptable according to the E-050 standard.

From all the tests carried out, it was determined that:

- In the absorption test obtained better results in the proportions of corryocactus brevistylus juice at 0.65 as a function of water.
- In the suction test, the best result was obtained in the proportions of corryocactus brevistylus juice at 0.65 as a function of water.
- In the compressive strength tests, better results were obtained with the proportions of corryocactus brevistylus juice at 0.65 as a function of water.
- In the Swinburne Accelerated Erosion Test (SEAT), the best result was obtained in the proportions of corryocactus brevistylus juice at 0.65 as a function of water.
- From these tests we can deduce that the adobe improved with the juice of corryocactus brevistylus improves its resistance to compression, erosion and absorption compared to the traditional adobe of earth and water.

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA DE” DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



TITULO

APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS
PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO-
LUCANAS-AYACUCHO.

ÁREA:

INGENIERA Y TECNOLOGÍA.

LÍNEA:

MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

AUTOR:

BACH EN ING: LEUYACC GUTIERREZ LUIS.

ASESOR:

DOCTOR: HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO.

INTRODUCCION:

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo primordial mejorar el desempeño del adobe con zumo de *corryocactus brevistylus*, se pudo notar la resistencia a la erosión que provocaba las intensas lluvias de la localidad de Chipao, pensado en la población olvidada de nuestro Perú profundo.

El trabajo de investigación se basó en la aplicación de zumo de *corryocactus brevistylus* en proporciones de 0.50, 0.55, 0.60 y 0.65 en relación del agua, se buscó varias alternativas que mejoren el desempeño del adobe.

No se encontraron antecedentes internacionales tampoco nacionales del adobes estabilizados con zumo de *corryocactus brevistylus*, por lo que recurrimos a plantas de la misma familia como es la tuna y el nopal, debido a los estudios hechos en la ciudad del Cusco, nos votaron como mejores resultados la relación de agua y zumo de tuna 50% hasta 100% por lo que recurrimos a este parámetro para poder obtener resultados más secanos y exactos.

Se trabajara relaciones de agua y zumo de *corryocactus brevistylus*, en proporciones de 0.50, 0.55, 0.60 y 0.65 buscando el que mejor se comporte respecto a los ensayos de compresión, ensayos de erección y del que menos varié sus propiedades físicas.

Este trabajo resultara viable porque los materiales son de fácil acceso en la zona de estudio, de este modo la aplicación de esta técnica planteada será muy fácil de aplicar.

En el **CAPITULO I**, encontramos el marco teórico.

En el **CAPITULO II**, planteamiento del problema de investigación.

En el **CAPITULO III**, estrategias metodológicas de la investigación.

En el **CAPITULO IV**, técnicas e instrumentos de investigación.

En el **CAPITULO V**, presentación, interpretación y discusión de resultados.

En el **CAPITULO VI**, comprobación de la hipótesis.

Como punto final se analizará los casos propuesto, esto nos llevará a la toma de una decisión que resulte económica y eficiente para los pobladores del distrito de Chipao.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTE NACIONAL.

- ✓ **BENITES, V. (2017)**. Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea andina*) (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil). Universidad de Piura. Piura, Perú.

El objetivo de la tesis es ver las características del polímero natural como es la Cabuya (*Furcraea andina*) como un estabilizador del adobe tradicional y las condiciones necesarias para garantizar su acción estabilizante. Para ello se macero de 5 a 20 días, fijándose para tener una mejor certeza 3 tiempos distintos y evaluándose para cada uno de ellos el desempeño del adobe estabilizado a través del ensayo de la resistencia a la compresión y a la flexión; y la resistencia al agua mediante la prueba del chorro de agua y el ensayo de inmersión. Dicho ensayo se concluyó se tiene mejor desempeño en 10 días para mejorar sus propiedades estabilizantes y lograr mejorar significativamente la resistencia al agua del adobe. La resistencia a la compresión y a la flexión se obtuvo una resistencia superior al promedio, mientras que la resistencia a la acción del agua mejora notablemente, haciéndolo competitivo con otros materiales estabilizantes como el cemento y la cal.

- ✓ **QUINTANA D & SALIZAR, M. (2017)** "evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%". (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil). Universidad Andina del Cusco .Cusco.

El objetivo de esta investigación es elaborar bloques de adobe de 25x13x10 cm con la adición de paja de 10cm de longitud, así mismo se sustituyó el agua por mucílago de tuna en los porcentajes de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% con respecto al peso del agua.

Para poder comprobar se realizó los ensayos en campo la prueba de Color, Dental, Olfativa, Brillo, Enrollado, Resistencia Seca de la Bolita y Prueba de la Botella, todas ellas para la selección de la tierra con la cual se elaboraron los adobes; los ensayos realizados en laboratorio fueron Límites de Atterberg y Granulometría y Contenido de Humedad, la cual nos dio el resultado de tierra **Arcillo Arenosa**. Y en laboratorio el ensayo de Resistencia a Compresión, en el cual se obtuvo un incremento en la resistencia .el ensayos de Absorción, Succión, Erosión Acelerada Swinburne (SAET), en estos ensayos también se observó un mejor resultado cuando mayor es el incremento de mucílago de tuna.

1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

ARANDA G & SUAREZ E (2007) “efecto de la impermeabilidad del mucilago de nopal en bloques de tierra comprimidos” Universidad Autonoma de Tamaulipa, Madero, México.

El objetivo de la tesis es la búsqueda de nuevos estabilizantes como es el cemento con la adición de la penca madura del nopal ,donde se concluyó que al añadirlo mucilago de nopal se obtiene una mejor resistencia a la compresión dicho efecto se logró al reducirse la porosidad de la unidad de adobe

1.3. BASES TEÓRICAS.

La tierra para la elaboración de adobe es utilizada desde tiempos antiguos, pero las normas están muy dispersas por tal motivo surgen numerosos problemas técnicos y legales.

A. ADOBE.

Se define al adobe como un bloque de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos. **(Norma E-080,2017).**

El “ADOBE” deriva del vocablo Egipto “thobe” (ladrillo; en otras partes se le conoce como “ladrillo de lodo”

La utilización de adobe en nuestro país se remonta a la época prehispánica, es por ellos la utilización en nuestro país esta masificada por su fácil acceso y sus propiedades de aislante sonoro y térmico.

El gran problema de los adobes es que al contacto con el agua se saturan transformándose en adobes pegajosos y disminuyendo su resistencia

Una de las ventajas del adobe es su modo de producción y su fácil elaboración.

(DE LA PEÑA, 2007)

Se entiende por adobe al bloque de tierra sin cocer, al cual se le puede agregar paja u otros materiales para mejorar su estabilidad frente a los agentes externos. En función al suelo sus componentes están basados en una mezcla de arena, limo y arcilla que al hacer contacto con el agua se forma el barro

La norma E 080(2017) presenta los requisitos para el tipo de suelo a usar para la elaboración de adobe .

DESCRIPCION	DESDE	HASTA
ARCILLA	10%	20%
LIMO	15%	25%
ARENA	55%	70%

Nunca debemos utilizar tierra orgánica:

En el lineamiento de gradación nos menciona si se llegara a incrementar el porcentaje de arcilla se producirían grietas y si se incrementa arena se perdería cohesión y si se incrementa tierra orgánica se perdería resistencia a la compresión ya la humedad.

El adobe debe de tener características macizo y solo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, y este orificio no debe de ser más del 12% dela área bruta.

El adobe deber estar en condiciones libres de grietas, rajaduras u itrias defectos que puedan disminuir la resistencia. **(DE LA PEÑA, 2007)**



Fig. N°01, se observa la elaboración de adobe, en el distrito de chipao, fuente propia, 2019.

B. COMPOSICION DEL ADOBE

➤ ADOBE COMPACTADO

La técnica de compactación en el adobe es una alternativa para beneficiarnos de las propiedades del adobe tradicional disminuyendo sus desventajas de resistencia, si se respeta el adecuado mesclado de los ingredientes del adobe tradicional y después le agregamos una fuerza de compactación con una prensa se obtendrá una mezcla homogénea.

La compactación realizada aumentara la densidad del adobe, incrementado su resistencia debido a la disminución de poros **(ríos, 2010)**



Fig.02

Fuente
página web:
eco sur,
network

➤ **ADOBE ESTABILIZADO**

Este tipo de adobe es al que se le ha incorporado asfaltó, cemento, cal, tuna, etc.

Con la finalidad de mejorar su resistencia a la compresión y erosión ante la presencia de la humedad. **(NTE ,2017)**

Se recomienda que el adobe estabilizado que la proporción del agua debe estar en un 4 %. **(RODRIGUEZ, 2016)**

➤ **ADOBE NO ESTABILIZADO**

En la antigüedad se elaboraban los adobes con la ayuda de fajas que ayudaban en gran parte a mejorar su comportamiento ante los efectos de contracción y expansión.

La resistencia del adobe está condicionada a la condiciones del suelo, por ejemplo un suelo arcilloso exige la incorporación de otros materiales. **(ríos,2010)**

C. SUELO:

El suelo está compuesta por diferentes granulometrías se llega a definir en 3 grupos que son las arcillas, limos y arena. **(libro de mecánica de suelos cimentación de creso villalaz)**

Otro autores lo definen como la desintegración de las rocas por efectos de la naturaleza, superficiales de la corteza terrestre, donde interactúan los animales y la vegetación. **(PEÑA,1997)**

C.1. PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO

Las propiedades de los suelos están sujetas a las condiciones físicas que el hombre los usa **(Ponce, 2004)**

C.2. LA TEXTURA DEL SUELO

La textura representa el porcentaje en el que se encuentra los elementos que está compuesto el suelo; cuyo tamaño es menor a 2mm arena limo y arcilla. mientras las mayores a 2mm se denominan grava, piedra y roca. (PEÑA, 1997)

CLASES DE TEXTURA

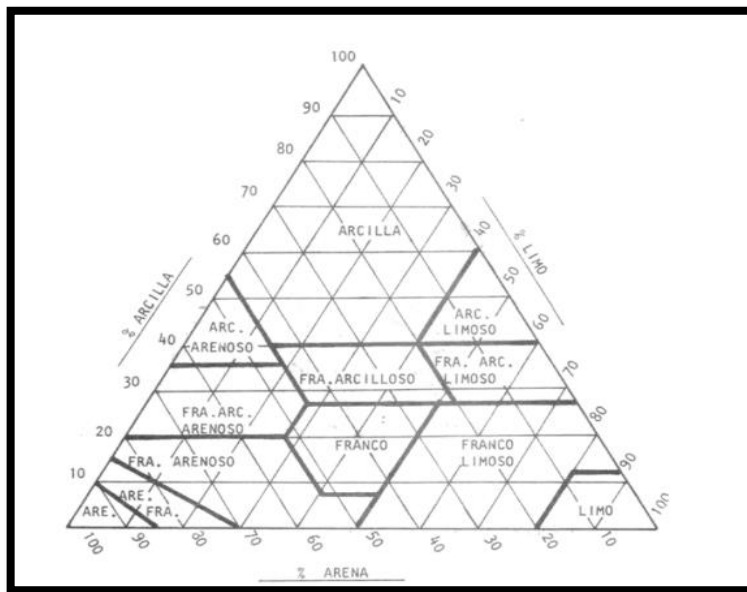


Fig.03

Fuente peña estrada, 1997

CLASIFICACION DE PARTICULAS DEL SUELO SEGÚN U.S.D.A Y LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE LA CIENCIA DE LOS SUELOS

Clasificación de las partículas del suelo, según sistemas del USDA y la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo			
ESTADOS UNIDOS		INTERNACIONAL	
Fracción del suelo	Diámetros Límites en mm		Diámetros Límites en mm
Arena muy gruesa	2.00-1.00	Arena gruesa	2.00-0.20
Arena gruesa	1.00-0.50	Arena fina	0.20-0.02
Arena media	0.50-0.25	Limos	0.02-0.002
Arena fina	0.25-0.10	Arcilla	< de 0.002
Arena muy fina	0.10-0.05		
Limos	0.05-0.002		
Arcilla	< de 0.002		

Gavande , 1976

C.3. GRAVAS

Se le considera los suelos más estables frente al agua, no presentan cohesión seca, por lo que necesita de los limos y arcillas para formar estructuras estables de suelos (DE LA PEÑA, 1997).



Fig.04GRAVA DEL
RIO ICA

Fuente propia,
2018

C.4. ARENAS

Se divide en dos:

C.4.1 ARENA FINA Es un componente inerte cuando se expone al agua y no posee propiedades cohesivas compuestas por partículas de rocas entre 0.08mm y 0.50mm (NORMA E.080, 2017)

C.4.2 ARENA GRUESA. Es un componente inerte cuando se expone al agua y no posee propiedades cohesivas compuestas por partículas de rocas entre 0.6mm y 4.75mm. (NORMA E.080, 2017)



Fig.05 arena
del rio Ica,

Fuente
propia, 2018

C.5. ARCILLA

Es el material activo e indispensable del suelo al exponerlo al agua permite la cohesionar el resto de partículas inertes del suelo dando origen al barro que al secarse adquiere una resistencia seca que lo convierte en un material resistente. (NORMA E.080, 2017)

La arcilla está formado por silicato de aluminio, estructura cristalina laminar, su explotación se da a cielo abierto los yacimientos a explotar llegan a ser inferiores a los 15m. **(GONZALES SAN PANLO,2012)**



Fig.06 arcilla,

Fuente
Wikipedia,
2019

C.6. LIMO

Material que no posee cohesión por tener propiedades secas, con una fricción inferior a la arena y también se contraen y expanden.

Lo podemos encontrar en los lechos de los ríos o terrenos que fueron inundados y no son aptos para construir en suelos limosos, su construcción ameritaría adoptar un sistema especial de cimentación. **(DE LA PEÑA, 1997)**

D. PAJA

La paja o más conocido como ichu crece a 3,300 a 4,500 msnm es un material fibroso de forma fina, que se emplea en la elaboración de adobe con la finalidad de absorber la tensión que se produce por la contracción de la mezcla, su propiedades lignina hace que se resistente a la descomposición producida por los microorganismos. **(JIMENEZ & LLANOS, 1985)**



Fig.07 cortado de paja
10cm de largo
aproximadamente
,Fuente propia, 2019

E. AGUA

Es un elemento indispensable la hidratación del adobe, por lo tanto este componente debe de cumplir ciertos requisitos que son los siguientes:

- Agua potable o agua libre de sales, órganos y sólidos en su superficie.
- Estar limpia y libre de agentes perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan dañar
- El agua de mar solo llega a ser empleado con la autorización de un ingeniero. (NORMA E.080, 2017)

1.3.1. INSTRUMENTOS PARA LA ELABORACION DEL ADOBE

- PICO
- PALA
- ZARANDA 5MM
- SEGADERA
- PLASTICO
- ADOBERA: Es el contenedor del adobe cuando está fresco, también conocido como molde:

Los adobes podrían ser de planta cuadrada o rectangular, la relación recomendada es de 4 a 1 y también la altura no debe ser menor de 8 cm .
(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-2010)

Fig.08 toma de muestra a una profundidad de 80cm en la localidad de chipao,

Fuente propia, 2019



1.3.2. CARACTERISTICAS

Su característica principal es su bajo costo, debido que la materia prima es la tierra, por lo general se encuentra cerca de la obra y su bajo costo no incide mucho en la obra, por tal motivo esta técnica es muy utilizada por las personas de bajos recursos económicos en nuestro país .(DE LA PEÑA, 1997)

1.3.3. PROPIEDADES

Los adobes presentan los siguientes:

➤ AISLANTE TÉRMICO.

El adobe llega hacer un buen aislante térmico, los ambientes de una casa construida con este material no necesitan mucho sistema de climatización, la viviendas construidas con adobe son frescas en verano y cálidas en inviernos, el coeficiente de conductividad térmica del adobe es $0.25w7m^{\circ}c$ mucho mejor que del ladrillo que es $0.85w7m^{\circ}c$ (SARA&CHAMPI, 2016)

➤ AISLANTE SONORO.

El adobe resulta ser un buen aislante acústico quedando mas silenciosas que otras construcciones, generando un habiente más silencioso y agradable (SARA&CHAMPI, 2016)

➤ AHORRO ENERGÉTICO

El uso de adobes reduce el uso de sistemas de climatización, el cual reduce el uso de sistema de climatización y emisión C02 (SARA&CHAMPI, 2016)

➤ **REDUCTORES DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

El uso de energía para la elaboración de adobe es menos que otros materiales convencionales, reducciones la que de combustible fósiles, el adobe requiere 2000BTU para su fabricación a diferencia del ladrillo que necesita 30,000BTU que también requiere la quema de combustible. **(SARA&CHAMPI, 2016)**

➤ **REGENERATIVOS**

El adobe por estar presente en la naturaleza, puede tener una regeneración una vez que el edificio ya ha pasado su vida útil, a diferencia que el ladrillo y el hormigón y el cemento no se llegan a reintegrar a la naturaleza **(SARA&CHAMPI, 2016)**

➤ **RESISTENCIA DEL MATERIAL.**

Debido a que su resistencia es inferior a diferencia del ladrillo, pero si elaboramos un adobe correcto puede superar los 100 años en buenas condiciones, y un buen mantenimiento puede resistir de manera indefinida **(SARA&CHAMPI, 2016)**

➤ **RESISTENTES AL FUEGO.**

Los adobes presentan una gran estabilidad y resistencia al fuego, llegando ser superior que el ladrillo y aceros **(SARA&CHAMPI, 2016)**

1.3.4. PROCESO DE FABRICACION

1.3.4.1. SELECCIÓN DEL SUELO

La calidad del suelo es determinante en la elaboración de adobe, es por esta razón que se tienen que tener especial cuidado en la selección.

Los autores nos indican que no debemos de utilizar tierra orgánica por su alto contenido orgánico.

Debido a este percance HARTKOPF nos dice que en las partes superiores existe tierra orgánica y a mucha profundidad existen sales, por tal motivo nos recomienda extraer entre 60 y 90cm.

El ministerio de vivienda y construcción informan que el adobe con excesivo material orgánico tiene baja resistencia a la compresión y poca duración a la humedad, por tal razón es recomendable que el contenido de humedad no exceda 3%.

El investigador **HARTKOPF** ,llego a la conclusión que el excesivo contenido de sales, provoca en los adobes la dificultada al secar, debido a que las sales reaccionan con el agua ,creando vacíos o poros ,por tal razón recomienda que el contenido máximo debe ser 0.2% .

Por tal motivo el adobe debe contener arcillas y también arena; si adobe contendría mucha arena esta no tardaría en desmoronarse y si esta por el contrario contendría arcilla demasiada da como resultados adobes deformes y con grietas.

El instituto internacional de tecnología de la vivienda recomienda que el contenido de arena debe estar entre 55 y 75% y el limo entre 25% y 45% mientras la arcilla entre 15% y 17 %.

El investigador morales recomienda tamizar con tamiz de N°4 para eliminar la excesiva grava

SEGÚN LOS INGENIEROS MANUEL MORALES Y FLORENCIO BAUTISTA

DESCRIPCION	%
CONTENIDO DE ARENA	55-75%
CONTENIDO DE LIMO Y ARCILLA	25-45%
CONTENIDO DE ARCILLA	15-75%
CONTENIDO DE MATERIAL ORGANICO	0.3%
LIMITE LIQUIDO	20-40%
LIMITE PASTICO	MENOR A 20%



Fig.09 transporte de tierra para la elaboración de adobe, Fuente propia 2019

1.3.4.2. HIDRATACION PREVIA

Se recomienda saturar el suelo y dejarlo dormir un buen rato de uno a tres días, al realizar este proceso disminuimos la rajadura y mejoramos la características del adobe al aplicar esta técnica evitamos que la arcilla desarrolle la cohesión **(ROMSAY&BRAVO, 1999)**

1.3.4.3 MOLDEADO

En el caso de los adobes, como es e otros materiales de tierra sin cocer esta característica es muy importante, debido a que si se modifica el moldeo la calidad final va variar. **(ROMSAY&BRAVO, 1999)**

A. PROCEDIMIENTO DE MOLDEO

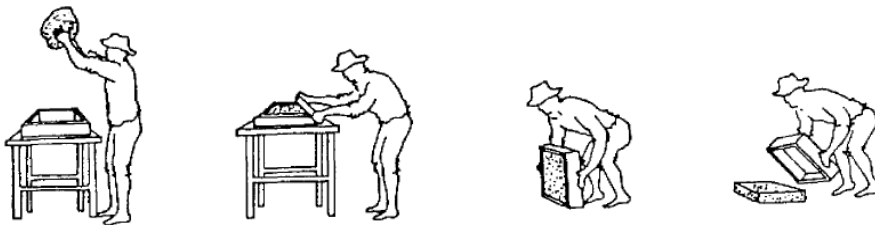
Una vez preparado el molde llega a ser sencillo:

Primero: se tira el material con fuerza al molde previamente mojado

Segundo: se presiona prestándole atención a las esquinas

Tercero: se desmolda y deja secar

Algunos autores recomiendan lavar el molde antes de prepararlo

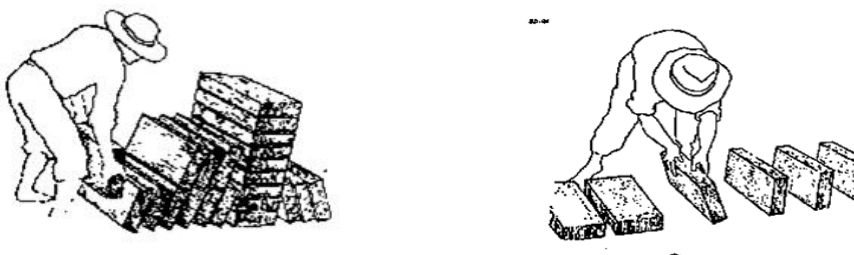


Fuente: manual para la construcción de vivienda de adobe **(Morales & Irala, 1993)**.

6.3.4.4. SECADO

Para el correcto secado de los adobes, debemos utilizar una superficie horizontal, limpia y libre de impurezas orgánicas o sales, se recomienda techar en épocas de lluvia y épocas calurosas

También tiene que espolvorear arena fina sobre toda la superficie de esta manera evitamos que se peque el adobe, después de 3 días se debe colocar de canto los adobes y luego de 7 días apilarlos. **(MORALES & IRALA, 1993)**.



Fuente: manual para la construcción de vivienda de adobe **(Morales & Irala, 1993)**.

6.3.4.5 PULLIDO

Es labor que desarrolla como parte final para obtener adobes más resistentes ante los agentes erosivos, al realizar el pulido damos un cavado liso y de esta forma sellamos las fisuras **(ROMSAY&BRAVO, 1999)**

1.3.4.6. FORMAS Y DIMENCIONES

Los adobes tienen las siguientes formas:

- Para adobes rectangulares el largo debe ser el doble que del ancho.
- La altura del adobe no puede ser inferior a 8cm.



Fig.10

Fuente propia, 2019

1.3.5 CORRYOACTUS BREVISTYLUS.

1.3.5.1 DEFINICION:

Estos cactáceas son propias de los valles y profundidades de la cordillera andina, el biotipo donde se asienta son climas áridas **(strahler, 1992)**

El corryocactus brevistylus es un arbusto de pocas costillas ,espinas, flores ,con tubo floral corto y gruesa ,es un receptáculo con muchas escamas de pelo ,con una cubierta mucilaginosa ,en total son más de 30 especies en el Perú mientras con 23 especies el resto que se encuentra en Bolivia y el norte de Chile **(ostaza,2011)**

1.3.5.2 HABITAD

El sanky (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) en el dialecto puquina se le conoce como puquina, mientras que en Moquegua chona, y sancayo en Arequipa

(CACERES, 2010)

El sanky es una de las pocas especies perenne, su colonias se encuentran en laderas de cerros, en suelos arenosos, rocosos y también pedregosos **(NOLAZCO, 2007)**

El cultivo se da entre 2500-3400 msnm, en chiguata se encuentra entre los 2500-3260msnm y en puquina entre los 2600-3250msnm. **(CACERES, 2010)**

1.3.5.3 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

1.3.5.3.1 EL TALLO

Llegan ser carnosos y que alcanzan una altura de hasta metros de altura, forman grandes grupos de hasta 8 costillas (**Wikipedia,2019**)



Fig.11
Fuente
propia,
2019

1.3.5.3.2 HOJAS

No tienen hojas, pero si tienen espinas de hasta 24cm de largo. (**Wikipedia, 2019**)

1.3.5.3.3 FLORES

Son de color amarillo de hasta 6 cm de largo y un ancho de hasta 10 cm. (**Wikipedia, 2019**)



Fig.12 sanky,
Fuente
Wikipedia,
2019

1.3.5.3.4 FRUTOS

La cosecha de sus frutos se realiza dos veces al año de preferencia entre los meses de marzo, abril y mayo en estas épocas se produce, madura y comercializa. **(CACERES, 2010)**

La cantidad y cantidad de sus frutos llega a varias cada año dependiendo de las lluvias, que se da en épocas de verano en la sierra peruana, sus frutos se pueden propagar por semillas que se obtienen de los frutos maduros o por la propagación vegetales por la división de plantas. **(NOLAZCO,2007)**

La forma de los frutos del sanky es redondo de color verde amarillo y su sabor ácido neutro, no necesita ningún tratamiento para poderlo consumir, su comercialización es poca en departamento de Arequipa, se realiza con mermeladas, jugos y también como un bebida colca sour **(PARDO, 2002)**



Fig.13 sanky

Fuente
Wikipedia,
2019

1.3.5.4 USO

Se llega a utilizar como fuente de ácido cítrico y también como insumo para la fabricación de jugos, mermeladas, jarabes y otros.

Las propiedades medicinales que posee el jugo de sanky la más común es utilizado como laxante cuando se consume en grandes proporciones, también contiene propiedades que ayudan a prevenir la gastritis y enfermedades del hígado.

Otros también lo utilizan la cascara para el lavado del cabello, con el fin de fortalecer el cuero cabelludo, fortalecer las raíces del cabello y también ayuda al crecimiento capilar. **(PARDO, 2002)**

En los lugares de producción, lo utilizan en la medicina tradicional, cuando el paciente tiene temperatura elevada, se le baña todo el cuerpo con el jugo de la fruta para poder calmar la fiebre también lo utilizan para el resfriado común y los estreñimientos. **(CESPEDES Y CARY, 1998)**

1.3.5.5 ZUMO CORRYOACTUS BREVISTYLUS.

Una de las propiedades que tiene el sanky (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) su importancia del zumo o mucilago, que está compuesto en las clododios como en la piel y su pulpa de su fruta, estudios indican que el rendimiento es bajo; en su cascara 0.5 y 1.2 en los cladodios **(ABRAJAN, 2008)**

1.3.5.5 METODO DE EXTRACCION

Para la poder preparar el estabilizante utilizamos el tallo de sanky **(CORRYOACTUS BREVISTYLUS)** eliminado las espinas que contengas para después proceder a cortarle en rodajas que se pondrán a remojarlos en agua con una proporción del 100 %con respecto al peso de tallo del sanky **(CORRYOACTUS BREVISTYLUS)**

Según investigadores cuando remojaamos el sanky (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) debe estar a una temperatura de 15-25 °C y su humedad relativa entre 82% hasta 92%, el tiempo de remojo es entre 14 y 25 días siendo el tiempo óptimo es de 18 días, si se remoja por más tiempo o menos tiempo llega a influenciar en la estabilidad de forma negativa; debido a que en este tiempo se llega a disolver completamente llegando a quedar solo la cascara.

Según investigaciones realizadas por Vargas el proceso de descomposición del sanky (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) es; los dos primeros días presentan un color verde claro una consistencia gomosa y un color transparente e inodoro ,después llega a cambiar a un color verde ,adquiriendo una mayor consistencia gomosa ,su olor es a material orgánico ya no llega ser trasparente su color, durante este periodo la pulpa del sanky (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) se disuelve completamente quedando solo la cascara ,si lo hacemos remojar por 60 días se pierde la consistencia (CORRYOACTUS BREVISTYLUS) gomosa oscureciéndose ,por tan motivo recomiendo no exceder el tiempo de remojón también el investigador nos recomienda si las temperaturas llegan a estar entre los 20 -25 se temiendo reducir el tiempo a 7 y 14 días **(ABRANJA VILLASEÑOR,2008)**



Fig.14
Fuente propia,
troceado y
empaquetado
para la
elaboración de
adobe en la
ciudad de Ica,
2019



Fig.15
Fuente propia,
remojado por 7
días en
proporción de
1:1 para la
elaboración de
adobe en la
ciudad de Ica.

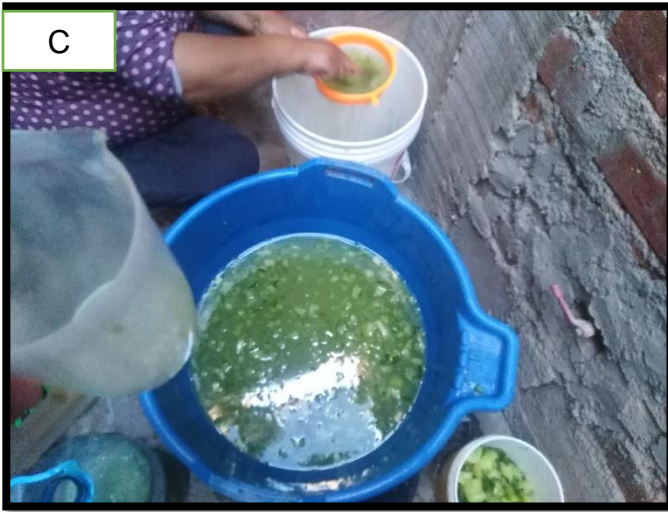


Fig.16

Fuente propia,
se coló las
partículas que
no sirven
elaboración de
adobe en la
ciudad de Ica,
2019



Fig.17

Fuente propia,
se colocó En
recipientes para
el transporte
para la
elaboración de
adobe en la
ciudad de Ica,

Se procedió a la extracción de cascara del Sanky (*CORRYOACTUS BREVISTYLUS*) triturado que se realizó en una proporción de 1:1 (un balde de sanky picado y un balde de agua) durante 3 días, pasamos a retirar todo el material solido por filtración y se separó el agua por el método de evaporación (ARANDA&SUAREZ,2013)



Fig.18

Fuente propia, se aprecia la colocación del zumo para la elaboración de adobe en la ciudad de Ica, 2019

1.3.5.6 USOS DEL CORRYOACTUS BREVISTYLUS

El zumo de corryocactus brevistylus es una goma, que se obtiene de la penca del corryocactus brevistylus(sanky) por lo general se utiliza en el tarrajeo con barro y agua, aunque otros lo utilizan como película adherentes **(MOLINA&VALDIVIA, 2006)**

Uno de los primeros experimentos realizados fue con cladodios de nopal con la finalidad de estabilizar los adobe en comparación con el cal pero las pruebas no fueron exitosas debido al poco porcentaje de zumo(10% en relación del agua) ,que sus mejores resultados de remojo fueron a los 18 días **(RAMSEY,1999)**

El investigador firma que la adición de zumo al jugo de nopal lo llega a debilitar, también afirman que a la adicionarle cemento mejoran su comportamiento **(VILLASEÑOR, 2008)**

El país de México existe innumerables estudios con zumo de nopal en combinación con cal mejorando su repelencia al agua, también existe estudios que afirman que se a utilizado el jugo de nopal para restaurar paredes **(CARDENAS,1998)**

En investigación se agregó 0.5g de mucilago liofilizado, se llegó a mejora las propiedades de compresión mostrando una resistencia de 151.8kg/cm² a los 28 días mejorando la infiltración de agua en el suelo **(HERNANDEZ &SERRANO, 2003)**

Se realizaron investigaciones con poliacrilamidas con extracto de nopal si diluir y diluido, se concluyó que su aplicación aumento la infiltración de agua

en la tierra, también hay estudios que se están realizando para evitar la corrosión del hierro otros investigadores también afirman que mejora la corrosión del acero corrugado. (SAENZ, 2006)

1.3.6. VISCOCIDAD

Es la resistencia que poseen las moléculas que compone un líquido para poder soparlos es decir que es la fuerza a deformarse que llega a darse por su adherencia que poseen sus moléculas con relación a otros líquidos .

Por la LEY DE STOKES nos referimos a la fuerza de fricción que experimenta objetos esféricos en movimiento en su estado laminar.

Según la ley de Stokes obtenemos la siguiente relación:

$$V_{lim} = \frac{D^2(\vartheta - \rho)g}{18n}$$

Siendo ϑ la densidad de la esfera y ρ la del líquido, n la viscosidad del fluido, D el diámetro de la esfera y g la gravedad.

$$v_i = \left(1 + 2.4 \frac{D}{\phi}\right) v_m$$

Siendo V_m velocidad máxima alcanzada por la esfera y medida por el experimento empírico de Ladenburg que tiene en cuenta la influencia de las paredes del tubo V_{lim}

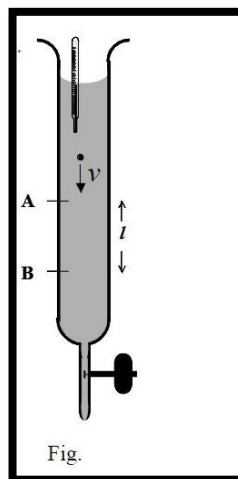


Fig. 19 interpretación de la formula experimental, ley de Stokes

1.3.5.1. MEDIDAS PRELIMINARES

Se necesita lo siguiente

- El diámetro(D) y densidad de la esfera(d)
- La densidad del líquido (r)
- El diámetro interior del tubo(f)

- Distancia la marca del tubo(l)

Si de alguna forma no figura en el laboratorio estas mediciones siguientes:

- Medir con el calibre los diámetros de la esfera.se toma como el valor D el valor medidas.
- Se calcula el volumen medio de la esfera. realiza los cálculos error pertinente.
- Para tener la densidad de la esfera se macerará conjuntamente en la balanza de precisión de laboratorio.
- Determinar la densidad del líquido problema.
- Para medir el interior del tubo de ensayo se procede a calibrar.
- Para medir la distancia entre las dos marcas del tubo se medirá con una regla milimétrica (**Stokes,2007**).

1.3.7. PRUEBA DEL ANALISIS Y CONTROL EN CAMPO

a) SELECCIÓN DE SUELO APTO PARA LA FABRICACION DE ADOBE

Debemos entender que para la fabricación de adobe no todas tierras sirven, por tal motivo debemos escoger material para su elaboración que tenga la siguiente gradación:

MATERIAL	
ARCILLA	10-20%
LIMO	15-25%
ARENA	55-70%

FUENTE: RNE-
E080, 2017

Es recomendable retirar la piedra de 5mm y otros elementos que sean extraños, en ningún momento se deben utilizar tierra orgánica (**MINISTERIO DE VIVIENDA, CONTRUCCION Y SANEAMIENTO, 2010**)

b) PRUEBA DE COLOR

Mediante esta prueba podemos apreciar el tipo de suelo que estamos tratando, para realizar esta prueba tomaremos el suelo en material seco debido a que si se encuentra húmedo puede variar los colores y brillantes son características de suelos orgánicos

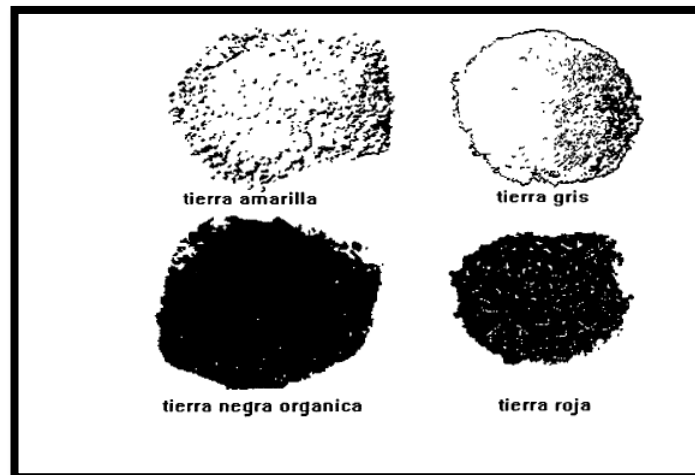
Color castaño oscuro, verde olivo o negro son suelos orgánicos

Si se trata de los siguientes suelos:

- Blanco y grises significa que tiene coral ,calizas o yesos ,este tipo de suelo llega a ser erosionable .
- Grises claros contienen limos o carbonato de calcio su cohesión es débil, se llegan a corroer fácilmente.

- Amarillo y ocre, contienen hidrato de carbono.
- Rojos o castaño oscuro, llegan a contener óxido de hierro
(CHAMPI CHAVEZ & SARA CHUTAS, 2016)

Fig.20 tipos de suelos, DIEGO DE LA PEÑA ESTRADA, 1997



c) PRUEBA DE DENTAL

Esta prueba es posible realizarlos con el rechinado del diente que contiene arena limo suelto

Se toma una muestra entre los dientes y si al aplastarlo no rechina entonces estamos hablando de un suelo arcilloso, mientras si rechina ligeramente es un suelo limoso y si rechina medio desagradable es un suelo arenoso **(CHAMPI CHAVEZ & SARA CHUTAS, 2016)**

Fig.21 prueba dental, Fuente propia, 2019



d) PRUEBA OLFATIVA

Esta prueba se basa en identificar de forma olfativa la presencia de materiales orgánicos se toma un poco de material y si presenta un olor moho estamos hablando de un suelo orgánico

- Tierra orgánica : son por lo general quebradizo y poco pegajoso
- Tierra arenosa: son por lo general fino fácil de reducir en polvo y pegajoso
- Tierra limosa: difícil de romperlos lento para que se deshagas en el agua y muy pegajoso
- Tierra arcillosa : es el proceso en el que se incorpora dos o más productos al entrar en contacto con el agua hace que se expanda

Fig.22 prueba olfativa,

Fuente GOOGLE, 2019



e) PRUEBA DE BRILLO

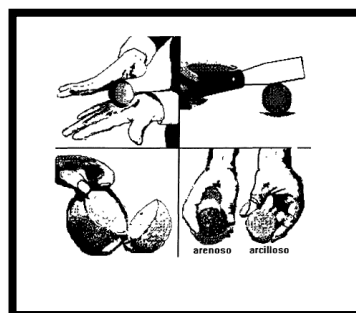
Estas pruebas se realizan para detectar la presencia de brillos de sus partículas y detectar la presencia de arcilla.

Se procede a tomar la muestra de material, se procede a desmoronarlo para proceder con el amasado con agua hasta que se llegue a formar una bola compacta de tamaño de la mano, se procede a cortar por la mitad para ver la superficie.

Estamos hablando de arcilla cuando sean muy brillantes, limo cuando son poco brillante y de la arena cuando son opacas. **(CHAMPI CHAVEZ & SARA CHUTAS, 2016)**

Fig.23 prueba de brillo

Fuente DIEGO DE LA PEÑA ESTRADA, 1997



f) PRUEBA DEL ENROLLADO

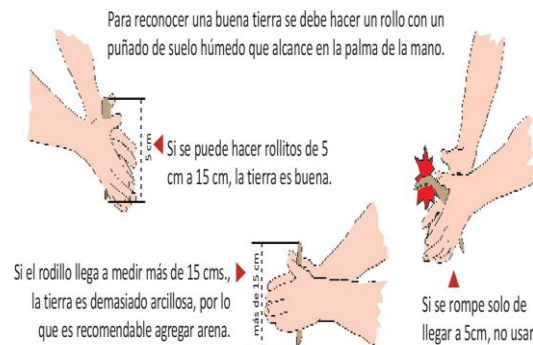
Lo utilizamos para verificar la calidad de la tierra y nos permite saber si esta es arcillosa, arenosa o limosa se sigue el siguiente paso:

- La tierra arenosa cuando el rollo se rompe al alcanzar una longitud de 5 cm es inadecuada
- Tierra arcillosa y arena cuando el rollo alcanza los 5 hasta los 15 cm es adecuada
- Arcillosa cuando el rollo sobrepasa los 15 cm

(CHAMPI CHAVEZ &SARA CHUTAS, 2016)

Fig.24 prueba de enrollado,

Fuente MANUAL DE CONSTRUCCION EDIFICACIONES ANTISISMICAS, 2010



f) PRUEBA DE RESISTENCIA SECA O DE LA BOLITA

Esta prueba tiene que ver mediante el tacto de la partícula que contiene el suelo, se procede a tomar un poco de tener en la palma de la mano y con la ayuda del dedo índice de la otra mano se detecta la presencia de arenas limos y arcillas, a partir de su mayor rugosidad

(CHAMPI CHAVEZ &SARA CHUTAS, 2016)



Fig.25 prueba de resistencia seca

Fuente RNE E080, 2017

g) PRUEBA DE LA BOTELLA

Permite establecer una aproximación de las cantidades de fino y arena que reposan inmediatamente, los limos reposan a los pocos minutos, mientras que la arcilla se necesita 5 horas. **(CHAMPI CHAVEZ &SARA CHUTAS, 2016)**

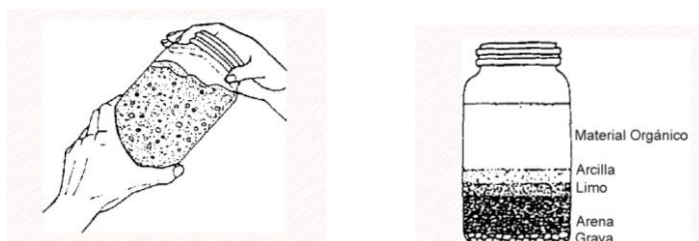


Fig.26 prueba de la botella

Fuente DIEGO DE LA PEÑA ESTRADA, 1997

h) ADOBES DE PRUEBA

TIPO	PROCEDEMCI A	INDICADORES	RESULTADOS
ADOBES DE PRUEBA	Antes de fabricar adobes en cantidad se recomienda producir unos adobes previos	Proporción: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si se raja los adobes de prueba entonces tiene mucha arcilla ➤ Si al contrario no se raja el suelo es aceptable 	No se observaron rajaduras, por lo tanto el suelo es aceptable

(TEJADA ACHMIDT, 2001)

i) PRUEBA DE FLEXION:

➤ OBJETIVOS

Esta nos ayuda a determinar la resistencia a la flexión de las piezas de adobe ante la aplicación de cargas verticales

➤ DESCRIPCION

Se les coloca el adobe sobre otros dos colocados en el piso separado aproximada 30cm de luz, se le coloca el peso de una persona peso normal

➤ EQUIPOS REQUERIDOS: son los siguientes



Fig.27 prueba de flexión,

Fuente MANUAL DE CONSTRUCCION EDIFICACIONES ANTISISMICAS, 2010

1.3.8 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL EN LABORATORIO

1.3.8.1 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL PARA LA SELECCION DEL SUELO

1.3.8.1.1 MUESTRAS DE UN SUELO

Es el porcentaje de material para la elaboración de adobe, el muestreo tiene dos tipos:

i. MUESTRA ALTERADAS

Son aquellos que están disgregados o desagregados en el que no se toman precauciones en la característica de la estructura, en algunas oportunidades es necesario conocer el contenido de agua, estas muestras se obtienen de la excavación de una cuadrilla dichas muestras deben ser representativas de

cada capas que extraemos hasta el nivel de profundidad que puede llegar a corresponder al nivel más bajo de agua.

ii. MUESTRAS INALTERADAS

Es la muestra que se conserva la estructura y la humedad en el lugar donde se obtiene la muestra inalterable y s se disgreguen, su extracción puede realizarse en el piso o en la terracería.

(CHAMPI CHAVEZ &SARA CHUTAS, 2016)

1.3.8.1.2 CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido de humedad es la relación del peso del agua y el peso del solido de un suelo, en el que se determina su cantidad de agua que posee los suelos con respecto al peso seco de la muestra

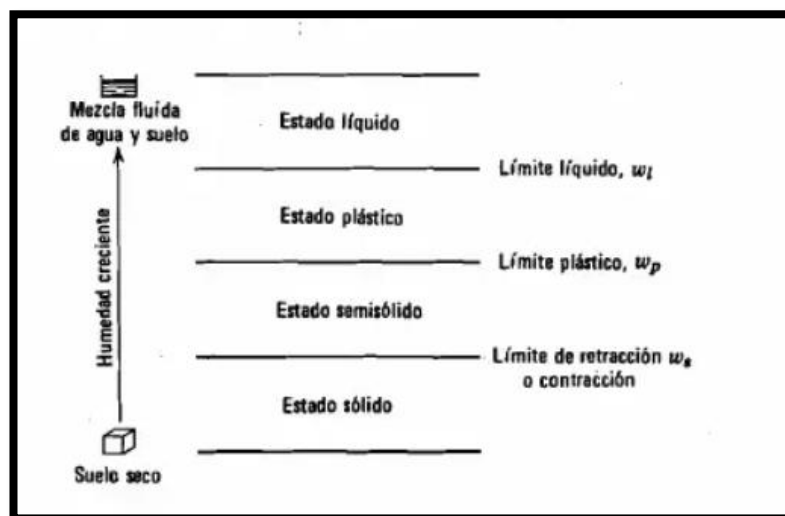
$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{peso original de la muestra} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}} \times 100$$

1.3.8.1.3 LIMITES DE ANTTERBERG

Según su contenido de húmeda resultara más eficiente cuando mayor sea la proporción de agua que contiene el suelo, si comparamos dos suelos A Y B y el suelo A llega a tener una tendencia a tener una absorción de agua se tendrá una humedad superior al suelo B este mismo razonamiento se utilizara para limite plástico y índice plástico .

Fig.31
LIMITE DE
ATTERBERG

FUENTE
MECÁNICA
DE SUELOS
LAMBE &
WHITMAN



A. LIMITE LÍQUIDO (LL)

Es cuando hablamos de límite de las fronteras que están en el estado semi-líquido y plástico, nos referimos al contenido de humedad que requiere que el

suelo este remodelado .se les llega a dar la forma de trapecial sus taludes llegan a fallar simultáneamente serrándose la ranura 13 mm sin resbalar us apoyos, al estar en contacto con 25 golpes de forma consecutiva con una frecuencia de 2 golpes por cada segundo en la copa de Casagrande teniendo una altura de 1 cm.

Limite líquido, lo definimos como el contenido de humedad que se requiere un suelo para que tenga una resistencia al corte de 25 gr/cm^2 que se encuentra independiente de su mineralogía (**BOWLES**)

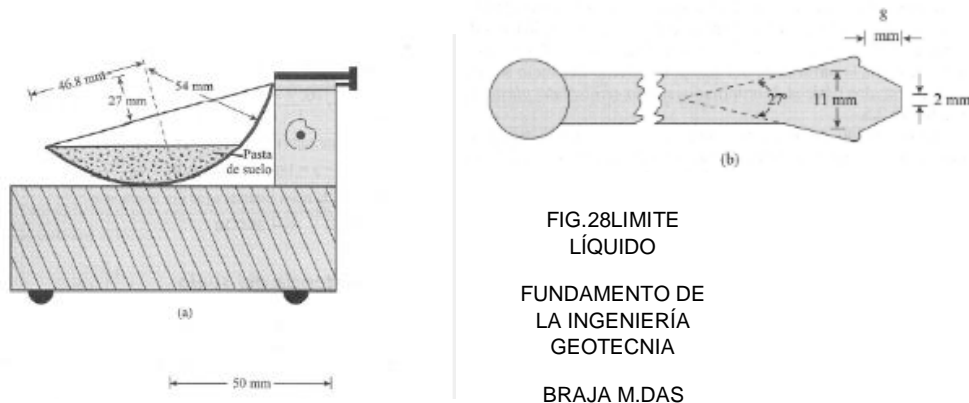


FIG.28 LIMITE LÍQUIDO
FUNDAMENTO DE LA INGENIERÍA GEOTECNIA
BRAJA M.DAS

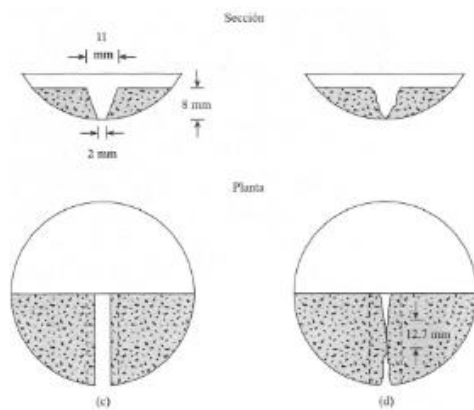


FIG.29 LÍMITE LÍQUIDO
FUNDAMENTO DE LA INGENIERÍA GEOTECNIA
BRAJA M.DAS

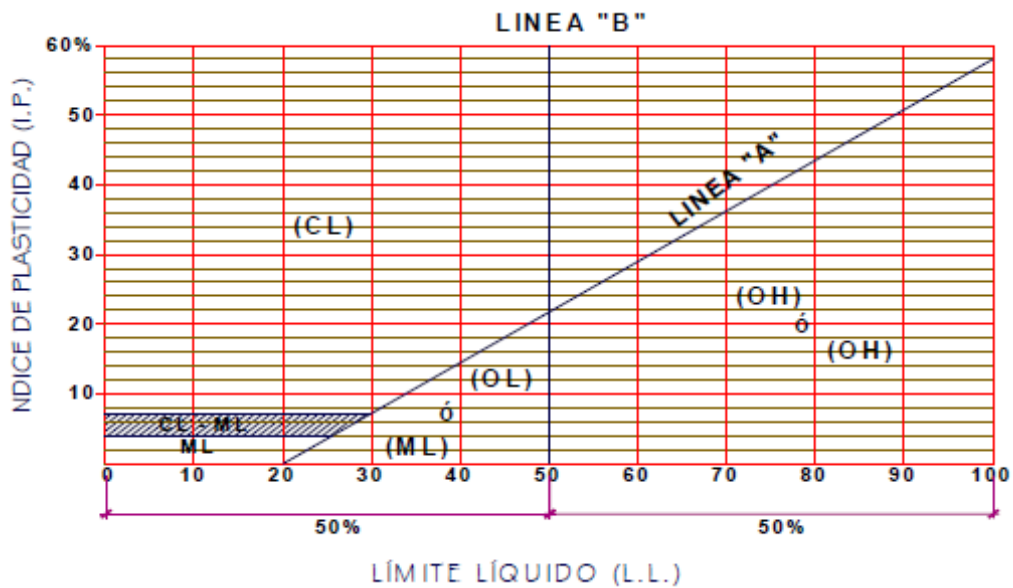


FIG.30
PLASTICIDAD
DE
CASAGRANDE
,
MECANICA DE
SUELOS,
ANGEL
HUANCA
BORDA

B. LIMITE PLASTICO (LP)

Es límite del contenido de humedad entre los estados semi-sólido y plástico que se expresa en porcentaje, lo definimos como el cilindro de materiales en estudios de 11cm de longitud y un diámetro 3,2 cm que se agrieta con la forma de la mano sobre la superficie al presentar agrietamientos en su composición (**BOWLES**)

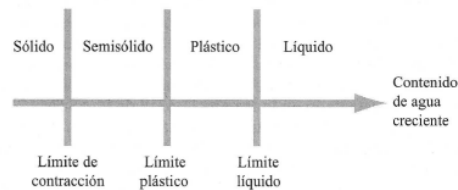


FIGURA 2.5 Límites de Atterberg.

FIG.31 LIMITE
PLASTICO,
FUNDAMENTO DE
LA INGENIERÍA
GEOTECNIA
BRAJA M.DAS

C. INDICE PLASTICIDAD (IP)

Nos referimos a la diferencia entre los límites líquidos y plásticos, es decir el rango de la humedad dentro del cual el suelo se mantiene plástico (**BOWLES**)

$$I_p \text{ o } IP = w_i - w_p$$

1.3.8.1.4 ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO

A. ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO EN CADA TAMIZ

Es de gran importancia realizar los trabajos de las pruebas granulométricas de los suelos porque estos suelos son los que componen el adobe nos darán a conocer la propiedades de los adobes.

Los análisis de granulometría son pruebas que nos ayudan a conocer el rango de los tamaños de las partículas de los suelos que se expresan en un porcentaje del peso seco total, existen dos métodos para realizar los análisis granulométricos, pero para el siguiente trabajo de investigación utilizaremos el análisis por cribado.

El análisis por cribados es sacudir la muestra de suelo a través de un conjunto de mallas que contiene aberturas progresivas con las mallas estándares como se observa en la fig. 36

Como primer paso se secamos el suelo para luego ser pasado por la malla N°4 y luego se introduce en la vibrador de las mallas usado para llevar la prueba en el laboratorio después determinamos la cantidad de suelo retenido en cada malla (**BRAJA DAS M,2001**)

Malla No.	Abertura (mm)
4	4.750
6	3.350
8	2.360
10	2.000
16	1.180
20	0.850
30	0.600
40	0.425
50	0.300
60	0.250
80	0.180
100	0.150
140	0.106
170	0.088
200	0.075
270	0.053

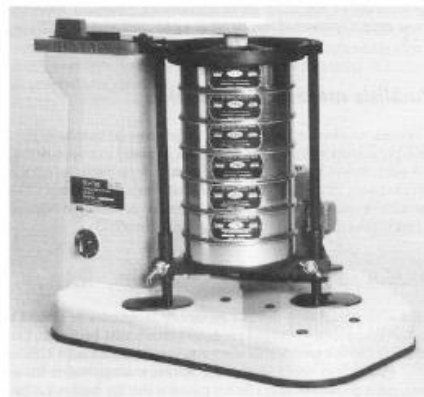


FIG.32 TAMAÑO DE LA MALLAS ESTANDARES EN EEUU

FUNDAMENTO DE LA INGENIERÍA GEOTECNIA

BRAJA M.DAS

Es difícil disgregarse los grumos que está en la partícula individuales en tal caso el suelo se mezcla con agua que luego se lavara a través de la mallas, las porciones de la malla se recolectan por separado y se secan en el horno antes que tamizarlos

Los resultados del análisis granulométrico se expresan en porcentajes, tan cómo podemos apreciar en el ejemplo de la fig.36 de una muestra seca de 450 g (BRAJA DAS M, 2001)

Malla No. (1)	Diámetro (mm) (2)	Masa de suelo retenido en cada malla (g) (3)	Porcentaje de suelo retenido en cada malla* (4)	Por ciento que pasat (5)
10	2.000	0	0	100.00
16	1.180	9.90	2.20	97.80
30	0.600	24.66	5.48	92.32
40	0.425	17.60	3.91	88.41
60	0.250	23.90	5.31	83.10
100	0.150	35.10	7.80	75.30
200	0.075	59.85	13.30	62.00
Pan	—	278.99	62.00	0

* Columna 4 = (columna 3) / (masa total de suelo) × 100
† A esto también se le llama *porcentaje que pasa*

FIG.33
CLASIFICACION
DE SUELOS,
FUNDAMENTO
DE LA
INGENIERÍA
GEOTECNIA
BRAJA M.DAS

1.3.8.1.5 CLASIFICACION DE SUELOS

Tienen como objetivo el establecer una división de sistemas de los diferentes tipos de suelos que existen, sus propiedades geomecánicas

Es importante conocer la granulometría y plasticidad de un suelo, para de esta forma determinar su comportamiento (**BRAJA DAS M, 2001**)

A. CLASIFICACION GENERAL CASAGRANDE MODIFICADA

Esta clasificación se basa en el uso de símbolos de grupo, que consiste en un prefijo que designa composición del suelo y sufijo que muestra sus propiedades (**BRAJA DAS M, 2001**)

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
GRAVA	G	Bien graduado	W
ARENA	S	Pobrementemente graduado	P
LIMO	M	limoso	M
ARCILLA	C	Arcilloso	C
ORGANICO	O	LL mayor (>50%)	L
TURBA	Pt	LL menor (<50%)	H

FIG.34 SIMBOLOS SUCS, FUNDAMENTO DE LA INGENIERÍA GEOTECNIA BRAJA M.DAS

SÍMBOLO	Características generales		
GW GP GM GC	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas Pobremente graduadas
SW SP SM SC		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso Componente arcilloso
ML MH	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas Pobremente graduadas
CL CH		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso Componente arcilloso
OL OH	LIMOS	Baja plasticidad (LL<50)	
Pt		Alta plasticidad (LL>50)	
	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL<50)	
		Alta plasticidad (LL>50)	
	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL<50)	
		Alta plasticidad (LL>50)	
	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

FIG.35 TIPOLOGIA DE SUELOS,

MANUAL DE CARRETERAS BAÑON BLAZQUEZ & BEVIA GARCIA, 2000

Existe distinción entre los tipos de suelos:

A.1. SUELOS DE GRANO GRUESO (G y S)

Este tipo de suelo están formados con gravas ya arenas con menor contenido de fino 50% se empleados en el tamiz 0.075 **UNE (N°200 ASTM)**

Este compuesto de partículas granulares como son fragmento de roca y mineral según el sistema unificado estas partículas esta compuestas de 75 y 0.075 mm que corresponde al tamaño de la grava y arena aunque en su mayoría contiene partículas mayores a 0.075 mm llegan a contener materiales finos en cantidades pequeñas llegan a tener resistencia a la erosión **(BAÑON BLAZQUEZ & BEVIA GARCIA, 2000)**

A.2. SUELOS DE GRANO FINO (M y C)

Están compuesto por suelos con 50% más de finos, estamos hablando de suelos arcillosos y limosos, establece una clasificación en función de la relación entre límite líquido y su índice plasticidad se establecen en el grafico de plasticidad **(BAÑON BLAZQUEZ & BEVIA GARCIA, 2000)**

A.3. SUELOS ORGANICOS (O y PT)

Está compuesta por un material orgánico fibrosa, estos suelos lo podemos detectar por su color marrón oscuro y su olor a tierra orgánica llega ser inservible para terrenos de cimentación

El las investigaciones realizadas por Casagrande consiguió ubicarlos en un diagrama que relaciones el límite líquido (LL) con el índice de plasticidad (IP), se le conoce como la carta de Casagrande de los suelos cohesivos destrancando dos limites

LINEA A $IP=0.73*(LL-20)$

LINEA B $LL=50$

(BAÑON BLAZQUEZ & BEVIA GARCIA, 2000)

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas límpias	GW Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5%->GW,GP,SW,SP. >12%->GM,GC,SM,SC. 5 al 12%->casos límite que requieren usar doble símbolo.		
		(sin o con pocos finos)	GP Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.			
		Gravas con finos	GM Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.			
		(apreciable cantidad de finos)	GC Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
	ARENAS Más de la mitad del material grueso pasa por el tamiz número 200 (4,76 mm)	Arenas límpias (pocos o sin finos)	SW Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4. Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.		
			SP Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.			
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.	
			SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.			
		Limos y arcillas:			ML Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos límpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plásticidad.	
		Límite líquido menor de 50			CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
Límite líquido menor de 50		OL Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.				
Limos y arcillas:		MH Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
Límite líquido mayor de 50		CH Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.				
Límite líquido mayor de 50		OH Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.				
Suelos muy orgánicos		PT Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.				

FIG.36 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS,

ELABORADO POR JORDI GONZALES BOADA

A.4. SISTEMA AASHTO

Este sistema se base en la clasificación de materiales, consisten en tipos de suelos están enumerados en los números arábicos desde el numero 1 hasta el 8 y utilizada como prefijo la letra.

Se aplica más para carreteras, esta tabla determinamos el material granular según su granulometría, limite liquido e índice plástico que se muestra:

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz Nº 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz Nº 200)				
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: Nº 10 (2mm) Nº 40 (0,425mm) Nº 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx			- - 36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz Nº 40 Límite líquido Índice de plasticidad	-		-	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

FIG.37 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS,

ELABORADO POR JORDI GONZALES BOADA

Para el siguiente ensayo se utilizará la siguiente formula:

$$Dm = \frac{m}{v}$$

Dm=Densidad (Kg/m3)

M=Masa (kg)

V= Volumen (m3)

➤ Hallando la densidad de la canica ,procedemos a calcular el volumen

$$VOL = \frac{4}{3} * \pi * R^3$$

VOL=Volumen (m3)

Π=3.14

R=Radio de la canica (m3)

- Reemplazamos y obtenemos la densidad de la canica
- Procedemos a hallar la velocidad ,con la siguiente formula:

$$v = \frac{D}{t}$$

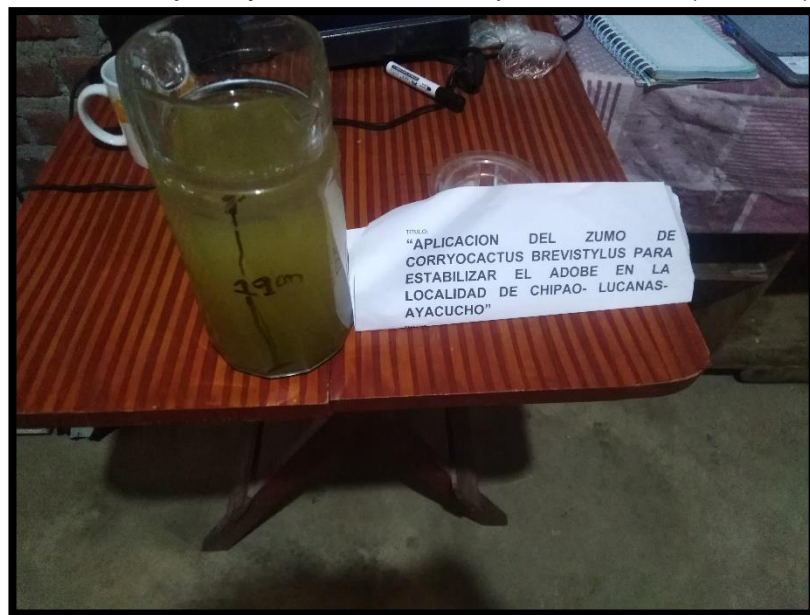
V=velocidad (m/s)

D=Distancia (m)

T=Tiempo(s)

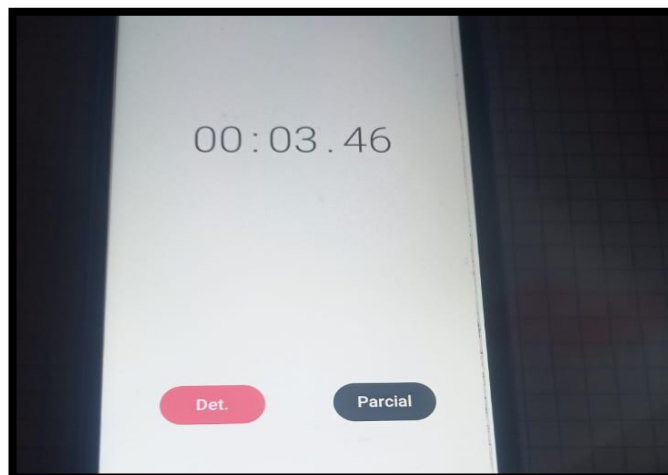
Para lo cual utilizamos una jarra y colocamos el líquido viscoso (1000ml)

FIG.38,
EXPERIMENTO
DE VISCOSIDAD,
FUENTE PROPIA,
2019



- Se tiene que soltar la canica a una altura que debemos medirlo y tomar el tiempo en el que la canica choca la base

FIG.39
GRONOMETRIO,
FUENTE PROPIA,
2019



- Procedemos a reemplazar en la fórmula de la velocidad
- Reemplazamos en la formula

$$viscoidad = \frac{2 * (Dcanica - Dzum) * g * r^2}{9 * vel}$$

Dcanica=Densidad de la canica (kg/m3)

Dzum=Densidad del zumo (kg/m3)

g=Gravedad (m/s2)

R= radio de la canica (m)

Vel= Velocidad (m/s)

(Stokes, 2007)

1.3.8.1 ENSAYOS DE ANALISIS Y CONTROL PARA LA SELECCION DEL SUELO

1.3.8.1.1 ENSAYOS PARA LAS PROPIEDADES FISICAS

En el siguiente trabajo de investigación consideraremos como la unidad de albañilería al adobe, cual son su variación de dimensiones. absorción y succión.

a. VARIACIÓN DIMENSIONES EN LA UNIDADES DE ADOBES

Para poder determinar la variación dimensiones de una unidad de albañilería se seguirá el procedimiento indicado en la NTP 399.613 Y399.604.

En el ensayo de variación de dimensiones es medir cada espécimen, como es su largo ancho y alto, con la precisión de 1 mm se buscara el promedio de las 4 medidas entro los puntos medios de los bordes terminales de cada cara **(ABANTO FLORES & AKARLEY POMA, 2014)**



FIG.40
VARIACION DE
DIMENCIONES,
FUENTE PROPIA,
2019

La Variación de las dimensiones consiste en determinar la altura de las hiladas, ya que se manifiesta con mayores variaciones que obliga a aumentar la junta de 9 hasta 12 mm, llegando a ser una albañilería menos resistente

$$\%V = \frac{DN-DP}{DN} X100$$

%V= variación de dimensión en porcentaje

DN=Dimensión normal

DP=Dimensión promedio de cada uno

(ENCISO PERALTA, 2015)

b. ABSORCION EN LA UNIDADES DE ADOBES

Para poder determinar la absorción de una unidad de albañilería se seguirá el procedimiento indicado en la NTP 399.613 Y399.604.

Las pruebas de absorción tienen por capacidad de la absorción de la muestra las medidas destinadas estarán sometidas a un lapso de 24 horas a una temperatura de 110°C, realizaremos esta prueba con la finalidad de eliminar la humedad.

A continuación procederemos a pesar la muestra con una aproximación de 1gr .se prepara los fuentes en las cuales se pondrá las muestras con la finalidad todas las caras estén en contacto con el agua, el agua debe estar a una temperatura de 15.5°C a30°C, por un tiempo de 24 horas. pasado el tiempo se retira y se limpia el agua superficial con un paño para poderlo pesar con una aproximación de 1g, es recomendable pesar la muestra después de 5 minutos siguientes.

$$Absorcion\% = 100 \frac{Ws - Wd}{Wd}$$

Wd=peso seco del espécimen

Ws=peso del espécimen saturado

Después de la inmersión en el agua fría durante 24 horas se calculara el promedio de la absorción de toda las, nuestras ensayadas con una aproximación del 0.0001%

(ENCISO PERALTA, 2015)

c. SUCCION EN LA UNIDADES DE ADOBES

Para poder determinar la succión de una unidad de albañilería se seguirá el procedimiento indicado en la NTP 399.613, es la velocidad con la que el ladrillo toma agua por capilaridad, que se mide en gramos de agua absorbida por cada cm², que mide la capacidad de impermeabilización del agua en un periodo corto de tiempo, es la cantidad de agua que puede absorber por capilaridad en una pieza de ladrillo en un periodo de 1min +- 1s.

Es la medida de la rapidez que el agua a adherirse a la unidad en la cara expuesta, es la característica que define la relación de mortero unidad en la inter fase de contacto y se define la resistencia a la tracción.

Si tiene demasiada succión, al contorno del mortero, haciendo que se deforme y se endurezca.

$$Succion = \frac{(P_{su} - P_{se}) \times 200}{A}$$

P_{su} = peso de la unidad en succión

P_{se} =peso de unidad en seco

A = área de contacto de la unidad

(RNE E080, 2017)

1.3.8.1.2 RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ADOBE

La resistencia a la comprensión de la unidad se determina cubos que se labran con la dimensión menor de la unidad

El valor se obtiene de la base del área de la sección transversal debiendo ensayar un mínimo de 6 cubos con el valor que sobrepase el 80% de la pieza ensayada

Los ensayos se harán con piezas que sobre pasen el mínimo aceptable que es 10.20kgf/cm²

La resistencia a la comprensión de la unidad que es el índice de calidad más no de la albañilería

$$f. = 1. MPa = 10.2kgf/cm^2$$

(RNE E080, 2017)

A la comprensión lo definimos como el resultante de la presión que se ejerce dentro de un sólido deformable en nuestro caso el sólido será el adobe, tienda a acortarse y a reducirse el volumen del cuerpo en ciertas direcciones

La fuera aplicada será por las cara mayor área que son las caras inferiores por lo general se volverán cargas distribuidas cuando estas se coloque planchas de acero

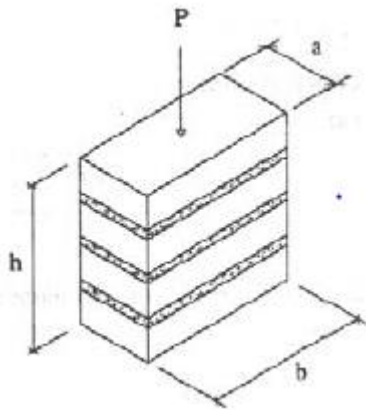


FIG.41 PILA DE ADOBE, FUENTE RNE E 080,2017

LAS FUERZAS APLICADAS EN LAS CARAS HACEN QUE FALLE EL ADOBE

1.3.8.1.3 RESISTENCIA A LA EROSION (ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE-SEAT)

Se pretende ver el comportamiento de las unidades de adobe expuestas a la erosión de su superficie ocasionada por el continuo de gotas en una de sus caras de la unidad de adobe, que simula las consecuencias de una lluvia fuerte y prolongada, de esta forma se puede comparar los resultados en cada caso de los casos propuestos.

Se toma como guía lo que establece UNE 41410:2008, bloques de tierra comprimida para los muros y tabiques. que se basan en los ensayos de erosión acelerada Swinburne (SEAT)

(MOSQUERA GONZALES, 2016)

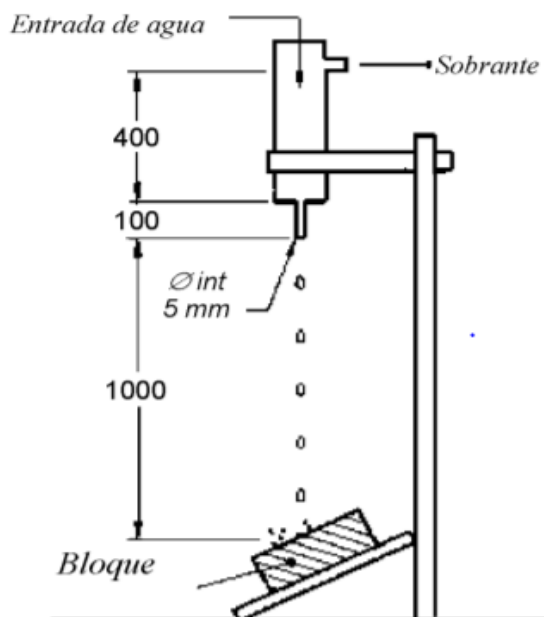


FIG.42 ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE , FUENTE UNE 41410,2008

Los instrumentos que utilizaremos son los siguientes:

- Madera de una pulgada de espesor; sirve de base del tanque de almacenamiento y soporta el peso del adobe a ensayar
- Tubo de PVC se utiliza para el tanque de almacenamiento de 4" de \varnothing y que sirve como medio de conexión de la tubería de rebalse al estar en almacenamiento
- Estructura metálica que se utiliza para soportar el equipo para el ensayo
- Hule reciclado de neumáticos con el que se elabora los empaques en la entrada y rebalse del tanque ,con la finalidad de asegurar sus accesorios y también evitar que vuelva el fluido
- Soportes de 10cm de largo y su \varnothing de 5mm que se utiliza como salida del fluido de almacenamiento
- Tapón PVC de 4" para la parte superior e inferior del tubo
- Pegamento para tubería de PVC



FIG.43 ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE , FUENTE PROPIA ,2019

CAPITULO II

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

2.1. SITUACION PROBLEMÁTICA.

Desde tiempos antiguos el adobe ha sido el material más accesible para que el hombre realice sus construcciones de manera más económica debido a que se encuentra de manera fácil sus elementos en el medio ambiente como son el agua y la tierra.

Según el último censo realizado el 2007 el distrito de Chipao que se encuentra en la provincia de Lucanas del departamento Ayacucho, cuenta con viviendas de material noble 2.6%, mientras el 18.2% son de materia precario (viviendas que no tienen seguridad y con alto riesgo al colapso) y en su mayoría construcciones de adobe que sobrepasan los 72%, cuando se realizó la visita al lugar de estudio se observó que las viviendas construidas de adobe no se sujetan a la norma E 080 (diseño y construcción con tierra reforzada).

El gran problema tienen estas comunidades que se encuentran a 3,464 m.s.n.m es el frío, que en ocasiones les llega a matar, es por esto que los pobladores recurren a viviendas de adobes por su gran capacidad de aislante térmico.

El único inconveniente de estas viviendas es que en épocas de lluvias tienden a desmoronarse, para combatir la erosión del adobe recurrimos al *Corryocactus brevistylus* que gracias a su gran capacidad de impermeabilizante logra combatir la erosión causada por las lluvias, de esta manera obtendremos un adobe estabilizado con propiedades impermeabilizantes.

Por tal motivo se realizó el análisis comparativo del adobe tradicional con el adobe con zumo de *Corryocactus brevistylus*.

Este trabajo de investigación puede servir para aplicarlo a otras localidades con similares características climáticas.



Fig. N°44, se observa la grieta producido en el colegio CERFA-SAN ANTONIO-CHIPAO-LUCANAS-AYACUCHO, fuente propia

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

El problema general lo definimos:

¿En qué medida influye la aplicación del zumo de *Corryocactus brevistylus* para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho?

2.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

1 ¿En qué medida influye la disminución de la erosión para la estabilización de adobe en la localidad de Chipao- Lucanas-Ayacucho?

2 ¿En qué medida influye su variación de su resistencia a la compresión para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho?

3 ¿En qué medida influye la comparación de sus propiedades físicas para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho?

2.3. DELIMITACIONES DEL PROBLEMA

A. DELIMITACION ESPACIAL O GEOGRAFICA

Los resultados se delimitan solo para el distrito de chipao, lucanas, Ayacucho debido a su zonificación sísmica y sus propiedades.

Región	:	Ayacucho
Departamento	:	Ayacucho
Provincia	:	Lucanas
Distrito	:	Chipao
Localidad	:	Chipao

Con coordenadas geograficas

Latitud Sur	:	14° 22.013'S
Longitud oeste	:	73° 52.515'O
Altitud promedio	:	3,434.00 m.s.n.m.

B. DELIMITACION TEMPORAL

el estudio se limitado a las medidas propuestas por el investigador que estén acordes con la medidas que estipula el RNE, E080 que son 30cmx15cmx10cm.

C. DELIMITACION SOCIAL

Se encuentra delimitado a la toda la sociedad olvidada de bajos recurso que quieran tener casas seguras y económicas

D. DELIMITACION CONCEPTUAL

- el estudio se limitado a las medidas propuestas por el investigador que estén acordes con la medidas que estipula el RNE, E080 que son 30cmx15cmx10cm.
- el presente trabajo de investigación utiliza agua potable a temperaturas normales.
- solo se utilizara corryocactus brevistylus, en proporciones de 0.50, 0.55, 0.60 y 0.65 en función del agua, del distrito chipao, provincia lucana, departamento Ayacucho.
- se limita al secado del adobe a los 30 días calendarios según prácticas de los pobladores del distrito de chipao .

- Los ensayos de erosión están basados en la norma UNE 41410-2008.
- Los ensayos del suelo de estudio estos limitados a la norma ASTM D422-2005Y la norma ASTM D4318-2005.
- estudio de la unidad de adobe se limita al reglamento nacional de edificaciones del Perú.

2.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

2.4.1. JUSTIFICACIÓN

2.4.1 .1. DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICA.

Esta investigación está basada en la ingenia de los materiales construcción donde se aplicará temas de tecnología de materiales, construcción y mecánica de suelos.

Buscándose adobes con mejores características que tengan un mejor desempeño frente a la erosión del agua.

Nuestra meta es que se incorpore en el RNE a los mucilago estabilizantes naturales de así como ya se está considerando como estabilizantes a la cal, cemento y a los asfaltos.

2.4.1.2 DESDE EL PUNTO VISTA SOCIAL.

La fabricación de adobe estabilizado con adición del zumo de corryocactus brevistylus tendría una gran importancia para las futuras generaciones de estudiantes de la facultada de ingeniería civil de la universidad nacional “SAN LUIS GONZAGA” de Ica que se interese en mejorar el despeño del adobe en viviendas económicas.

Buscar que estas investigaciones se difundan, se llegue a conocer sus beneficios y se logre la incorporación en la fabricación de adobes.

2.4.1.3 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA VIABILIDAD.

La investigación cuenta con el tiempo necesario para llegar a la culminación de la misma, la disponibilidad del material a utilizar y lo ensayos que se requieren.

Los materiales que se incorporan existen en abundancia en la zona de estudio y las técnicas que se mencionan en este trabajo de investigación son de fácil entendimiento para el poblador.

2.4.1.4 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU RELEVANCIA.

El presente trabajo de investigación tiene como misión la aplicación en futuras casa de adobe que quieran impermeabilizarlos de las grandes lluvias y despertar la creatividad de los estudiantes de ingenia civil que estén interesados en profundizar más el tema de adobes estabilizados con productos naturales.

2.4.1.5 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE AMBIENTAL.

El adobe por ser de tierra sin cocer no tiene un impacto en su fabricación y tampoco un impacto ambiental por su construcción, puesto que se llega a integrar de manera natural.

2.4.2. IMPORTANCIA

En la actualidad pese a la aparición de nuevas técnicas de construcción más seguras y eficientes, sigue siendo una de las primeras opciones de construcción, debido a su bajo costo y accesibilidad de los materiales. Pero dichas viviendas no llegan a tener una resistencia y estabilidad adecuada lo que los hace vulnerables frente a los sismos, no olvidar que la zona de estudio se encuentra en una zona altamente sísmica de acuerdo al mapa de zonificación del R.N.E, E030 por lo que no estamos libres de sufrir un sismo como lo sucedido en el 15 de agosto del 2007 en Pisco y Chincha en el que como saldo tuvimos una serie de heridos y muertes en su mayoría proveniente de las zonas rurales donde sus viviendas son de adobe.

Es por eso que debemos prepararnos para poder afrontar y disminuir la vulnerabilidad de las viviendas de adobe, buscando nuevos materiales económicos que mejoren sus propiedades.

Por tal motivo en la presente investigación se incorporarán extractos de *Corryocactus brevistylus* que se encuentran de manera abundante en la localidad de estudio, de esta manera se busca mejorar sus propiedades físicas y mecánicas en beneficio de las viviendas rurales del distrito de Chipao.

2.5. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la influencia del zumo de *Corryocactus brevistylus* para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

2.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.

- Determinar la disminución de la erosión para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.
- Determinar la variación de su resistencia a la compresión para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.
- Determinar la comparación de sus propiedades físicas para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

2.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION

2.6.1. Hipótesis general.

APLICACION del zumo de *Corryocactus brevistylus* para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

2.6.2. Hipótesis específicas.

- Al elaborar se logra disminución de la erosión para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.
- Al elabora mejora su variación de su resistencia a la compresión para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.
- Al elabora se mejora sus propiedades física para estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

2.7. VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN

2.7.1. Variables Independientes

- Aplicación del zumo corryocactus brevistylus.

indicadores de las variables independientes.

Indicador de la variable X1:

- Peso del zumo de corryocactus brevistylus (Kg).

2.7.2. Variables dependientes.

- estabilizar el adobe en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

Indicadores de las variables dependientes.

- adobe estabilizado en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho(%); el incremento en sus indicadores que son :
 - Indicador de la variable Y1:
 - ✓ Profundidad de la oquedad (D); Altura de la oquedad en (mm.).
 - Indicador de la variable Y2
 - ✓ Esfuerzo a compresión (Fb); Valor de la resistencia a compresión del adobe (kg/cm²).
 - Indicador de la variable Y3:
 - ✓ Peso en estado seco (Wd); Valor del peso en estado seco del adobe en (Kg.).
 - ✓ Peso en estado saturado (Ws); Valor del peso en estado saturado del adobe en (Kg.).
 - ✓ Peso en estado húmedo (Ww); Valor del peso en estado húmedo del adobe en (Kg.).
 - Altura (h); Medida en (cm.).
 - Longitud (l); Medida en (cm.).
 - Ancho (a); Medida en (cm.).

CAPITULO III ESTRATEGIA METODOLIGICAS DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACION, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.1.1 TIPO DE LA INVESTIGACION.

APLICADA.

Llega hacer aplicada porque Busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren y los resultados alcanzados serán en beneficio de la sociedad en nuestro caso los lugareños del distrito de chipao que se encuentra provincia de Lucanas departamento de Ayacucho.

3.1.2. NIVEL DE LA INVESTIGACION.

CUANTITATIVA.

El tipo de investigación llega hacer cuantitativa, porque es un proceso formal, objetivo, sistemático, en el que se usan datos numéricos de esta manera obtener información sobre el distrito de chipao.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

VERTICAL.

El diseño llega hacer vertical ya que los datos que se recolectan es en un tiempo único de un solo momentos .El propósito de este investigación es analizar la incidencia del agua y zumo de corryocactus brevistylus, en el adobe en un momento dado y analizar su incidencia en el distrito de chipao, provincia de lucanas, departamento de Ayacucho.

3.2. POBLACION Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACION

3.2.1. POBLACION DE ESTUDIO

La población la definimos como el objetivo de estudio, la población tiene que formar parte del grupo de estudio en este caso estaremos hablando de los elementos que forman parte de la investigación **(RAMIREZ, 2005)**

En nuestra investigación estaremos hablando del adobe estabilizado con sanky de 30x15x10 a las cuales se le sustituyo el agua en proporciones de 0,0.5, 0.55, 0.60 Y 0.65 en proporción del agua en la localidad de Chipao-Lucanas-Ayacucho.

3.2.1.1. CUANTIFICACION DE LA POBLACION

El adobe de la presente investigación esta conformada por paja, suelo (de la localidad de estudio) agua y zumo de sanky haciendo un total de 130 unidades

3.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO

Cuando nos referimos a la muestra estamos hablando del grupo reducido de elementos de dicha población en el cual evaluaremos características particulares ,con el propósito de conocer sus características a toda la población ,estamos hablando de muestras representativas los elementos que están compuesta son tomadas al azar **(RAMIREZ,2005)**

En nuestra investigación estaremos hablando del adobe estabilizado con sanky de 30x15x10cm³ a las cuales se le sustituyo el agua en proporciones de 0,0.5, 0.55, 0.60 Y 0.65 en proporción del agua.

TABLA N°01					
PRUEBA	MUESTRA UTILIZADA A LOS 30 DIAS				
	0	0.5	0.55	0.6	0.65
variacion de dimensiones	4	4	4	4	4
TOTAL	20				

TABLA N°02					
PRUEBA	MUESTRA UTILIZADA A LOS 30 DIAS				
	0	0.5	0.55	0.6	0.65
absorcion	3	3	3	3	3
TOTAL	15				

TABLA N°03					
PRUEBA	MUESTRA UTILIZADA A LOS 30 DIAS				
	0	0.5	0.55	0.6	0.65
succion	3	3	3	3	3
TOTAL	15				

TABLA N°04					48	
PRUEBA	DIAS	CANTIDAD DE ADOBES				
		0	0.5	0.55	0.6	0.65
compresion	7 días	4	4	4	4	4
	14 días	4	4	4	4	4
	30 días	4	4	4	4	4
TOTAL		60				

TABLA N°05					
PRUEBA	MUESTRA UTILIZADA A LOS 30 DIAS				
	0	0.5	0.55	0.6	0.65
SEAT	4	4	4	4	4
TOTAL	20				

TABLA N° 06	
PRUEBA	TOTAL DE MUESTRA
VARIACION DIMENCIONAL	20
ABSORCION	15
SUCCION	15
COMPRESION	60
SEAT	20
TOTAL	130

3.3. METODO DE MUESTRA

En este método utilizaremos el método no probabilístico, por lo que no será necesario utilizar métodos estadísticos para seleccionar la muestra **(HERNANDEZ SAMPIEN, 2010)**

En este tipo de investigaciones se fabrican los elementos, ya que no es un tipo de investigación rigurosa debido a que todos los elementos pueden llegar a formar parte de la muestra.

3.4. EVALUACION DE LA MUESTRA

- 6 adobes con 0 de zumo de corryocactus brevistylus (sanky) en relación del agua, para el ensayo de variación de dimensiones .
- 6 adobes con 0.5 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de variación de dimensiones
- 6 adobes con 0.6 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de variación de dimensiones

- 3 adobes con 0.7 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de variación de dimensiones
- 3 adobes con 0 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de absorción
- 3 adobes con 0.5 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de absorción
- 3 adobes con 0.6 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de absorción
- 3 adobes con 0.7 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de absorción
- 3 adobes con 0 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de succión
- 3 adobes con 0.5 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de succión
- 3 adobes con 0.6 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de succión
- 3 adobes con 0.7 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de succión
- 12 adobes con 0 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua ,para el ensayo de compresión
- 12 adobes con 0.5 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua, para el ensayo de compresión
- 12 adobes con 0.6 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua, para el ensayo de compresión
- 12 adobes con 0.7 de zumo de corryocactus brevistylus(sanky) en relación del agua, para el ensayo de compresión
- 3 adobes con 0 de zumo de corryocactus brevistylus (sanky) en relación del agua, para el ensayo de erosión acelerada de swinburne (SEAT).
- 3 adobes con 0.5 de zumo de corryocactus brevistylus (sanky) en relación del agua, para el ensayo de erosión acelerada de swinburne (SEAT).
- 3 adobes con 0.6 de zumo de corryocactus brevistylus (sanky) en relación del agua, para el ensayo de erosión acelerada de swinburne (SEAT).
- 3 adobes con 0.7 de zumo de corryocactus brevistylus (sanky) en relación del agua, para el ensayo de erosión acelerada de swinburne (SEAT).

3.5. CRITERIO DE INCLUSION

- Son elaborados con agua potable
- Se utilizó adobera con las dimensiones de 30x15x10cm³
- Se utilizó paja de la zona de estudio
- Son elaborados con zumo de *corryocactus brevistylus*(sanky) del distrito de chipao
- Los elementos son hechos con zumo de *corryocactus brevistylus*(sanky) con una maceración de 7 días, debido a las altas temperaturas de la ciudad de Ica.
- Se utilizó la misma mano de obra
- Se elaboró con el suelo de lugar de estudio

CAPITULO IV: TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

4.1.1. GUIA DE RECOLECCION DE DATOS

Se utilizó guías de observaciones que nos ayuden a recolectar datos del suelo

- Ensayo en campo para la selección del suelo
- Ensayo en laboratorio para el suelo
- Contenido de humedad
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- prueba de cantidad optima de agua y zumo en el adobe
- materiales usados en la elaboración de adobe para los ensayos
- ensayo de viscosidad del zumo de *corryocactus brevistylus*(sanky)
- ensayo en campo para la selección del adobe
- ensayo en laboratorio
 - propiedades físicas del adobe
 - variación de dimensiones
 - adsorción
 - succión
 - ensayo resistencia a la compresión del adobe
 - ensayo de erosión acelerada swindurne(SEAT)

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

- Horno eléctrico
- Tamices
- Tamizador eléctrico
- Adobera
- Balanza electrónica
- Segadera
- Escoba

- Esponja
- Regla metálica
- Espátula
- Equipo de SEAT
- Bandeja y recipiente
- Zaranda de 5mm
- Pico
- Pala
- Plástico
- Manguera
- Tinas
- Hule o jebe
- Equipo de compresión
- Cronometro
- Jara de vidrio
- Canicas

4.3. TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

La recolección de datos de los mateares es fundamental para la elaboración de adobe tenemos a los siguientes:

4.3.1. EXTRACCIOM DEL ZUMO DEL CORRYOACTUS BREVISTYLUS UBICACIÓN:

a. Ubicación política

La zona de la extracción se encuentra ubicada geopolíticamente en el distrito de CHIPAO en el Departamento de Ayacucho.

Región	:	Ayacucho
Departamento	:	Ayacucho
Provincia	:	Lucanas
Distrito	:	Chipao
Localidad	:	Chipao

b. Ubicación geográfica

La zona de la extracción se encuentra en la zona urbana de Chipao.

Las coordenadas geográficas de un punto central de la zona del proyecto son:

Latitud Sur : 14° 22.013'S

Longitud oeste : 73° 52.515'O

Altitud promedio : 3,434.00 m.s.n.m.

4.3.1.1. EXTRACCION DIRECTA DEL ZUMO DE *CORRYOCACTUS BREVISTYLUS*

➤ EQUIPOS Y MATERIALES

- SEGADERA
- TAPA BOCA
- SACOS
- CHALECO
- CUCHILLO
- GUANTE DE CUERO

➤ PROCEDIMIENTO

- MUESTRA REPRESENTATIVA

Para la extracción de *corryocactus brevistylus* se seleccionó ya que estas no deben ser maduras

- TOMA DE MUESTRA

- ◆ Se localizó donde se puede encontrar los *corryocactus brevistylus* más jóvenes ,es recomendable realizar la extracción de *sanky* en horas de la mañana y que el cielo este despejado ,debido a que la sabía sube a las hojas de la planta de la tuna en horas de la mañana.



FIG.45 BOSQUE DE SANKY EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO, FUENTE PROPIA. 2019

- TOMA DE DATOS

TABLA N°7

DESCRIPCION	CANTIDAD	
EXTRACCION DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS	200	UND

4.3.1.2. EXTRACCION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS

❖ EQUIPOS Y MATERIALES

- Cuchillo
- Balde
- Guardarropa
- Mesa
- Lentes
- Saquillo

❖ PROCEDIMIENTO

Primero eliminamos las espinas del sanky, para poder eliminarlo utilizamos un cuchillo

Segundo se cortó en trozos para poderlos empacar para poderlo macerar en la ciudad de Ica

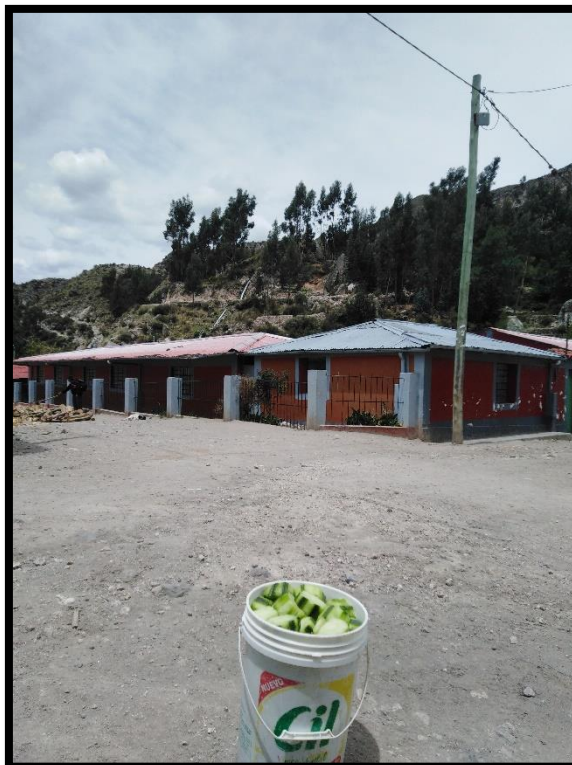


FIG.46 EMPAQUETADO DE SAKNY EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO, FUENTE PROPIA, 2019

- ❖ En la ciudad de Ica se procedió con el debido picado del sanky en tamaños aproximadamente de 2x2 cm



FIG.47
MASERADO DE
SANKY EN LA
CIUDAD DE ICA,
FUENTE PROPIA.

- ❖ Luego se procedió a pesar el sanky picado y el agua en porciones de 1:1 según recomendaciones de autores
- ❖ Luego se dejó por un periodo de 7 días de maceración ,en este periodo la viscosidad aumento



FIG.48
MASERADO DE
SANKY EN LA
CIUDAD DE ICA,
FUENTE PROPIA.

- ❖ Luego de los 7 días de maceración de sanky se procedió a extraer el zumo de *corryocactus brevistylus* con una coladora se procedió a almacenarlos en baldes.



FIG.49 COLADO DE SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA, 2019

❖ Toma de datos

DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
CANTIDAD DE SANKY	200	UND
PESO PROMEDIO DE UN TALLO DE SANKY	4	kg
PESO DE ZUMO DEL SANKY	114	kg

TABLA N°8

4.3.2. PRUEBA DE ANALISIS Y CONTROL EN CAMPO Y LABORATORIO

4.3.2.1. SELECCIÓN DEL SUELO APTO PARA LA FABRICACION DE ADOBE EN CAMPO

Se considerará 3 tipos de suelos que fueron extraídos del distrito de Chipao del barrio Puquiotuna.

4.3.2.1.1. PRUEBA DE COLOR

- a). EQUIPOS Y MATERIALES
 - Pala
 - Plástico
 - Pico
- b). PROCEDIMIENTO

es recomendable que la muestra este seca ya que si se encuentra húmedo puede variar el color

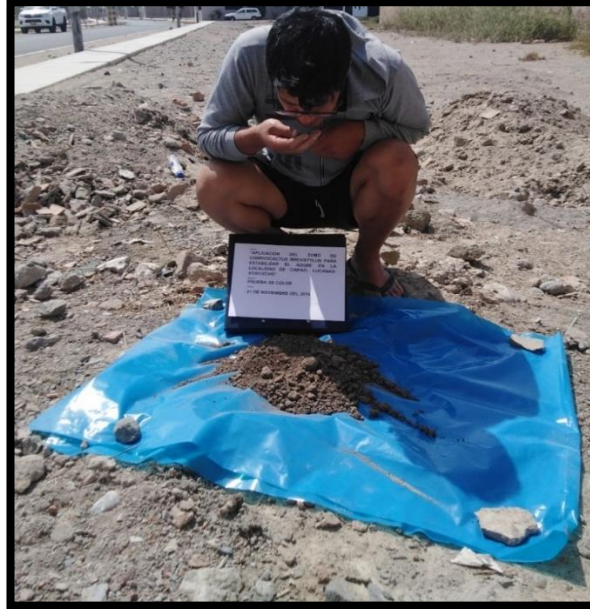


FIG.50 PRUEBA DE OLOR DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA.

C. datos de la muestra

 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”				
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ		FECHA 02 JULIO <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> N° <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">1</div> </div> RESULTADO		
ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO				
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”				
TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE COLOR : se considera como suelo apto ,al suelo inorganico	NEGRO: SUELO ORGANICO	SI	NO	NO
	CLARO Y BRILLANTE:INORGANICOS	NO	NO	SI
	GRIS CLARO :	SI	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°9

4.3.2.1.2. PRUEBA DE DENTAL

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- DIENTE


b). PROCEDIMIENTOS

Se procede a tomar un poco de material para aplastarlo con los dientes, si no llegan a rechinar son suelos arcillo, si rechina pero ligeramente es tamos hablando de un suelo limosos, si rechina desagradablemente es un suelo arenoso.




FIG.51 PRUEBA DENTAL DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA.

c). TOMA DE DATOS.



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°

1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVIHYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DENTAL : se considera como suelo apto ,al suelo arenoso	arenosos: particulas duras ,que rechinanentre los dientes ,tienen una sensacion desagradable	SI	NO	SI
	limosos: particulas mas pequeññas ,tienen un rechando loigeramente es mas suave que los arenosos	NO	SI	NO
RESULTADO		NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°10

4.3.2.1.3. PRUEBA OLFATIVA.

a). EQUIPOS Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- OLFATO

b). PROCEDIMIENTOS

72

Para la siguiente prueba se tomó un poco de material húmedo para detectar que contienen materiales orgánicos que por lo general despiden un olor.



FIG.52 PRUEBA DE OLOR DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA.

c). TOMA DE DATOS.



 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”				
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ		FECHA 02 JULIO N° <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 24px; font-weight: bold;">1</div> RESULTADO		
ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO				
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVI-STYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”				
TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA OLFATIVA se considera como suelo APTO ,al suelo SIN OLOR RANCIO	OLOR RANCIO:SUELO ORGANICO	SI	NO	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°11

4.3.2.1.4. PRUEBA DE BRILLO

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- OLFATO

b). PROCEDIMIENTOS

Se procede a tomar un poco de material, se desmorona perfectamente para amasarlo con agua hasta que se llegue a formar una bola compacta del tamaño de un puño, cortamos por la mitad para observar la superficie, si es brillante estamos hablando de la arcilla, limo cuando es poco brillante y arenosos cuando es opaca

FIG.53 BRUEBA DE BRILLO DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA, 2019



c). TOMA DE DATOS.


 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”				
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ		FECHA 02 JULIO N° 1 RESULTADO		
ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO				
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”				
TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE BRILLO : se considera como suelo apto ,al suelo inorganico	opaco:suelo afrenoso	NO	SI	SI
	mates:limoso con poca arcilla	NO	NO	NO
	brillante: arcilloso	SI	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°12

4.3.2.1.5. PRUEBA DEL ENROLLADO

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- WINCHA

b). PROCEDIMIENTOS

se toma un poco de tierra húmeda y se realiza un rollo con 0.15cm de diámetro ,se procede a suspender en el aire y lo que queda se mide con una wincha ,si el rollo alcanza los 5 cm estamos hablando de tierra arenoso ,y si por el contrario el royo alcanza una longitud entre los 5 y 15 cm estamos hablando de tierra arcillosa-arenosa y si el rollo supera los 15 estamos hablando de tierra arcillosa



FIG.54 PRUEBA DE ENROLLO DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA.

c). TOMA DE DATOS.



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
 “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°

1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE ENROLLADO : se considera como suelo apto ,cuando el rollo se rompe al alcanzar una longitud entre los 5 hasta 15 cm	el rollo alcanza los 5 cm	NO	SI	NO
	el rollo alcanza los 5 cm hasta 15cm	NO	NO	SI
	el rollo alcanza una logitud mayor de 15 cm	SI	NO	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°13

4.3.2.1.6. PRUEBA DE RESISTENCIA SECA O DE LA BOTITA.

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- WINCHA

b). PROCEDIMIENTOS

se toma un puñado de tierra seca sin terrones se mezcla perfecta mente ,después se le agrega a agua ,se toma un poco de la mezcla se hace una bola de aproximadamente 5 cm de diámetro ,se deja caer de aproximadamente 1.2 m

si al caer la bola se dispersa en partículas pequeñas el material ,el material tiene poca agua ,y si no se desparrama tiene exceso de agua y si por el contrario se desmorono en trozos grandes el material es apropiado par fabricación de adobe



FIG.55 PRUEBA DE RESISTENCIA SECA DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA. FUENTE

c). TOMA DE DATOS.



 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”				
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ		FECHA 02 JULIO		
		N° <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 24px; font-weight: bold;">1</div>		
		RESULTADO		
ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO				
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”				
TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE RESISTENCIA SECA DE LA BOLITA se considera como suelo APTO ,cuando el suelo se desmorona en trozos grandes	se desmorona en troo grandes	NO	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°14

4.3.2.1.7. . PRUEBA DE LA BOTELLA

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- PLASTICO PARA LA MUESTRA
- PICO
- WINCHA
- HOJA CUADERNO
- BOTELLA PLASTICA TRANSPARENTE

b). PROCEDIMIENTOS

Se muele la tierra para proceder colocarlo en una botella, agregándole agua en la misma proporción y se deja reposar hasta que el agua quede clara ,se recomienda agregar sal ,en primer lugar la arena se descansara debido a ser las partículas las pequeñas después le sigue el, limo y por último la arena son las partículas más ligeras.



FIG.56 PRUEBA DE LA BOTELLA DEL SANKY EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA, 2019

C. TOMA DE DATOS.



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
 “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°

1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE LA BOTELLA se considera como suelo APTO ,el suelo que cumple con los indicadores de la norma	los rangos deben estra entre los indicadores en la norma :60% arena,20% arcilla y 20 % limo	NO	NO	SI
	RESULTADO	APTO	APTO	APTO

TABLA N°15

4.3.2.1.8. . ADOBE DE PRUEBA

a). EQUIPO Y MATERIALES

- PALA
- ADOBE
- ADOBERA
- PLASTICO
- PAJA

78

- ZUMO DE SANKY

b). PROCEDIMIENTOS

Antes de realizar los adobes completo, se procede a fabricar unos adobes previos para calcular la cantidad de insumos necesarios (tierra, paja, agua y zumo de sanky).

- Se requiere 3 adobes previos para cada dosificación y para cada tipo de tierra
- va dejar secar entre 3 a 7 días se observara la rajadura
- Se va dejar secar entre 3 a 7 días se observara la rajadura



FIG.57 PRUEBA PARA LA SELECCION DE LA TIERRA PARA LA ELABORACION DE ADOBE EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA, 2019

c). TOMA DE DATOS.

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
 “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”

LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°
1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE ADOBE se considera como suelo APTO ,NO SE RAJA	LOS ADOBES SE RAJAN AL SECARSE	NO	SI	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

4.3.2.1.9. . PRUEBA FL TABLA N°16

Esta prueba consiste en aplicarle una fuerza vertical al adobe

a). EQUIPO Y MATERIALES

- ADOBE

b). PROCEDIMIENTOS

- Se coloca los adobes separados un a distancia de 20 cm
- Se coloca una Carga determinada de 80 kg aproximadamente por un minuto

c). TOMA DE DATOS.

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
 “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”

LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°
1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE FLEXION se considera como suelo APTO ,SI EL ADOBE NO SE AGRIETA O FISURA	EL ADOBE SE AGRIETA O SE FISURA	SI	SI	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°17

4.3.3. ENSAYO DE ANALISIS Y CONTROL DEL SUELO EN EL LABORATORIO

4.3.3.1. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216-71)

a).EQUIPOS.

- Recipiente para la humedad
- Horno eléctrico
- Balanza electrónica

b). PROCEDIMIENTO.

- Se pesa la tara
- Se toma una cantidad de suelo húmedo en tara ,se determina el peso de la tara y el suelo húmedo
- Se coloca en el horno a temperatura 110°C durante 24 horas
- Cuando este seco pesamos la tara y el suelo seco



FIG58 .SECADO EN EL HORNO PARA REALIZAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA CIUDAD DE

CALCULO DE LA PRUEBA

Para realiza el cálculo utilizaremos la formula siguiente:

$$\%H = \frac{W_o - W}{W} \times 100$$

Donde


Wo=peso inicial del suelo

W=peso del suelo


%H= contenido de humedad

c). TOMA DE DATOS.

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ



N°
2
RESULTADO

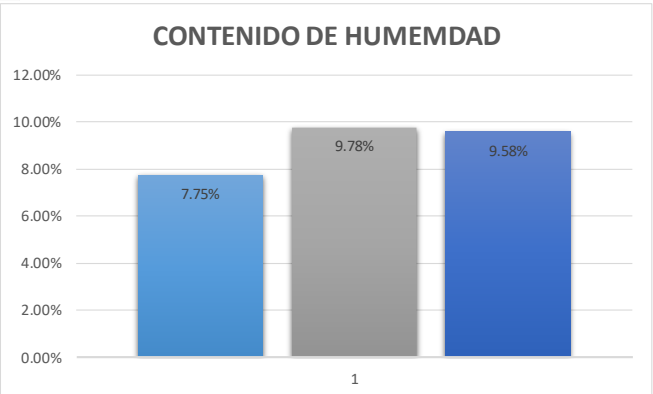
**CONTENIDO DE HUMEDAD-SUELO MTC 108-2000,
basado en la norma ASTM -2216**

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL
ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3
PESO DEL TARRO (grs)	1186.10	1348.00	1395.00
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	5590.10	5597.20	5908.80
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (gr)	5273.30	5218.60	5514.30
PESO DEL AGUA (grs)	316.80	378.60	394.50
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	4087.2	3870.6	4119.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.75%	9.78%	9.58%
% PROMEDIO	9.04%		

CONTENIDO DE HUMEMDAD



1

TABLA N°18

4.3.3.2. LIMITE DE ATTERBERG (ASTM 423-66)

a). EQUIPOS.

- Recipientes para hacer el ensayo de limite líquido y plástico
 - Aparatos de limite liquido con herramientas para hacer la ranura de tipo casa grande y ASTM
 - Recipiente graduado para proveer de agua
 - Plato evaporador
 - Espátula para realizar el mesclado cuidadoso
 - Placa de vidrio para hacer el ensayo de limite liquido
 - Varilla de soldadura de 3mm para realizar la comparación del diámetro del cilindro del límite plástico
 - Tamiz n°40
 - Bandeja
- ##### b). PROCEDIMIENTO.

b.1) LIMITE LIQUIDO

Tenemos que remover la muestra de suelo destruyendo las partículas originales



FIG.59 INCORPORACION DE AGUA PARA REALIZAR LOS ENSAYOS DE LIMITE DE ATTERBERG EN LA CIUDAD DE ICA, FUENTE PROPIA, 2019

Para realizar los límites de Atterberg se trabaja con los materiales que pasa la malla n°40 esto quiere decir que no solo trabajaremos con el suelo que pasa la malla n°200 incluirá a toda la parte fina también.



FIG.60 AJUSTE EL APARTO DE CASA GRANDE, FUENTE PROPIA, 2019

Se ajusta la altura de caída de la cuchara de Casagrande hasta que la cuchara alcance su mayor altura, tenemos que verificar que la altura de presión sea de 10 mm, si esta altura es correcta escucharemos un ligero campanilla pero si sobrepasamos no escucharemos nada tenemos que tener mucho cuidado.

Se procede a colocar el plato de evaporación, se agrega agua y mezcla con la ayuda de la espátula hasta que tengamos una mezcla homogénea



FIG.61 MEZCLADO Y COLOCACIÓN DEL SUELO, FUENTE PROPIA, 2019

Se tiene que colocar el aparato de límite líquido sobre una base firme

Luego de mezclar con suficiente agua procederemos a dar 15 a 20 golpes para obtener una consistencia.

Coloca la cuchara con la espátula, tiene que estar entrada sobre el punto de apoyo, se tiene que expandir y comprimirlo con la ayuda de espátula evitando incorporación de aire, enrasar y nivelarlo a 10 mm en el punto máximo espesor.

Se coloca el aparato sobre una base firme, girar la manivela levantado y se deja caer con una frecuencia de 2 golpes/segundo hasta la pared de la ranura quede en el fondo del surco a lo largo del tramo de 10 mm, si por el contrario la ranura es irregular debido a las burbujas se descartara el ensayo se tiene que realizar el ensayo hasta poder obtener 2 valores similares que no sean muy diferentes se debe de registrar el número de golpes(n).

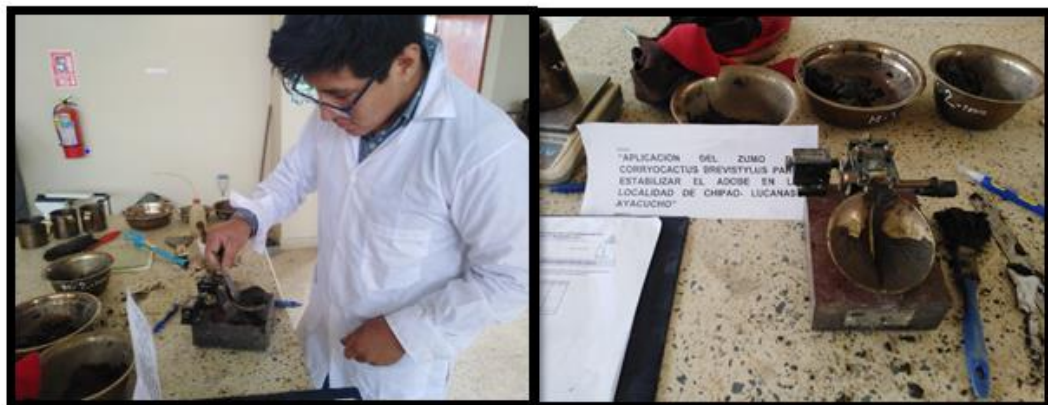


FIG.62 RETIRO DEL MATERIAL QUE ESTA EN EL SURCO, FUENTE PROPIA, 2019

Se procede a retirar aproximadamente 10gr, para luego poder obtener su contenido de humedad.



FIG.63 DESTARADO DE EL RECIPIENTE QUE SE PESARAN, FUENTE PROPIA, 2019

Se repite esta operación hasta por lo menos 3 veces hasta obtener algo ni varié mucho, luego se lleva al horno para que pueda secar.

b.2) LIMITE PLASTICO

Se divide en muestra de 20 gr a 30 aproximadamente

Se amasa la muestra entre las manos para posteriormente hacerla rodar



FIG.64 AMASADO DE SUELO, FUENTE PROPIA, 2019

Cuando llegue a alcanzar diámetro de 3 mm y presente agrietamientos y no pueda ser amasados ni reconstruido



FIG.65 LIMITE PLASTICO, FUENTE PROPIA, 2019

Se repite el procedimiento dos porciones de la muestra
Se pone a secar al horno, para obtener el contenido de humedad

CALCULO DE LA PRUEBAS

Para determinar límite de atterberg debemos determinar el límite líquido y el límite plástico

I. LIMITE LIQUIDO

- Para el suelo se va necesitar 25 golpes aproximadamente para cerrar 0.5" de suelo en muestra
- Procedemos preparando la muestra con el suelo que pasa la malla N°40, lo dejamos reposar por un día
- Limpiar la máquina de casa grande ,asegurándose que se encuentre limpia y seca
- Para el ensayo se va necesitar entre 50 a 70 gr del suelo ,alisamos la superficie
- luego cortarlo con la espátula cuidadosamente sin dejar burbujas ,se gira la manivela de manera constante hasta que el surco se cierre 1/2" pulg se anota el número de golpes

Este ensayo está basado en el manual de material EM 2000 MTC 110 -200, el contenido de humedad va corresponder a la

intercesión con al número de golpes que estará dado por 25 como límite liquido este debe de aproximarse a un número entero.

X=25golpes

Y=36.1%

II. LIMITE PLASTICO estamos hablando del contenido de humedad que tienen cuando la muestra se fractura cuando está siendo amasado a 1/8" o 3mm como lo quieras llamar ,el amasado se lleva en una superficie lisa

- Se utiliza el material que utilizamos en el límite liquido
- Si el suelo es excesivamente plástico se recomienda dejarlos a secar un rato en la placa de vidrio
- Se toma una bolita de aproximadamente 1 cm 3 para ponerlo encima del vidrio y rodarlo hasta formar un bastos de 1/8"
- Este procediendo se repite hasta que llegue a su límite plástico
- Se procede a pesar inmediatamente para determinar el contenido de humedad

TABLA

Estos ensayos están basados en el manual de ensayos del material EM2000, MTC 111-2000, los contenidos de humedad no deben exceder el 2.6 y si excede ser el promedio de los dos Determinar el límite plástico

- Determinado la diferencia de contenido de humedad

$| \text{cont humedad (1)} - \text{cont humedad (2)} | \leq 2.6$

$$|31.58 - 33.96| \leq 2.6$$

$$|2.38| \leq 2.6$$

$$2.38 \leq 2.6 \text{ o.k}$$

- Hallamos el índice de plasticidad

$$IP = LL - LP$$

$$IP = 37.04 - 33.96$$

IP =3.08%



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 30OCTUBRE

N°
3
 RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	88.90	94.00	91.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	101.60	101.60	95.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	98.00	99.70	94.60
PESO DEL AGUA grs	3.60	1.90	1.00
PESO DEL SUELO SECO grs	9.10	5.70	2.70
% DE HUMEDAD	39.56	33.33	37.04
NUMERO DE GOLPES	20	22	28

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	94.20	89.20	87.10
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	99.20	93.40	94.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	98.00	92.40	92.40
PESO DEL AGUA grs	1.20	1.00	1.80
PESO DEL SUELO SECO grs	3.80	3.20	5.30
% DE HUMEDAD	31.58	31.25	33.96
% PROMEDIO		32.26	

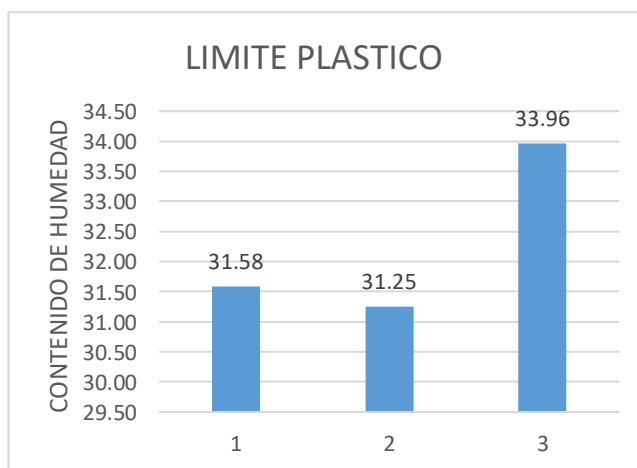


TABLA N°19

4.3.3.3. ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO

4.3.3.3.1. ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO POR TAMIZADO SEGÚN LA NORMAS ASTM D 422-63 AASHHTO Y SUCS

a).EQUIPOS.

- Juego se tamices
- Tamizador
- Balanza
- Cacerola

b). PROCEDIMIENTO.

Se realiza el respectivo cuarteo y se escoge uno para poder realizar los ensayos, se procede a pesar el suelo seco

Luego realizamos el lavado del suelo utilizando la malla n°200 ,luego de realizar se coloca el material en un recipiente y se deja secar



FIG.66 SECADO EN HORNO, FUENTE PROPIA, 2019

Luego de realizar el lavado se deja enfriar para luego realizar el tamizado del suelo



FIG.67 INCORPORACION DEL SUELO , FUENTE PROPIA, 2019

Luego de realizar el tamizado se retira con cuidado ya que se tiene suelo retenido en cada malla, se pesa el suelo de cada tamiz



FIG68 .PESADO POR TAMICES, FUENTE PROPIA, 2019

CALCULO DE LA PRUEBA

Para tener obtener el análisis granulométrico aplicaremos las siguientes formulas

$$\%retenido = \frac{\text{peso del material retenido en la matriz}}{\text{peso total de la muestra}} \times 100$$

$$\%pasa = 100. \%retenido \text{ acumulado}$$



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 18 DE NOVIEMBRE DEL 2019

M-01

4

RESULTADO

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO mtc e 107-2000 , basado en la norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ANALISIS GRANULOMETRICO

ANTES DEL LAVADO		DESPUES DEL LAVADO	
muestra +bandeja =	865.1 gr	muestra +bandeja =	478.5 gr
peso de la bandeja=	163 gr	peso de ka bandeja=	163 gr
peso de la muestra seca=	702.1 gr	386.6	peso de la muestra seca= 315.5 gr

GRANULOMETRIA DEL SUELO						
MALLA ESTANDAR		PESO RETENIDO	PESO QUE PASA	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
pulg	mm					
N°4	4.75	31.8	670.3	4.53%	4.53%	95.47%
N°10	2	22.5	647.8	3.20%	7.73%	92.27%
N°20	0.85	34.3	613.5	4.89%	12.62%	87.38%
N°40	0.425	38.3	575.2	5.46%	18.07%	81.93%
N°60	0.25	46.3	528.9	6.59%	24.67%	75.33%
N°100	0.15	52	476.9	7.41%	32.08%	67.92%
N°200	0.075	90.3	386.6	12.86%	44.94%	55.06%
LAVADO O FONDO		386.6	0	55.06%	100.00%	0.00%
		702.1		100.00%		

TABLA N°20



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



M-02

4

RESULTADO

LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 18 DE NOVIEMBRE DEL 2019

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO mtc e 107-2000 , basado en la
 norma ASTM D-422 y AASHTO T-88**

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE
 CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ANALISIS GRANULOMETRICO

ANTES DEL LAVADO		DESPUES DEL LAVADO	
muestra +bandeja =	1436.2	muestra +bandeja =	391.6
peso de la bandeja=	112.7	peso de ka bandeja=	112.7
peso de la muestra seca=	1323.5	peso de la muestra seca=	278.9

GRANULOMETRIA DEL SUELO						
MALLA ESTANDAR		PESO	PESO QUE	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA
pulg	mm	RETENIDO	PASA			
N°4	4.75	16.8	1306.7	1.27%	1.27%	98.73%
N°10	2	23.8	1282.9	1.80%	3.07%	96.93%
N°20	0.85	31.2	1251.7	2.36%	5.43%	94.57%
N°40	0.425	35.8	1215.9	2.70%	8.13%	91.87%
N°60	0.25	38.7	1177.2	2.92%	11.05%	88.95%
N°100	0.15	47.5	1129.7	3.59%	14.64%	85.36%
N°200	0.075	81.1	1048.6	6.13%	20.77%	79.23%
LAVADO O FONDO		1048.6	0	79.23%	100.00%	0.00%
		1323.5		100.00%		

TABLA N°21



ADO

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”
“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



M-03

4

RESULTADO

LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH. LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 18 DE NOVIEMBRE DEL 2019

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO mtc e 107-2000 , basado en la
 norma ASTM D-422 y AASHTO T-88**

TESIS:

**“APLICACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE
 CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

ANALISIS GRANULOMETRICO

ANTES DEL LAVADO			DESPUES DEL LAVADO		
muestra +bandeja =	735.5 gr		muestra +bandeja =	591 gr	
peso de la bandeja=	92.5 gr		peso de ka bandeja=	92.5 gr	
peso de la muestra seca=	643 gr		peso de la muestra seca=	498.5 gr	

GRANULOMETRIA DEL SUELO						
MALLA ESTANDAR		PESO RETENIDO	PESO QUE PASA	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
pulg	mm					
N°4	4.75	30.17	612.83	4.69%	4.69%	95.31%
N°10	2	36.27	576.56	5.64%	10.33%	89.67%
N°20	0.85	24.78	551.78	3.85%	14.19%	85.81%
N°40	0.425	49.75	502.03	7.74%	21.92%	78.08%
N°60	0.25	55.95	446.08	8.70%	30.63%	69.37%
N°100	0.15	81.22	364.86	12.63%	43.26%	56.74%
N°200	0.075	139.67	225.19	21.72%	64.98%	35.02%
LAVADO O FONDO		225.19	0	35.02%	100.00%	0.00%
		643		100.00%		

TABLA N°22

4.3.3.4. ENSAYO DE VISCOSIDAD DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

a). EQUIPOS.

- Zumo de coyocactus brevistylus
- Cronograma
- Jara de cristal
- canica

b). PROCEDIMIENTO.

Realizaremos ensayo cada 3 días, con la misma muestra con este ensayo sabremos cuándo días esté listo el zumo

Para hallar la densidad del zumo realizaremos la siguiente formula:

$$Dm = \frac{m}{v}$$

Donde

Dm=Densidad del zumo (gr/cm3)

M=masa del zumo (gr)

V=volumen del zumo (cm3)

Para obtener el volumen aplicaremos la siguiente formula

$$VOL = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Donde

VOL= volumen

π =3.1416

R=radio de la canica

Cuando tengamos los valores remplazaremos en la fórmula de densidad, para después hallar la velocidad.

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde

V= velocidad

D= distancia

T= tiempo

Para lo cual necesitaremos 1 litro de zumo

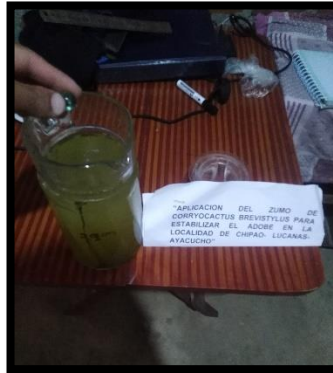


FIG69 .ZUMO DE SANKY DURANTE 30 DIAS, FUENTE PROPIA, 2019

Se procede a soltar la canica a una altura y medir el tiempo en el que la canica choca la base de la jara

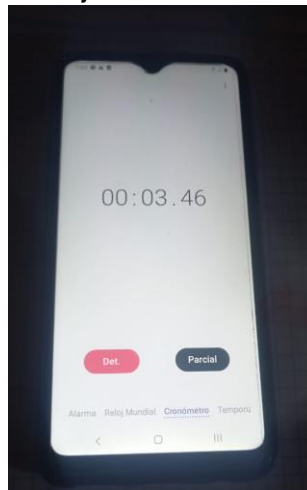


FIG70 EL CRONOMETRO PARA LA PRUEBA DE VISCOCIDAD, FUENTE PROPIA, 2019

Después de obtener el tiempo de la canica procedemos a reemplazar en la fórmula de la velocidad, formula de la viscosidad

$$viscicidad = \frac{2(D_{canica} - D_{zumo})(g)(r^2)}{9vel}$$

Donde

Dcanica=densidad de la canica

Dzumo=densidad de zumo

G= gravedad

R= radio de la canica

Vel= velocidad

CALCULO DE LA PRUEBA

Para realizar el siguiente ensayo se preparara con zumo de sanky con agua en proporciones iguales, se realizara con 3 muestras para tener una respuesta más acertada, se recomienda que la temperatura sea de 17°C.

- Se toma la masa de zumo y la canica



Se procede a hallar la densidad del zumo de sanky

$$Dm = M/V$$

Donde:

Dm= densidad del zumo de sanky (g/cm³)

M= masa del zumo de sanky (g)

V=volumen del zumo de sanky (cm³)

El volumen 1,614.03cm³de zumo lo convertido a 1000cm³

$$DM (3días) = \frac{1509g}{1,614.03cm^3} = 0.930g/cm^3$$

Lo mismo se va realizar para los 45 días en razón de 3 días(3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42 y 45 días)

Para calcular el volumen hallaremos con la siguiente fórmula:

$$VOL = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

DONDE:

Vol.=volumen (cm³)

$$\Pi=3.1416$$

R= radio de la canica (cm)

ENTONCES:

$$VOL = \frac{4}{3} * 3.1416 * (0.850) < 3 > = 2.57CM^3$$

- Hallar la densidad de la canica

$$Dc = \frac{4.1g}{2.57cm^3} = 1.60g/cm^3$$

- Hallar la velocidad

$$V = \frac{d}{t}$$

DONDE:

V=velocidad(cm/s)

D=Distancia(cm)

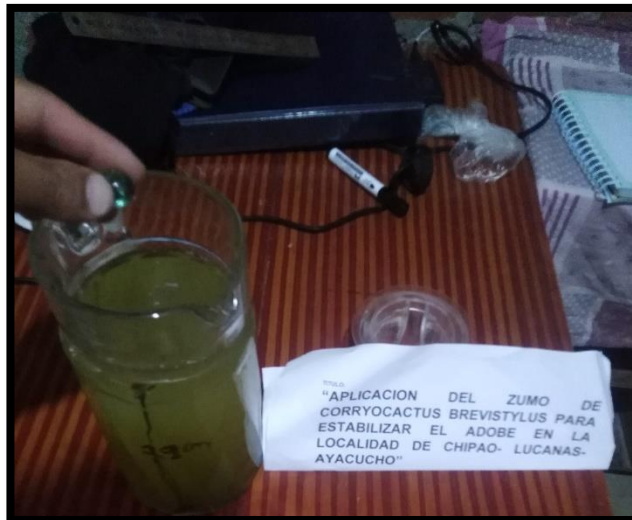
T=tiempo(s)

- Necesitamos un jara de vidrio donde se vierte el zumo de sanky (1,614.03gr)

Se toma nota de la altura



Se procede a soltar la canica esperamos el tiempo que tarde en chocar la base



Reemplazar en la fórmula de la velocidad

$$v = \frac{19\text{cm}}{0.24\text{seg}} = \frac{79.17\text{cm}}{\text{seg}}$$

Luego reemplazamos en la fórmula de la viscosidad

$$\text{viscicidad} = \frac{2 * (D_{\text{canica}} - D_{\text{zumo}}) * g * r^2}{9 * vel}$$

Dcanica=Densidad de la canica (kg/m3)

Dzumo=Densidad del zumo (kg/m3)

g=Gravedad (m/s2)

R= radio de la canica (m)

Vel= Velocidad (m/s)

$$viscocidad = \frac{2 * (1.59 - 0.93) * 9.81 * 0.85^2}{9 * 79.17} = 1.31poise$$

El procedimiento se realiza en proporcional de 3 dias hasta llegar a los 45 dias que ya expiraba un olor

C). TOMA DE DATOS



 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”											
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL						FECHA 10 SETIEMBRE			 N° 12 RESULTADO		
ENSAYO DE VISCOSIDAD DEL ZUMO CORYOCACTUS BREVISTYLUS											
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”											
VISCOSIDAD DEL ZUMO CORYOCACTUS BREVISTYLUS MUESTRA N°01											
DIAS	DESCRIPCION	MASA g	RADIO cm	π	VOLUMEN cm3	DISTANCIA cm	TIEMPO seg.	GRAVEDAD m/s2	DENSIDAD gr/cm3	VELOCIDAD cm/seg	poise) m/s2
A LOS 3 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.24	981	1.59	79.17	1.31
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 6 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.45	981	1.59	42.22	2.46
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 9 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.8	981	1.59	23.75	4.37
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 12 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.95	981	1.59	20.00	5.19
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 15 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.15	981	1.59	16.52	6.28
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 18 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.19	981	1.59	15.97	6.50
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 21 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.3	981	1.59	14.62	7.10
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 24 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.61	981	1.59	11.80	8.79
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 27 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.12	981	1.59	16.96	6.12
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 30 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.99	981	1.59	19.19	5.41
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 39 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.79	981	1.59	24.05	4.31
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 42 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.61	981	1.59	31.15	3.33
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 45 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.36	981	1.59	52.78	1.97
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		

TABLA N°23

4.3.3.5. PREPARACION DE TESTIGOS

a).EQUIPOS.

- Adobera
- Pico y pala
- Malla de gallinero
- Jarra de medición
- Balanza
- Balde

b). PROCEDIMIENTO.

- Primero realizaremos el cálculo de zumo y agua que necesitaremos por adobe teniendo en cuenta la cantidad de tierra seca que se necesita para cada adobe ,se tienen que utilizar tierra que pase por la malla de gallinero de 0.5 cm

FIG 71 LIMPIEZA DEL LUGAR DONDE SE COLOCARAN LOS ADOBES, FUENTE PROPIA, 2019



- Se procede a separar la tierra para cada relación de zumo y se recomienda hacerlo encima de un plástico para no perder el zumo

FIG72 TAMIZADO DE LA TIERRA, FUENTE PROPIA, 2019



- Se corta la paja con una longitud de 10cm aproximadamente

FIG73 CORTADO DEL ICHO EN TAMAÑO DE 20 CM, FUENTE PROPIA, 2019



- Se prepara la mezcla de barro para elaborar los adobes ,para lo cual se tiene cuenta con la cantidad de agua y zumo para cada % de preparación se coloca la cantidad de paja que se requiere en cada una de las muestras .



FIG74 COLOCACION A DORMIR DEL BARRO, FUENTE PROPIA, 2019

- Se cubre con plástico cada porcentaje de la muestra para ponerlos a dormir para el día siguiente
- Se prepara el lugar donde se preparan los adobes ,antes de preparar el adobe se tiene que remojar la adobera durante 1 hora aproximadamente



FIG75 PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ADOBE CON ZUMO DE SANKY, FUENTE PROPIA, 2019

- Una vez pasado 3 días se procede a voltearlos y a los 5 días se aroma en un ambiente que sea cerrado y puedan estar protegidos del sol para evitar las rajaduras y llegue a su secado completamente para lo cual separaremos cuidadosamente por sus características



FIG76 APILADO DE LOS ADOBES PARA SU ALMACENAMIENTO, FUENTE PROPIA, 2019

C). TOMA DE DATOS



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
5
RESULTADO

CANTIDAD DE AGUA OPTIMA PARA 01 ADOBE

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

INSUMO	TIERRA	AGUA	PAJA
N°	gr	gr	gr
1	5000	1100	150
2	5000	1200	150
3	5000	1200	150
4	5000	1300	150
PROMEDIO		1200	

CANTIDAD DE SANKY OPTIMA PARA 01 ADOBE

INSUMO	TIERRA	AGUA	PAJA
N°	gr	gr	gr
1	5000	1250	150
2	5000	1300	150
3	5000	1200	150
4	5000	1250	150
PROMEDIO		1250	

TABLA N°24



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
6

RESULTADO

MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE 01 ADOBE PARA LOS DIFERENTES PORCENTAJES DE ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

TESIS:

“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ZUMO AL 0%		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	1200	gr.
ZUMO	0	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 50%		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	625	gr.
ZUMO	625	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 55%		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	660	gr.
ZUMO	687.5	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 60%		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	720	gr.
ZUMO	750	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 65%		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	780	gr.
ZUMO	812.5	gr.
PAJA	150	gr.

TABLA N°26

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°

7

RESULTADO

**MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE ADOBE CON 0% DE ZUMO DE CORYOACTUS
 BREVISTYLUS**

TESIS:

**“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
 EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

PARA EL 0% DEL ZUMO

ZUMO AL 0%		
PARA 01 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	1200	gr.
ZUMO	0	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 0%		
PARA 28 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	140	kg
AGUA	33.6	kg
ZUMO	0	kg
PAJA	4.2	kg

ENSAYO	CANTIDAD
VARIACIO DIMENSIONAL	4
ABSORCION	3
SUCCION	3
COMPRESION	12
SEAT	4
PROVISIONAL	2
TOTAL	28

TABLA N°27



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
"FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL"

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
8

RESULTADO

**MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE ADOBE CON 50% DE ZUMO DE CORYOACTUS
BREVISTYLUS**

TESIS:

**"APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO"**

PARA EL 50% DEL ZUMO

ZUMO AL 50%		
PARA 01 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	575	gr.
ZUMO	625	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 50%		
PARA 28 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	140	kg
AGUA	16.1	kg
ZUMO	17.5	kg
PAJA	4.2	kg

ENSAYO	CANTIDAD
VARIACIO DIMENSIONAL	4
ABSORCION	3
SUCCION	3
COMPRESION	12
SEAT	4
PROVISIONAL	2
TOTAL	28

TABLA N°28



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
9
 RESULTADO

**MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE ADOBE CON 55% DE ZUMO DE CORYOCACTUS
 BREVISTYLUS**

TESIS:

**“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
 EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

PARA EL 55% DEL ZUMO

ZUMO AL 55%		
PARA 01 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	660	gr.
ZUMO	687.5	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 55%		
PARA 28 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	140	kg
AGUA	18.48	kg
ZUMO	19.25	kg
PAJA	4.2	kg

ENSAYO	CANTIDAD
VARIACIO DIMENSIONAL	4
ABSORCION	3
SUCCION	3
COMPRESION	12
SEAT	4
PROVISIONAL	2
TOTAL	28

TABLA N°29



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
10

RESULTADO

**MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE ADOBE CON 60% DE ZUMO DE CORYOCACTUS
BREVISTYLUS**

TESIS:

**“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

PARA EL 60% DEL ZUMO

ZUMO AL 60%		
PARA 01 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	720	gr.
ZUMO	750	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 60%		
PARA 28 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	140	kg
AGUA	20.16	kg
ZUMO	21	kg
PAJA	4.2	kg

ENSAYO	CANTIDAD
VARIACIO DIMENSIONAL	4
ABSORCION	3
SUCCION	3
COMPRESION	12
SEAT	4
PROVISIONAL	2
TOTAL	28

TABLA N°30



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
11

RESULTADO

**MATERIALES USADOS EN LA ELABORACION DE ADOBE CON 65% DE ZUMO DE CORYOCACTUS
 BREVISTYLUS**

TESIS:

**“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE
 EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

PARA EL 65% DEL ZUMO

ZUMO AL 60%		
PARA 01 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	5000	gr.
AGUA	780	gr.
ZUMO	812.5	gr.
PAJA	150	gr.

ZUMO AL 65%		
PARA 28 ADOBE		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
TIERRA	140	kg
AGUA	21.84	kg
ZUMO	22.75	kg
PAJA	4.2	kg

ENSAYO	CANTIDAD
VARIACIO DIMENSIONAL	4
ABSORCION	3
SUCCION	3
COMPRESION	12
SEAT	4
PROVISIONAL	2
TOTAL	28

TABLA N°31

4.4. ENSAYO DE ANALISIS Y EL CONTROL DE LOS ADOBES EN EL LABORATORIO

4.4.1. PROPIEDADES FISICAS

4.4.1.1.1. VARIACION DE DIMENSIONES

a).MATERIALES Y EQUIPOS.

- Regla de acero
- 4unidades de adobe con 0% de zumo de sanky en relación del agua
- 4unidades de adobe con 50% de zumo de sanky en relación del agua
- 4unidades de adobe con 55% de zumo de sanky en relación del agua
- 4unidades de adobe con 60% de zumo de sanky en relación del agua
- 4unidades de adobe con 65% de zumo de sanky en relación del agua

b). PROCEDIMIENTO.

Se toman 4 unidades de cada porcentaje con zumo de sanky



FIG 77 MEDIDA DEL ANCHO DEL ADOBE LOS CUATRO LADOS, FUENTE PROPIA, 2019

TABLA N°26

- Se mide el ancho de la base ,su largo y altura desde el borde de que los limita las caras



FIG 78 MEDIDA DEL LARGO DEL ADOBE LOS CUATRO LADOS, FUENTE PROPIA, 2019

- Se registra las cuatro medidas para tener una aproximación de mas cercana
- Se registra su ancho con un aproximación de 0.5mm
- Se registra la altura a través de todas sus caras medidos desde su borde
- Se repite el método cuántas veces lo necesitemos



FIG 79 MEDIDA DEL ALTO DEL ADOBE LOS CUATRO LADOS, FUENTE PROPIA, 2019

CALCULO DE PRUEBA

Para obtener las variaciones de las dimensiones se utilizó una regla de metal y el formato donde se anotó las medidas, como son sus altura, ancho y alto para obtener la variación de las dimensiones .

C). TOMA DE DATO

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”								
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ		FECHA 15 NOVIEMBRE				N° <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 24px; font-weight: bold;">15</div> RESULTADO		
ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONAL DEL ADOBE NORMA NTP 399.613 Y399.604								
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”								
ADOBE CON 0% ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS								
		MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	PROMEDIO (MM)	NOMINAL (MM)	VD(%)
1	LARGO	295	298	306	299	299.5	300	0.17%
	ANCHO	145	145	150	145	146.25	150	2.50%
	ALTURA	100	105	105	105	103.75	100	-3.75%
2	LARGO	298	305	290	298	297.75	300	0.75%
	ANCHO	140	145	155	140	145	150	3.33%
	ALTURA	105	104	108	110	106.75	100	-6.75%
3	LARGO	310	305	290	305	302.5	300	-0.83%
	ANCHO	150	145	155	140	147.5	150	1.67%
	ALTURA	104	105	100	103	103	100	-3.00%
4	LARGO	298	295	301	303	299.25	300	0.25%
	ANCHO	148	150	153	140	147.75	150	1.50%
	ALTURA	98	100	110	105	103.25	100	-3.25%

TABLA N°32

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 15 NOVIEMBRE

N°
16
 RESULTADO

ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONAL DEL ADOBE
NORMA NTP 399.613 Y399.604

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ADOBE CON 50% ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

		MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	PROMEDIO (MM)	NOMINAL (MM)	VD(%)
1	LARGO	298	305	306	301	302.5	300	-0.83%
	ANCHO	150	145	145	151	147.75	150	1.50%
	ALTURA	101	98	98	101	99.5	100	0.50%
2	LARGO	301	297	290	298	296.5	300	1.17%
	ANCHO	148	151	155	140	148.5	150	1.00%
	ALTURA	98	99	108	110	103.75	100	-3.75%
3	LARGO	310	305	290	301	301.5	300	-0.50%
	ANCHO	150	145	155	149	149.75	150	0.17%
	ALTURA	104	105	100	101	102.5	100	-2.50%
4	LARGO	301	300	305	299	301.25	300	-0.42%
	ANCHO	149	149	149	149	149	150	0.67%
	ALTURA	101	103	101	102	101.75	100	-1.75%

TABLA N°33

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

FECHA 15 NOVIEMBRE

RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

N°

17

RESULTADO

ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONAL DEL ADOBE
NORMA NTP 399.613 Y399.604

TESIS:

**“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN
 LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

ADOBE CON 55% ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

		MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	PROMEDIO (MM)	NOMINAL (MM)	VD(%)
1	LARGO	301	298	307	301	301.75	300	-0.58%
	ANCHO	148	151	145	148	148	150	1.33%
	ALTURA	98	95	95	98	96.5	100	3.50%
2	LARGO	297	301	295	305	299.5	300	0.17%
	ANCHO	151	148	154	149	150.5	150	-0.33%
	ALTURA	95	105	101	105	101.5	100	-1.50%
3	LARGO	315	304	301	308	307	300	-2.33%
	ANCHO	149	145	152	145	147.75	150	1.50%
	ALTURA	99	95	102	98	98.5	100	1.50%
4	LARGO	301	295	301	304	300.25	300	-0.08%
	ANCHO	149	151	145	149	148.5	150	1.00%
	ALTURA	98	101	112	107	104.5	100	-4.50%

TABLA N°34

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”

“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

FECHA 15 NOVIEMBRE

RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

N°

18

RESULTADO

ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONAL DEL ADOBE NORMA NTP 399.613 Y 399.604

TESIS:

“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN
LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ADOBE CON 65% ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

		MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	PROMEDIO (MM)	NOMINAL (MM)	VD(%)
1	LARGO	305	301	310	304	305	300	-1.67%
	ANCHO	149.5	149	151	149	149.625	150	0.25%
	ALTURA	99	99	104	98	100	100	0.00%
2	LARGO	305	305	299	304	303.25	300	-1.08%
	ANCHO	149	149	148	151	149.25	150	0.50%
	ALTURA	100	98	105	98	100.25	100	-0.25%
3	LARGO	304	305	301	304	303.5	300	-1.17%
	ANCHO	148	149	152	151	150	150	0.00%
	ALTURA	98	105	104	101	102	100	-2.00%
4	LARGO	305	299	302	298	301	300	-0.33%
	ANCHO	151	149	149	149	149.5	150	0.33%
	ALTURA	108	104	98	99	102.25	100	-2.25%

TABLA N°35

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”

“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE

FECHA 15 NOVIEMBRE

LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

N°

18

RESULTADO

ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONAL DEL ADOBE

NORMA NTP 399.613 Y399.604

TESIS:

“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ADOBE CON 60% ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS

		MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4	PROMEDIO (MM)	NOMINAL (MM)	VD(%)
1	LARGO	301	305	304	301	302.75	300	-0.92%
	ANCHO	149	148	148	148	148.25	150	1.17%
	ALTURA	98	98	103	102	100.25	100	-0.25%
2	LARGO	301	301	297	301	300	300	0.00%
	ANCHO	148	148	158	149	150.75	150	-0.50%
	ALTURA	101	98	104	101	101	100	-1.00%
3	LARGO	305	301	298	304	302	300	-0.67%
	ANCHO	145	149	158	149	150.25	150	-0.17%
	ALTURA	95	101	100	105	100.25	100	-0.25%
4	LARGO	302	304	301	304	302.75	300	-0.92%
	ANCHO	149	148	152	148	149.25	150	0.50%
	ALTURA	105	98	105	95	100.75	100	-0.75%

TABLA N°36

4.4.1.1.2. ENSAYO DE ABSORCION

a).MATERIALES Y EQUIPOS.

- Horno
- Recipiente
- Paño húmedo
- Balanza calibrada

b). PROCEDIMIENTO.

Se tomó 3 muestras de unidades siguiendo el procedimiento que se establece en la NTP 399.604 Y 399.613

Se coloca los adobes en el horno durante 24 horas y se enfría



FIG 83 SECADO EN EL HORNO DE LA MUESTRA, FUENTE PROPIA, 2019

- Para que se enfríen rápido se recomienda no apilarlos durante 4 horas



FIG 80 COLOCACION DEL ADOBE DURANTE 24 HORAS, FUENTE PROPIA, 2019

Se introduce los adobes secos en un recipiente que este a una temperatura aproximadamente 15°C y 30 °C durante 24 horas

- Pasado ese tiempo se retira y se seca con trapo húmedo y se pesa



FIG 81 SE OBSERVA LA POROSIDAD QUE PRESENTA LA MUESTRA, FUENTE PROPIA, 2019

- Se recomienda pesarlo pasado 5 min después de extraerlo



FIG 82 SECADO DEL ADOBE EXPUESTO DURANTE 24 HORAS, FUENTE PROPIA, 2019

CALCULO DE LA PRUEBA

Se calcula la absorción de las muestras con la siguiente formula

$$ABSORCION\% = \frac{(Ws - Wd)}{Wd}$$

Donde

Wd= peso seco del adobe

Ws=peso del adobe saturado (durante 24 horas)

C). TOMA DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA DE ICA"		"FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL"		"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL UNICA			
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		FECHA 15 NOVIEMBRE		N°		19			
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ						RESULTADO			
ENSAYO DE ABSORCION DEL ADOBE									
NORMA NTP 399.604 Y 399.613									
TESIS: "APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO"									
% ZUMO DE SANKY	N°	DIMENSIONES			ESPECIMEN SECO (GR)	ESPECIMEN SATURADO (GR)	HORA	ABSORCION %	PROMEDIO(%)
		LARGO	ANCHO	ALTURA					
0%	1	29.5	14.5	10	8291	NO SE PUDO	24.00	0.00	100.00%
	2	29.8	14.5	10.5	7768	NO SE PUDO	24.00	0.00	
	3	30.6	15	10.5	7981	NO SE PUDO	24.00	0.00	
50%	1	29.8	14	10.5	7970	NO SE PUDO	24.00	0.00	100.00%
	2	30.5	14.5	10.4	7783	NO SE PUDO	24.00	0.00	
	3	29	15.5	10.8	8152	NO SE PUDO	24.00	0.00	
55%	1	31	15	10.4	8188	NO SE PUDO	24.00	0.00	100.00%
	2	30.5	14.5	10.5	7797	NO SE PUDO	24.00	0.00	
	3	30.1	14	10.1	8013	NO SE PUDO	24.00	0.00	
60%	1	29.8	14.8	9.8	7771	8291	24.00	6.69%	6.89%
	2	29.5	15	10	7310	7657	24.00	4.75%	
	3	29.8	15.3	11	8101	8849	24.00	9.23%	
65%	1	29.5	14.8	9.8	8131	8536	24.00	4.98%	6.08%
	2	30.1	15.1	10.4	7326	7757	24.00	5.88%	
	3	29.8	15.2	9.9	7452	8002	24.00	7.38%	

TABLA N°37

4.4.1.1.3. SUCCION

a).MATERIALES Y EQUIPOS.

- Horno
- Recipiente
- Tormillo
- Paño húmedo
- Balanza calibrada

b). PROCEDIMIENTO.

Esta prueba se basa en la NTP 399.613 y esta tiene como objetivo obtener el índice de absorción que se especifica, cuanta cantidad de agua puede absorber el adobe por un tiempo de 1 min

Para el siguiente ensayo se colocara en el horno durante 24 horas de este modo eliminaremos la humedad que tiene el adobe

FIG 83 SECADO
EN EL HORNO DE
LA MUESTRA,
FUENTE PROPIA,
2019



- Luego medimos las dimensiones de la unidad para de esta forma hallar el área de contacto que hace con el agua



FIG 84 MEDIDA DEL ALTO DEL ADOBE PARA SOMETERNO AL ENSAYO DE SUCCION, FUENTE PROPIA, 2019

- Se procede a nivelar la base de la bandeja y se ajusta la posición de la bandeja ,para luego colocar los soportes que este caso son los tornillos después agregamos agua hasta que este a un nivel de $3 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$ sobre los soportes



FIG 85 PREPARADO DE PERNOS EN LA BASE , FUENTE PROPIA, 2019

- Se coloca el adobe encima de las tuercas por un tiempo de 1 min



FIG 86
SOMETIENDO EL
ADOBE AL
ENSAYO DE
SUCCION
DURANTE 1
MINUTO, FUENTE
PROPIA, 2019

Se retira el adobe y se seca la superficie de contacto con un paño para después volverlo a pesar, no olvidando que el tiempo de limpieza con el paño es durante 10 segundos

FIG 87 PESADO
DE LA MUESTRA
SOMETIDA AL
ENSAYO DE
SUCCION,
FUENTE PROPIA,
2019



CALCULO DE PRUEBA

El cálculo de succión consiste en calcular la diferencia de pesos en gramos;

El peso inicial y el peso final del adobe que nos dará el peso absorbido durante un minuto

C). TOMA DE DATOS



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA" "FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL" <small>AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD</small>										
										
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH. LUIS LEUYACC GUTIERREZ					FECHA 15 NOVIEMBRE					
								N° 20 RESULTADO		
ENSAYO DE SUCCION DEL ADOBE NORMA NTP 399.613										
TESIS: "APLIACION DEL ZUMO DE CORYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO -LUCANAS AYACUCHO"										
% ZUMO DE SANKY	N°	DIMENSIONES		AREA SUPERFICIE (CM2)	PESO INICIAL (GR)	PESO SECO (GR)	PESO CON AGUA (GR)	PESO AGUA SUCCIONADA (GR)	SUCCION (GR/MIN/200CM2)	SUCCION PROMEDIO (GR/MIN/200CM2)
		ANCHO	ALTO							
0%	1	14.8	14.8	441.04	7845	7771	7793	22	9.98	19.27
	2	15	15	442.5	7322	7310	7344	34	15.37	
	3	15.3	15.3	455.94	8115	8101	8175	74	32.46	
50%	1	14.5	14.5	427.75	8313	8291	8329	38	17.77	16.90
	2	14.5	14.5	432.1	7815	7768	7810	42	19.44	
	3	15	15	459	8078	7981	8012	31	13.51	
55%	1	14.8	14.8	436.6	8165	8131	8150	19	8.70	15.97
	2	15.1	15.1	454.51	7413	7326	7388	62	27.28	
	3	15.2	15.2	452.96	7526	7452	7479	27	11.92	
60%	1	14	14	417.2	8024	7970	7994	24	11.51	7.28
	2	14.5	14.5	442.25	7802	7783	7797	14	6.33	
	3	15.5	15.5	449.5	8226	8152	8161	9	4.00	
65%	1	15	15	465	8207	8188	8206	18	7.74	5.71
	2	14.5	14.5	442.25	7843	7797	7802	5	2.26	
	3	14	14	421.4	8110	8013	8028	15	7.12	

TABLA N°38

4.4.1.1.4. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

a). MATERIALES Y EQUIPOS.

- Jebe
- Caretila
- Equipo de compresión
- Tiza arco de sierra

b). PROCEDIMIENTO

- Para realizar el siguiente ensayo seleccionamos los adobes de manera aleatorio 4 unidades de cada uno
- Después con la ayuda de un arco cierra cortamos en cubos de 10x10x10cm



FIG 88
MOLDEADO DE
MUESTRAS CON
DIMENSIONES
DE 10X10X10,
FUENTE PROPIA,
2019

- Se colocan el jebe que reemplaza al capi yeso que se coloca en la parte superior e inferior, para calcular la fuerza al cual ha sido expuesto nuestras muestras.



FIG 89
SOMETIENDO
LOS BLOQUES
DE ADOBE AL
ENSAYO DE
COMPRESION,
FUENTE PROPIA,
2019

CALCULO DE PRUEBA

Este ensayo realiza con la norma E.080 que tiene los siguientes criterios

$F_o=10.2\text{kgf/cm}^2$ según la Norma E080

Fuerza d compresión del adobe lo obtendremos de la siguiente formula :

$$f_o = \frac{P}{A}$$

Donde

Fo=fuerza de compresión del adobe

P=fuerza aplicada del adobe

A=área del adobe

C). TOMA DE DATOS



 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”		 N° <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 24px; font-weight: bold;">21</div> RESULTADO					
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE		FECHA 25 NOVIEMBRE					
LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL							
RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ							
ENSAYO DE COMPRESION EN ADOBE NORMA E 0.80							
TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”							
ENSAYO DE COMPRESION A LOS 7 DIAS							
% ZUMO DE SANKY	serie de adobes	PROMEDIO DIMENSIONES		AREA DE CONTACTO (CM2)	FUERZA (KG-F)	F'C (KG/CM2)	F'C PROM (KG/CM2)
		LARGO	ANCHO				
0%	1	10	10	100	489.5	4.90	4.47
	2	10.1	10	101	458.9	4.54	
	3	10	10.2	102	418.1	4.10	
	4	9.9	10	99	428.3	4.33	
50%	1	10	9.8	98	499.7	5.10	5.09
	2	10.3	10	103	520.1	5.05	
	3	10	10.3	103	550.6	5.35	
	4	10.1	10	101	489.5	4.85	
55%	1	10	10	100	509.86	5.10	5.21
	2	10.4	10.4	108.16	520.06	4.81	
	3	10	10	102	560.8	5.50	
	4	9.9	10.2	100.98	550.65	5.45	
60%	1	10	9.8	98	540.4	5.51	5.28
	2	10.3	10	103	499.7	4.85	
	3	10	10.3	103	581.2	5.64	
	4	10.1	10	101	515	5.10	
65%	1	10	9.8	98	601.6	6.14	6.10
	2	10.3	10	103	622	6.04	
	3	10	10.3	103	600.6	5.83	
	4	10.1	10	101	647.5	6.41	

TABLA N°39



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 3 DICIEMBRE

N°

22

RESULTADO

ENSAYO DE COMPRESION EN ADOBE
NORMA E 0.80

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

ENSAYO DE COMPRESION A LOS 15 DIAS

% ZUMO DE SANKY	serie de adobes	PROMEDIO DIMENSIONES		AREA DE CONTACTO (CM2)	FUERZA (KG-F)	F"O (KG/CM2)	FC PROM (KG/CM2)
		LARGO	ANCHO				
0%	1	10	10	100	662.8	6.63	6.78
	2	10	9.5	95	642.4	6.76	
	3	10	10	100	683.2	6.83	
	4	9.4	10.2	95.88	662.8	6.91	
50%	1	10	10	100	703.6	7.04	7.02
	2	9.8	10.3	100.94	698.5	6.92	
	4	10	10	100	729.1	7.29	
55%	1	10	10	100	734.2	7.34	7.59
	2	10.2	9.9	100.98	754.6	7.47	
	3	10	10	100	785.2	7.85	
	4	10.3	9.8	100.94	775	7.68	
60%	1	10	10	100	785.2	7.85	7.73
	2	10.4	10.4	108.16	754.6	6.98	
	3	10	10	102	805.6	7.90	
	4	9.9	10.2	100.98	826	8.18	
65%	1	10	10	100	846.4	8.46	8.40
	2	10.1	9.9	99.99	866.8	8.67	
	3	10	10	100	856.6	8.57	
	4	10.5	9.9	103.95	820.9	7.90	

TABLA N°40



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 18 DE DICIEMBRE

N°

23

RESULTADO

ENSAYO DE COMPRESION EN ADOBE
NORMA E 0.80

TESIS: **“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”**

ENSAYO DE COMPRESION A LOS 30 DIAS

% ZUMO DE SANKY	serie de adobes	PROMEDIO DIMENSIONES		AREA DE CONTACTO (CM2)	FUERZA (KG-F)	F'O (KG/CM2)	F'C PROM (KG/CM2)
		LARGO	ANCHO				
0%	1	10	10.2	102	1111.49	10.90	10.35
	2	10.4	10	104	1029.91	9.90	
	3	10	10.1	102	1029.91	10.10	
	4	10.1	10	101	1060.5	10.50	
50%	1	10	10	100	815.77	8.16	10.33
	2	9.8	10	98	1121.69	11.45	
	4	10	10	100	1070.7	10.71	
55%	1	10	10	100	1111.49	11.11	10.53
	2	10.1	10	101	1029.91	10.20	
	3	10	10	100	1111.49	11.11	
	4	10	10	100	968.73	9.69	
60%	1	10	10	100	1111.49	11.11	10.94
	2	10.1	9.9	99.99	1121.69	11.22	
	3	10	10	100	1111.49	11.11	
	4	10.5	9.9	103.95	1070.7	10.30	
65%	1	10	10.3	103	1223.66	11.88	11.39
	2	9.8	10	98	1172.67	11.97	
	3	10	10.4	104	1111.49	10.69	
	4	9.9	10	99	1091.1	11.02	

TABLA N°41

4.4.1.1.5. ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE (SEAT)

a). MATERIALES Y EQUIPOS.

- Horno
- Carretilla
- Equipo SEAT
- Transportador
- Agua
- Varilla de $\varnothing=3$ mm

b). PROCEDIMIENTO

- Para realizar el siguiente ensayo seleccionamos los adobes de manera aleatorio 4 unidades, las cuales fueron secadas por 30 días ,para el siguiente ensayo nos basamos en la norma UNE 41410:2008 según norma es recomendable ensayar 2 unidades ,pero en nuestro caso utilizaremos 4 muestras para cada proporción .



FIG 90 APILADO DE LA MUESTRA POR CARACTERISTICAS, FUENTE PROPIA, 2019

- Se conecta el equipo SEAT a un grifo para tener un caudal de agua constantes que ingresara al equipo ,en su base se colocara una madera con un Angulo de 27° de su inclinación



FIG 91
SOMETIENDO EL
ADOBE AL
ENSAYO DE
SEAT, FUENTE
PROPIA, 2019

- Se procede a colocar la unidad de adobe en la marca de la tabla que tendrá una inclinación de 27° , se procede a abrir el caño y tomamos el tiempo del ensayo



FIG 92 PROCESO DEL ENSAYO DE SEAT, 2019

- Pasado 10 minutos se retira el adobe se deja secar por un periodo de 2 minutos ,se procede a medir el hueco que dejo el ensayo con una varilla de 3mm



FIG 93 SE OBSERVA LA OLGURA QUE CAUSO EL AGUA AL ADOBE PATRON, FUENTE PROPIA, 2019

FIG 94 LA OLGURA QUE CAUSO AL ADOBE CON ADICION DE ZUMO DE SANKY, FUENTE PROPIA, 2019



CALCULO DE LA PRUEBA

El siguiente método se clasifica en como “CUMPLE” o “NO CUMPLE” según el siguiente criterio

PROPIEDAD	CRITERIO	RESULTADO
D(PROFUNDIDAD DE LA OQUEDAD ,EN MM	$0 \leq D \leq 10$	BLOQUE APTO
	$D > 10$	BLOQUE NO APTO

TABLA N°39

C). TOMA DE DATOS


 “UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA” “FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL” “AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”		FECHA 18 DIEIMBRE 2019		N°		
LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ			24		RESULTADO	
ENSAYO DE EROSION ACELERADA SWINBURNE(SEAT) norma española UNE 41410						
TESIS:		“APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”				
% ZUMO DE SANKY	LARGO	TIEMPO (MIN)	OQUEDAD (MM)	MAXIMA OQUEDAD(MM)	PROMEDIO (MM)	CUMPLE
0%	a	10	45	10	38.75	NO CUMPLE
	b	10	39	10		NO CUMPLE
	c	10	41	10		NO CUMPLE
	d	10	30	10		NO CUMPLE
50%	a	10	12	10	10.5	NO CUMPLE
	b	10	10	10		CUMPLE
	c	10	8	10		CUMPLE
	d	10	12	10		NO CUMPLE
55%	a	10	8	10	10.00	CUMPLE
	b	10	7	10		NO CUMPLE
	c	10	11	10		NO CUMPLE
	d	10	14	10		NO CUMPLE
60%	a	10	9	10	9.5	CUMPLE
	b	10	7	10		CUMPLE
	c	10	10	10		CUMPLE
	d	10	12	10		NO CUMPLE
65%	a	10	7	10	8.5	CUMPLE
	b	10	9	10		CUMPLE
	c	10	11	10		NO CUMPLE
	d	10	7	10		CUMPLE

TABLA N°42

CAPITULO V: ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. RESULTADOS

5.1.1. RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTROL DEL SUELO EN LABORATORIO

Para poder obtener los resultados utilizamos la tabla N°1, el cual nos ayudara a elegir el suelo más favorable

- Para la prueba de olor: donde se llegó a la conclusión que la muestra 3 es la única que se asemeja al suelo INORGANICO
- Para la prueba de dental: se presenta un rechinado más desagradable la 3 muestras ,se asemeja al suelo ARENOSO
- Para la prueba olfativa: la muestra 2 y 3 llegan a cumplir no son suelos orgánicos
- Para la prueba de brillo : el único que cumple es la muestra 3 debido a que poseen dos características es opaco es característica de suelos arenosos y la de brillante que significa que contiene arcillas
- Para la prueba enrollado: la muestra 3 llega a estar en el rango de 5 cm a 15 cm
- Para la prueba de la resistencia a la bolita :la única que llega a cumplir es la muestra 3 es porque se desmorona en trozos grandes
- Para la prueba de la botella : la única que llega a cumplir es la muestra 3 con el rango del mínimo

TABLA



“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”
“FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL”

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



LUGAR: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE
 LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 RESPONSABLE: BACH.LUIS LEUYACC GUTIERREZ

FECHA 02 JULIO

N°

1

RESULTADO

ENSAYO EN CAMPO PARA LA SELECCIÓN DEL SUELO

TESIS: “APLIACION DEL ZUMO DE CORYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO –LUCANAS AYACUCHO”

TIPO	INDICADORES	MUESTRA N°01	MUESTRA N°02	MUESTRA N°03
PRUEBA DE COLOR : se considera como suelo apto ,al suelo inorganico	NEGRO: SUELO ORGANICO	SI	NO	NO
	CLARO Y BRILLANTE:INORGANICOS	NO	NO	SI
	GRIS CLARO :	SI	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA DENTAL : se considera como suelo apto ,al suelo arenoso	arenosos: particulas duras ,que rechinanentre los dientes ,tienen una sensacion desagradable	SI	NO	SI
	limosos: particulas mas pequeññas ,tienen un rechando loigeramente es mas suave que los arenosos	NO	SI	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA OLFATIVA se considera como suelo APTO ,al suelo SIN OLOR RANCIO	OLOR RANCIO:SUELO ORGANICO	SI	NO	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA DE BRILLO : se considera como suelo apto ,al suelo inorganico	opaco:suelo afrenoso	NO	SI	SI
	mates:limosso con poca arcilla	NO	NO	NO
	brillante: arcilloso	SI	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA DE ENROLLADO : se considera como suelo apto ,cuando el rollo we rompe al alcanzar una longitud entre los 5 hasta 15 cm	el rollo alcanza los 5 cm	NO	SI	NO
	el rollo alcanza los 5 cm hasta 15cm	NO	NO	SI
	el rollo alcanza una logitud mayor de 15 cm	SI	NO	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA DE RESISTENCIA SECA DE LA BOLITA se considera como suelo APTO ,cuando el suelo se desmorona en trozos grandes	se desmorona en troo grandes	NO	NO	SI
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO
PRUEBA DE LA BOTELLA se considera como suelo APTO ,el suelo que cumple con los indicadores de la norma	los rangos deben estra entre los indicadores en la norma :60% arena,20% arcilla y 20 % limo	NO	NO	SI
	RESULTADO	APTO	APTO	APTO
PRUEBA DEADOBE se considera como suelo APTO ,NO SE RAJA	LOS ADOBES SE RAJAN AL SECARSE			
	RESULTADO			
PRUEBA DE FLEXION se considera como suelo APTO ,SI EL ADOBE NO SE AGRIETA O FISURA	EL ADOBE SE AGRIETA O SE FISURA	NO	NO	NO
	RESULTADO	NO APTO	NO APTO	APTO

TABLA N°43

Después de realizar esta serie de experimentos concluimos que la más aceptable es el suelo N° 3 para poder elaborar adobes

5.1.2. RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE LA HUMEDAD

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3
PESO DEL TARRO (grs)	1186.10	1348.00	1395.00
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	5590.10	5597.20	5908.80
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (gr)	5273.30	5218.60	5514.30
PESO DEL AGUA (grs)	316.80	378.60	394.50
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	4087.2	3870.6	4119.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.75%	9.78%	9.58%
% PROMEDIO	9.04%		

TABLA N°44

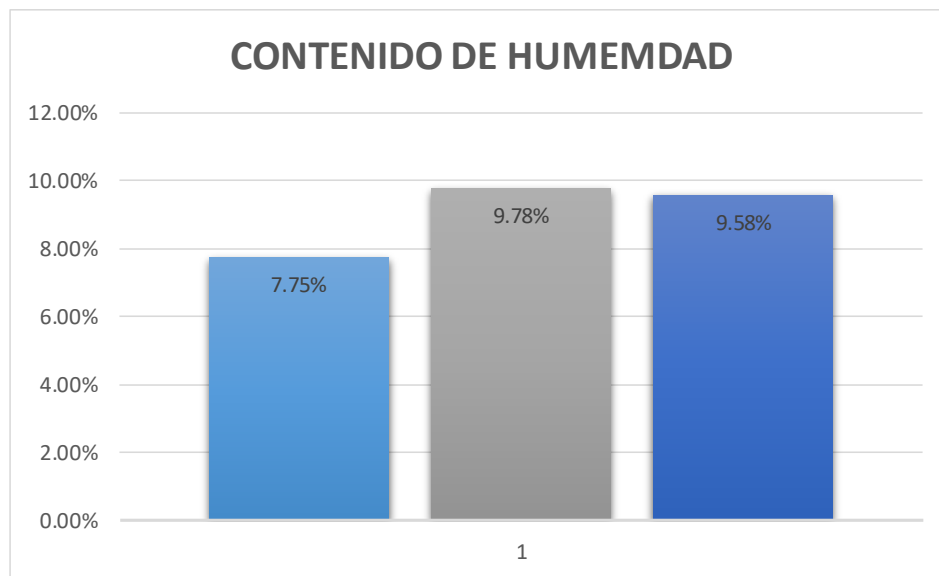


FIG.95 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD, FUENTE PROPIA, 2019

Al promediar las 3 muestras obtuvimos un contenido de humedad de 9.04%

5.1.3. RESULTADOS DEL ENSAYO DE LIMITE DE ATTERBERG

TABLA N°45

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	88.90	94.00	91.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	101.60	101.60	95.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	98.00	99.70	94.60
PESO DEL AGUA grs	3.60	1.90	1.00
PESO DEL SUELO SECO grs	9.10	5.70	2.70
% DE HUMEDAD	39.56	33.33	37.04
NUMERO DE GOLPES	20	22	28

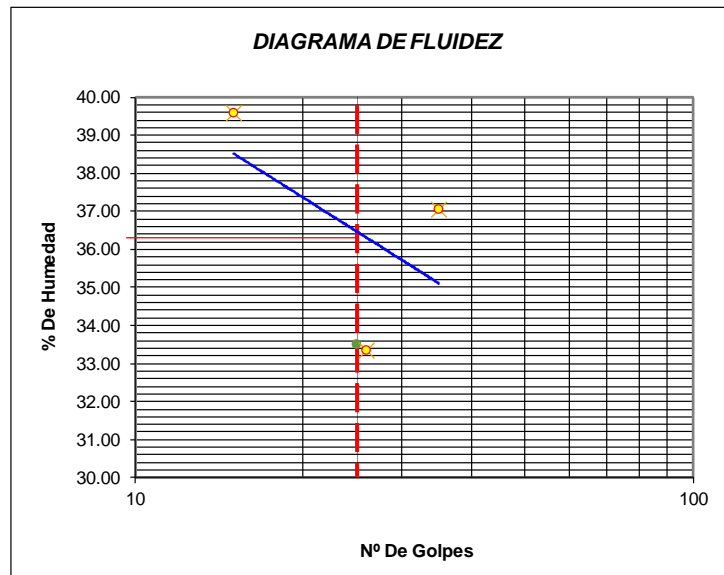


FIG.96 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE ATTERBERG, FUENTE PROPIA, 2019

De los ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos de la universidad san luis Gonzaga de Ica dieron que para 25 golpes se tendrá un contenido de humedad de 36.41%

TABLA N°46

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	94.20	89.20	87.10
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	99.20	93.40	94.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	98.00	92.40	92.40
PESO DEL AGUA grs	1.20	1.00	1.80
PESO DEL SUELO SECO grs	3.80	3.20	5.30
% DE HUMEDAD	31.58	31.25	33.96
% PROMEDIO	32.26		

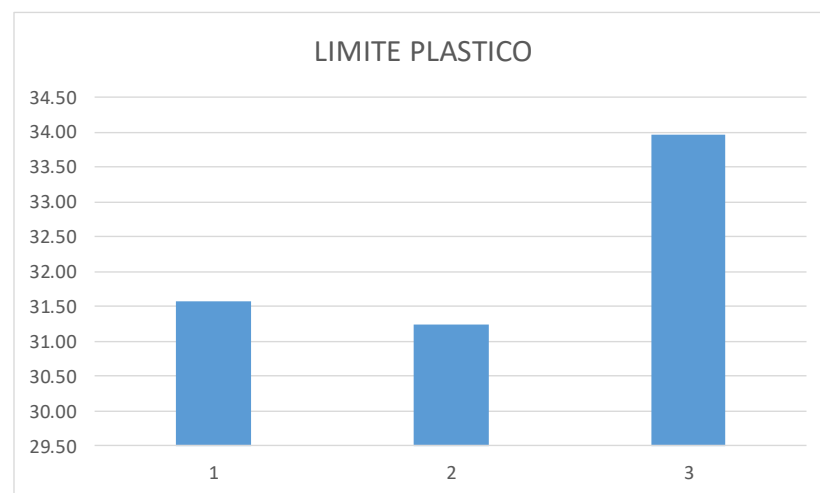


FIG.97 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO, FUENTE PROPIA, 2019

El resultado de las muestra nos da 32.77% y el índice de plasticidad nos da 3.08%

5.1.4. RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA A. MUESTRA N 01:

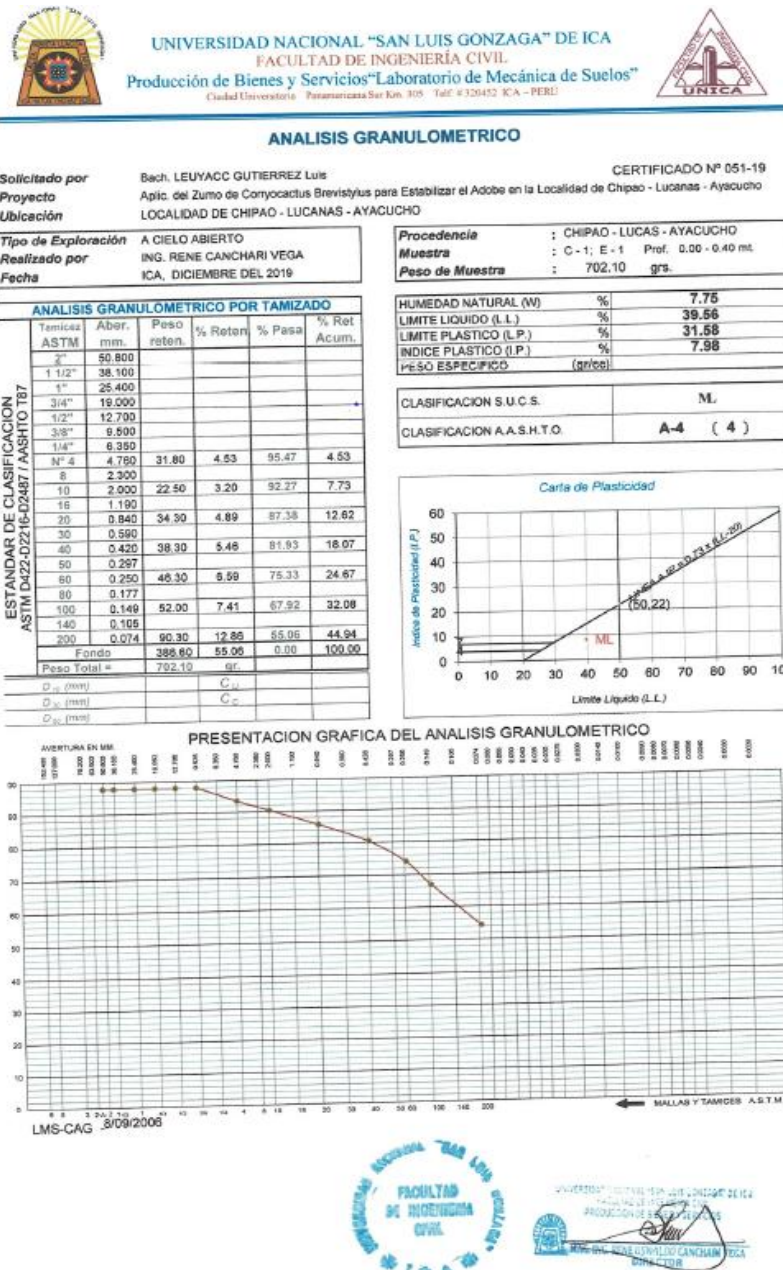


FIG.98 RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA N° 01, FUENTE LABORATORIO DE LA FIC-UNICA, 2019

B. MUESTRA N 02

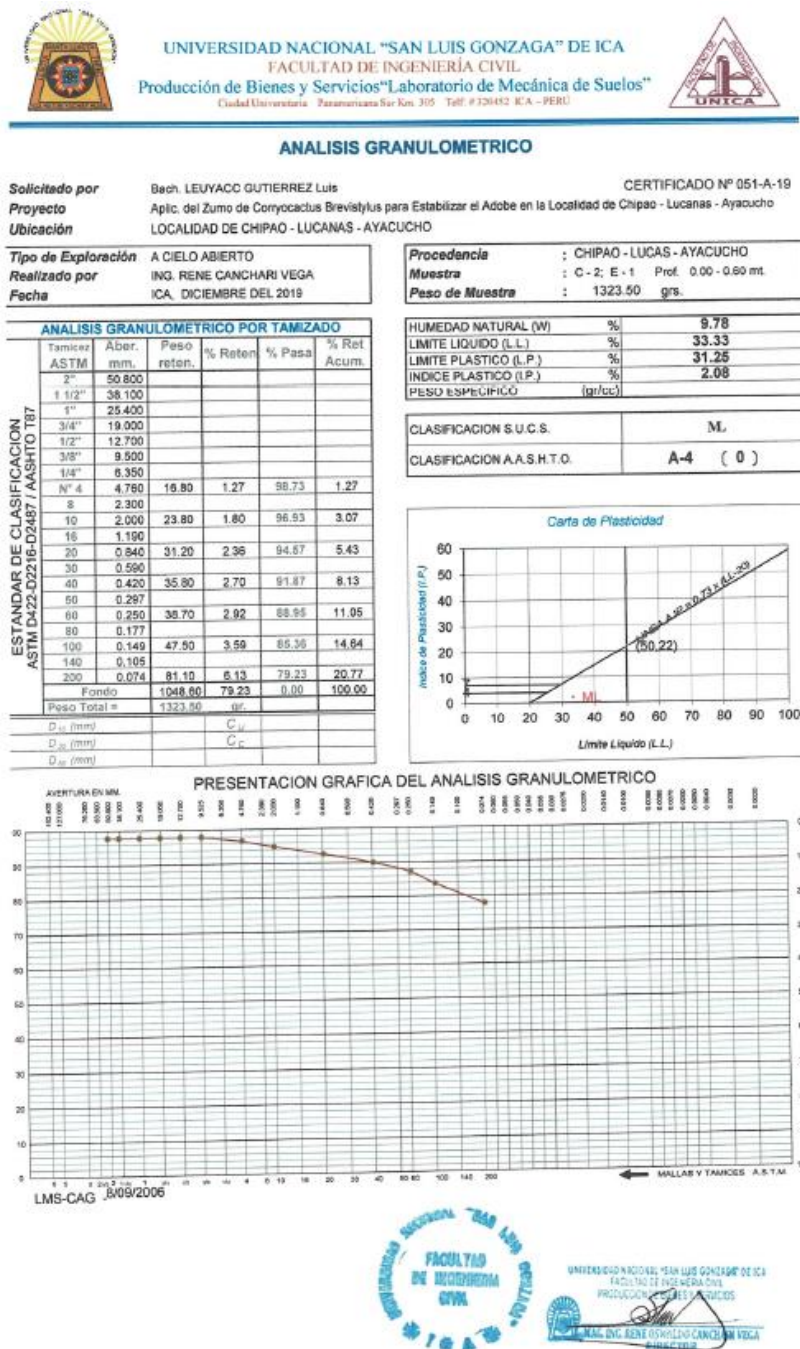


FIG.99 DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA N° 02, FUENTE LABORATORIO DE LA FIC-UNICA, 2019

C. MUESTRA N 03

TABLA N°49



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 Producción de Bienes y Servicios "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
 Ciudad Universitaria - Panamericana Sur Km. 305 - Telf: #320452 ICA - PERU



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por: Bach. LEUYACC GUTIERREZ Luis
 Proyecto: Aplic. del Zumo de Corynocactus Brevistylus para Estabilizar el Adobe en la Localidad de Chipao - Lucanas - Ayacucho
 Ubicación: LOCALIDAD DE CHIPAO - LUCANAS - AYACUCHO
 Tipo de Exploración: A CIELO ABIERTO
 Realizado por: ING. RENE CANCHARI VEGA
 Fecha: ICA, DICIEMBRE DEL 2019
 CERTIFICADO N° 051-B-19

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Abor. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.750	30.17	4.69	95.31	4.69
8	2.300				
10	2.000	36.27	5.64	89.67	10.33
16	1.190				
20	0.840	24.78	3.85	85.91	14.19
30	0.595				
40	0.425	49.75	7.74	78.08	21.92
50	0.297				
60	0.250	55.95	8.70	69.58	30.62
80	0.177				
100	0.149	81.22	12.63	56.74	43.28
140	0.105				
200	0.074	139.87	21.72	35.02	64.98
Fondo		225.19	35.02	0.00	100.00
Peso Total =		643.00	gr.		
D ₁₀ (mm)	0.021	C _u	8.26		
D ₃₀ (mm)	0.083	C _c	1.09		
D ₆₀ (mm)	0.175				

Procedencia : CHIPAO - LUCAS - AYACUCHO
 Muestra : C - 3; E - 1 Prof. 0.00 - 0.80 mt.
 Peso de Muestra : 643.00 grs.

HUMEDAD NATURAL (W)	%	9.58
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	37.04
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	33.96
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	3.08
PESU ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S. : S - M.
 CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. : A-4 (0)

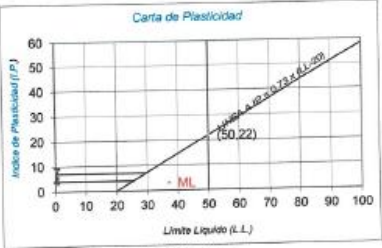


FIG.100 RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA N° 03, FUENTE LABORATORIO DE LA FIC -UNICA, 2019

Analizaremos la muestra 3 por ser la muestra que nos dio mejores resultados en los ensayos de selección del suelo.

El sistema SUSC se encarga de estudiar partículas gruesas y partículas finas, se toma como referencia la malla N°200 , si llega a retener más de la mitad se queda entonces es un suelo de partículas gruesas y si por el contrario más de la mitad pasa entonces es un suelo de partículas finas.

En caso lo que pasa la malla n°200 es 35.02% entonces estamos hablando de un suelo de partículas gruesas.

Otra de las condiciones que nos da este sistema es que si pasa más de la mitad la malla N°4 ,estamos hablando de un suelo arenoso ,en nuestro caso pasa 95.31% estaríamos hablando de un suelo arenoso .

Ahora nos toca identificar si es arena limpias y arenas finas en el que depende el porcentaje que pasó la malla n°200.

$< 5\% = GW, SW, SP, GP$

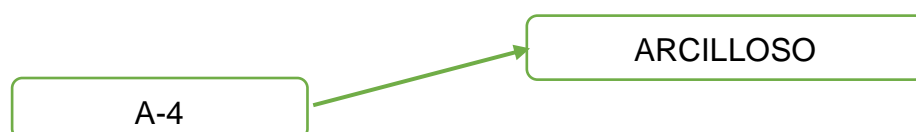
$> 12\% = GM, GC, SC, SM$

En nuestro estudio llega a ser el 35.02%que pertenece al segundo grupo

El Abaco del Casagrande deducimos que si los límites de atterberg están debajo de la línea A o su IP es menor que 4 en ese caso estamos hablando de un SM, y si por el contrario su limites atterberg se encuentran por encima y su IP es mayor que 7 estamos hablando de un SC, en nuestro caso su IP es menos que 4 y se encuentra por debajo.



Según el sistema AASHTO tenemos dos grandes grupos materiales granular y materiales limo arcilloso, hablamos de suelo granulares cuando llegan a pasar menos del 35% por la malla N°200, en nuestra situación 35.02% estamos hablando de un suelo de material limo arcilloso estaríamos en la clasificaciones de A-4,A-5,A-6 Y A-7 los cuales dependen del LL Y IP EN NUESTRO CASO LL es 33.96% y IP es 3.08% por lo cual estaremos hablando de un suelo.



5.1.5. RESULTADOS DEL ENSAYO DE VISCOSIDAD

TABLA N°50

VISCOSIDAD DEL ZUMO CORYOCACTUS BREVISTYLUS MUESTRA N°01											
DIAS	DESCRIPCION	MASA g	RADIO cm	π	VOLUMEN cm ³	DISTANCIA cm	TIEMPO seg.	GRAVEDAD m/s ²	DENSIDAD gr/cm ³	VELOCIDAD cm/seg	poise) m/s ²
A LOS 3 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.24	981	1.59	79.17	1.31
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 6 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.45	981	1.59	42.22	2.46
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 9 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.8	981	1.59	23.75	4.37
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 12 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.95	981	1.59	20.00	5.19
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 15 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.15	981	1.59	16.52	6.28
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 18 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.19	981	1.59	15.97	6.50
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 21 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.3	981	1.59	14.62	7.10
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 24 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.61	981	1.59	11.80	8.79
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 27 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	1.12	981	1.59	16.96	6.12
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 30 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.99	981	1.59	19.19	5.41
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 39 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.79	981	1.59	24.05	4.31
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 42 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.61	981	1.59	31.15	3.33
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		
A LOS 45 DIAS	CANICA	4.1	0.85	3.1416	2.57	19	0.36	981	1.59	52.78	1.97
	MUCILAGO	1509	5.2		1614.03				0.93		

FIG.101 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE VISCOSIDAD, FUENTE PROPIA, 2019

El grafico de viscosidad podemos deducir que el zumo de corryocactus brevistylus llega a tener mejor viscosidad en el tiempo de 10 a 20 días pasado ese tiempo llega a perder su viscosidad su intervalo es de 6 a 9 poise

5.1.6. RESULTADOS DEL ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

TABLA N°51

	TESTIGO CON ZUMO AL 0%	TESTIGO CON ZUMO AL 50%	TESTIGO CON ZUMO AL 55%	TESTIGO CON ZUMO AL 60%	TESTIGO CON ZUMO AL 65%
LARGO	-1.06%	-0.63%	-0.71%	-0.15%	-0.08%
ANCHO	1.08%	0.83%	0.88%	0.25%	0.25%
ALTURA	-3.38%	-1.88%	-0.25%	-0.56%	-0.56%



FIG.102 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO VARIACION DE DIMENCIONES DEL LARGO, FUENTE PROPIA, 2019

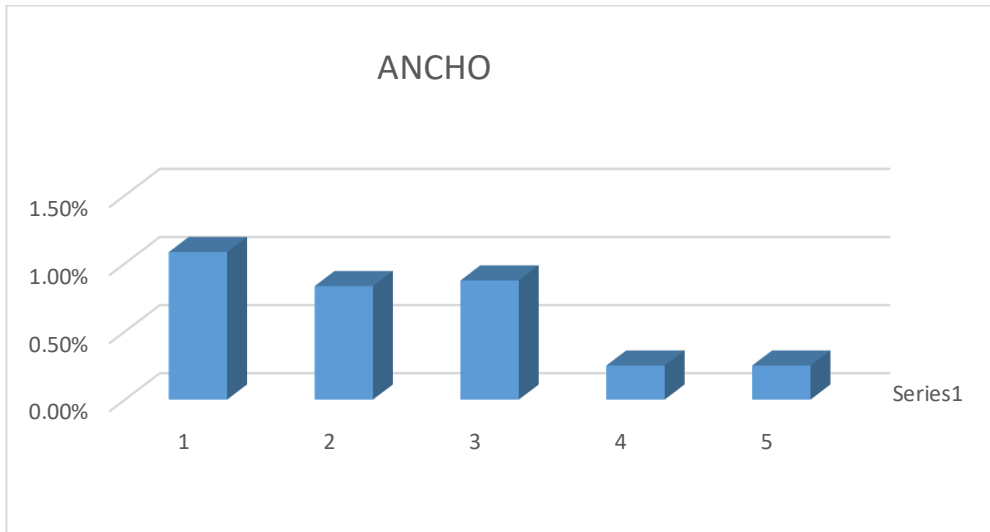


FIG.103 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO VARIACION DE DIMENSIONES DEL ANCHO, FUENTE PROPIA, 2019

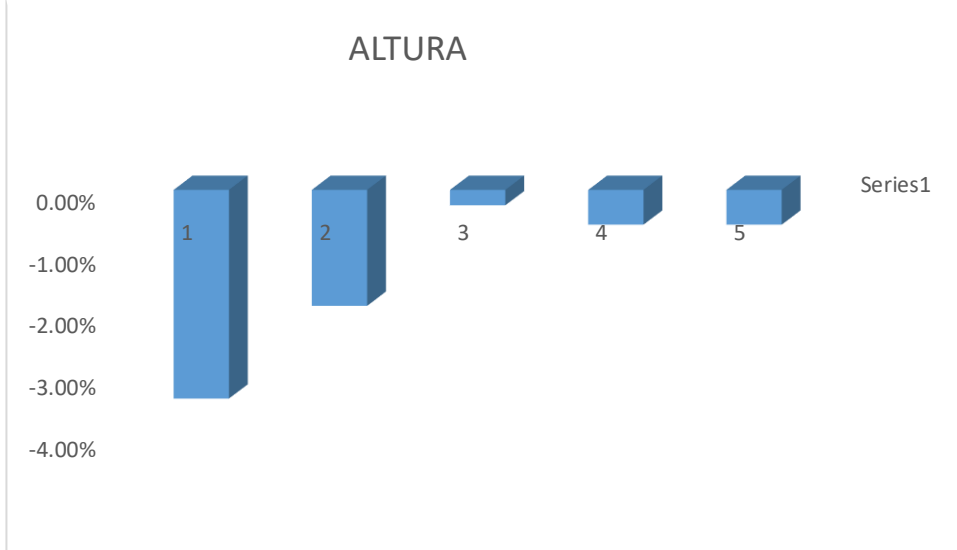


FIG.104 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO VARIACION DE DIMENSIONES DE LA ALTURA, FUENTE PROPIA, 2019

1: TESTIGO CON ZUMO AL 0%

4: TESTIGO CON ZUMO AL 60%

2: TESTIGO CON ZUMO AL 50%

5: TESTIGO CON ZUMO AL 65%

3: TESTIGO CON ZUMO AL 55%

Los adobes elaborados con 0% de zumo de sanky presentan más variación de dimensiones que uno elaborado con sanky

5.1.7. RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION

	ZUMO DE SANKY 0%	ZUMO DE SANKY 50%	ZUMO DE SANKY 55%	ZUMO DE SANKY 60%	ZUMO DE SANKY 65%
ADOBE	100.00%	100.00%	100.00%	6.89%	6.08%

TABLA N°52

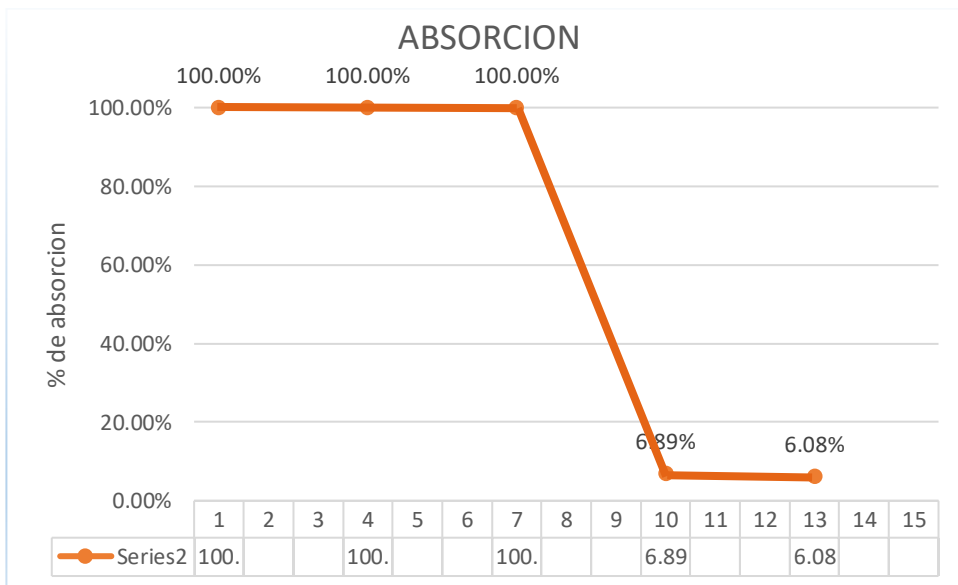


FIG.105 DIAGRAMA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION, FUENTE PROPIA, 2019

En la gráfica podemos observar que los adobes con 0%,50%y 55% no se pudieron analizar; mientras que los de 60% y 65% si los pudimos evaluar cumpliendo que a mayor cantidad de zumo de sanky mejora su resistencia

5.1.8. RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABSORCION SUCCION

	ZUMO DE SANKY 0%	ZUMO DE SANKY 50%	ZUMO DE SANKY 55%	ZUMO DE SANKY 60%	ZUMO DE SANKY 65%
ADOBE	19.27	16.90	15.97	7.28	5.71

TABLA N°53

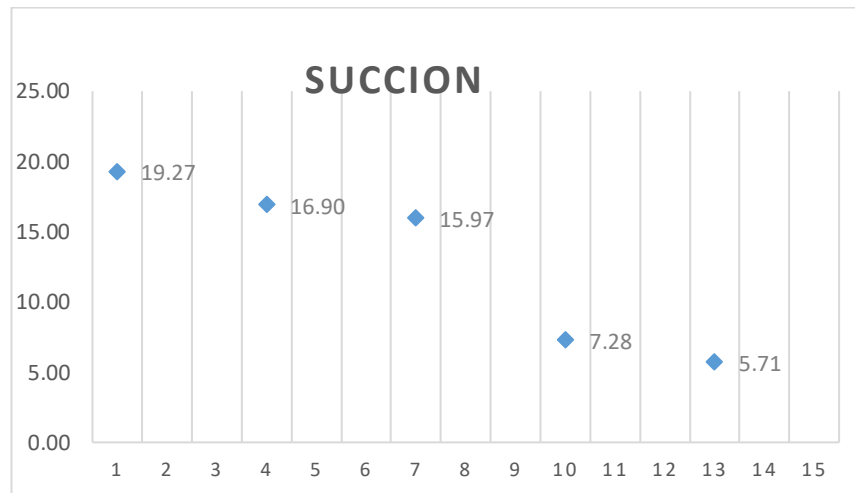


FIG.106 DIAGRAMA DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE SUCCION, FUENTE PROPIA, 2019

Se nota que a mayor cantidad de zumo de sanky disminuya la succión del adobe

5.1.9. RESULTADOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN

	ZUMO DE SANKY 0%	ZUMO DE SANKY 50%	ZUMO DE SANKY 55%	ZUMO DE SANKY 60%	ZUMO DE SANKY 65%
7DIAS kg/cm2	4.47	5.09	5.21	5.28	6.10
%DIFERENCIA C/R ADOBE	0.00%	13.86%	16.76%	18.16%	36.70%
15DIAS kg/cm2	6.78	7.02	7.59	7.73	8.40
%DIFERENCIA	0.00%	3.48%	11.83%	13.90%	23.81%
15DIAS kg/cm2	10.35	10.33	10.53	10.94	11.39
%DIFERENCIA C/R ADOBE	0.00%	-0.20%	1.73%	5.68%	10.04%

TABLA N° 54



FIG.107 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO COMPRESION A LOS 7 DIAS, FUENTE PROPIA, 2019

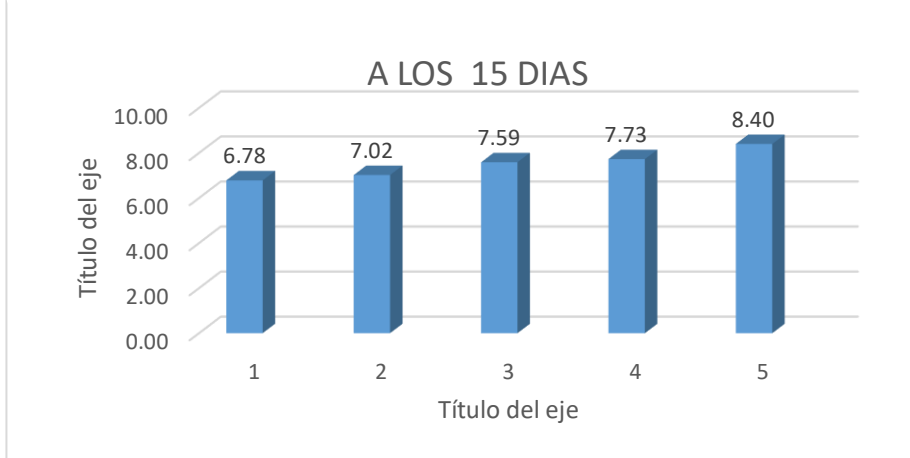


FIG.108 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO COMPRESION A LOS 14 DIAS, FUENTE PROPIA, 2019

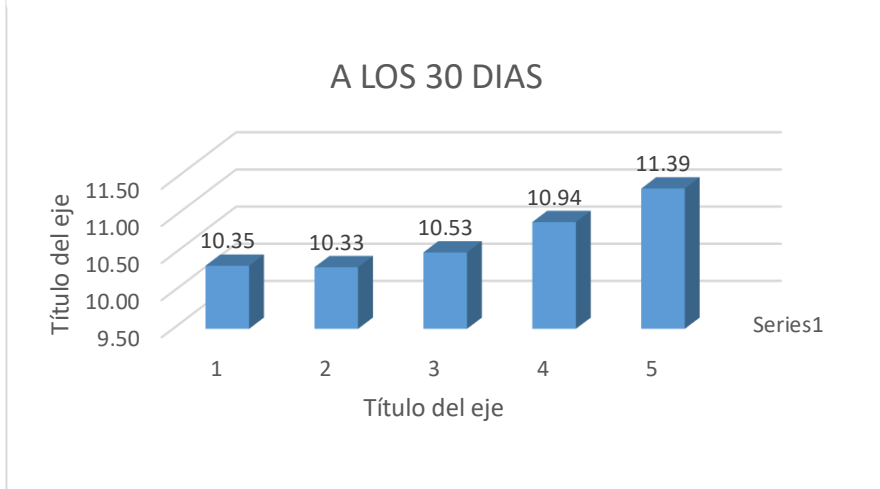


FIG.109 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO COMPRESION A LOS 30 DIAS, FUENTE PROPIA, 2019

Como primera observación podemos notar que a mayor tiempo de secado aumento la resistencia a la compresión y también podemos notar que a mayor porcentaje de zumo de coryocactus brevistylus también aumenta su resistencia

5.1.10. RESULTADOS DEL ENSAYO DE EROSION ACCELERADA DE SWINBURNE(SEAT)

	ZUMO DE SANKY 0%	ZUMO DE SANKY 50%	ZUMO DE SANKY 55%	ZUMO DE SANKY 60%	ZUMO DE SANKY 65%
ORQUEDA D(MM)	38.75	10.50	10.00	9.50	8.50

TABLA N°55

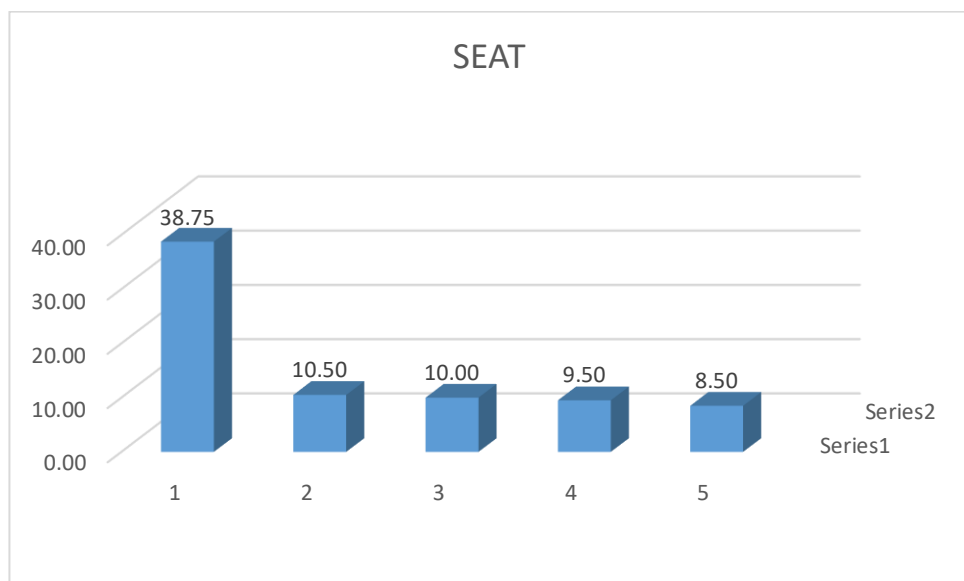


FIG.110 DIAGRAMA DE BARRA DE RESULTADOS DEL ENSAYO SEAT, FUENTE PROPIA, 2019

Podemos observar que a mayor porcentaje de zumo de sanky disminuye el daño a la erosión, volviéndolo más resistente

5.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS

- **¿Por qué se colocó 1:1 de agua y sanky para la maceración de zumo de coryocactus brevistylus?**

En la tesis de magno molina c marissa Valdivia titulado uso de la goma de tuna como impermeabilizante en mortero de tierra

Donde nos recomiendan utilizar una relación de zumo de sanky 1:1 en relación del agua (1kg de sanky y un 1kg de agua)

- **¿El suelo utilizado es apto para la fabricación de adobe?**

El suelo se llegó a extraer del departamento de Ayacucho, provincia de Lucanas, distrito de Chipao, localidad de Chipao.

Según el S.U.C.S. es S-ML: Arena Arcillosa

Según el AASHTO: es A-4 arcilloso

Si llega a cumplir con la gradación recomendada por la norma E 0.80

- **¿Por qué se optó por las relaciones de zumo de sanky 0, 0.5, 0.55, 0.60 y 0.65 en relación el agua?**

La tesis titulada "efectos de la impermeabilización del mucilago de nopal en bloques de tierra comprimida por Yolanda Guadalupe Aranda, Jiménez &Edgardo Jonathan Suarez Domínguez

Donde nos recomienda utilizar proporciones mayores del 50% de zumo coryocactus, pero utilizar proporciones de 80%,90% y 100% significaría la depredación no dándole opción para que crezcan ocasionando un daño irreparable, es por tal motivo que se optó por proporciones de 50% ,55%,60% y 65%, tomando como un adobe patrón al de 0% para poder analizar con mayor detalle.

- **¿Qué se pudo deducir en el ensayo de SEAT?**

Como podemos observar al aumentar la cantidad de zumo de sanky mejora la impermeabilización del adobe dando resultados positivos.

- **¿Qué se pudo deducir en el ensayo de variación dimensional?**

Lo que pudimos observar es que la variación de dimensiones llega a ser menor cuando presenta mayor cantidad de zumo de sanky.

- **¿Qué se pudo deducir en el ensayo de resistencia a compresión?**

Como podemos observar en tabla N°51, tiende a mejorar su resistencia cuando presenta mayor cantidad de zumo de sanky.

- **¿Qué se pudo deducir en el ensayo de absorción?**

Como podemos notar en la TABLA N° 49 solo se pudo evaluar sola los adobes que presentaba porcentajes de 0.60 y 0.65 mientras que el resto perdieron más del 50% de sus componentes, no se pudo evaluar .

- **¿Qué se pudo deducir en el ensayo de absorción succión?**

Tal como observamos en la TABLA N°50 podemos notar que a mayor cantidad de zumo de sanky la absorción disminuye haciéndolo más impermeabilizante a la unidad de adobe

- **¿Por qué se aplica la norma española UNE 41410 y no una norma peruana?**

La única norma peruana que existe respecto a adobes es la norma E-080,2017, pero en esta norma no especifica nada respecto a la resistencia a la erosión debido a no existir normas se optó por normas extranjeras

CAPITULO VI: COMPROBACION DE HIPOTESIS

CONTRASTACION DE HIPOTESIS GENERAL

Se logró demostrar que la hipótesis general en el que suscribe “APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO-LUCANAS-AYACUCHO”. Debido a que se llegan a cumplir todas nuestras sub hipótesis planteadas, llegando ser muy eficiente de fácil extracción el zumo de sanky

6.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS ESPECÍFICAS

- a. Se logró demostrar que la hipótesis general en el que suscribe “AL ELABORAR SE LOGRA DISMINUCIÓN DE LA EROSIÓN PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO-LUCANAS-AYACUCHO”. Aumenta su eficiencia con los ensayos de erosión aceleración swinburne(SEAT) se puede notar que a mayor porcentaje de adición de zumo de sanky disminuye la holgura
- b. Se logró demostrar que la hipótesis general en el que “AL ELABORA MEJORA SU VARIACIÓN DE SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO-LUCANAS-AYACUCHO”. Aumenta su resistencia al tener más zumo de sanky a diferencia del adobe patrón
- c. Se logró demostrar que la hipótesis general en el que “AL ELABORA SE MEJORA SUS PROPIEDADES FÍSICA PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO-LUCANAS-AYACUCHO”. Con los ensayos de variación de dimensiones, succión y absorción se puede demostrar la influencia positiva que aporta el zumo de sanky para mejorar sus propiedades físicas del adobe

CONCLUSIONES

Se cumple lo planteado en las hipótesis de la investigación debido a que:

- El suelo del distrito de chipao provincia de lucanas departamento de Ayacucho llega a cumplir con la gradación planteada en la norma E - 080,2017,
- La viscosidad aceptable lo tenemos entre los días 10-20 días ,pasado esas fechas llega a podrirse y disminuyendo su viscosidad, en nuestro caso lo maceramos 10 días
- La variación de sus dimensión , mejoran notablemente cuando se les incorpora zumo de sanky
- En el ensayo de absorción solo pudimos evaluar los adobes que presentaban una adición de zumo de sanky de 0.60 y 0.65 llegando a tener como promedio una absorción mínima de 6.08% una relación de del zumo de sanky 0.65 en función del agua
- En el ensayo de succión se logró una mejor impermeabilización cuando presentaba una relación de del zumo de sanky 0.65 en función del agua dando como promedio 5.71%
- Mientras en el ensayo de compresión llevo a aumentar en relación al adobe patrón
- La norma nos pide una resistencia mínima de 10.2kg/cm² llegando a cumplir todos los adobes
- Las holguras que cumplen con la norma española UNE 41410 son 0.55,0.60 y0.65 mientras el resto sobrepasa el rango permisible

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más investigaciones referentes a los materiales que usan las poblaciones más olvidadas de nuestro Perú profundo, que también necesitan ser atendidos y orientados para que mejoren las buenas prácticas en la construcción de vivienda de adobe .
- se recomienda elaborar manuales de elaboración de adobe con sus respectivas proporciones de tierra y aditivos ya sea naturales o artificiales .
- se recomienda incluir en la norma peruana E-080 “diseño y construcción con tierra reforzada” la normativa de EROSION ACELERADA DE SWINBURNE, que se encuentran sustentados en la norma española UNE-41410 que es muy útil para analizar la erosión en los adobes .
- se recomienda utilizar el zumo de sanky en proporción de 0.65 en relación del agua, para mejorar sus propiedades
- se recomienda realizar estudios químicos referente a porcentaje de sal en los suelos.
- se recomienda implementar nuevas practica de reforzamiento de viviendas de adobe.
- Se recomienda realizar planos de núcleos básico con todos los ambientes necesarios que debe tener una vivienda que es elaborado con adobe.

FUENTES DE INFORMACION

- ADOBE M D. (2010).MANUAL DEL ADOBE, México.
- BAÑON BLAZQUEZ L.(2011).CLASIFICACION DE SUELOS
- NORMA TECNICA PERUANA E.080 “DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA”. (2017).MINISTERIO DE VIVIENDA ,CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO PERU
- NORMA ESPAÑOLA,U.(2008).BLOQUE DE TIERA COMPRIMIDA PARA MUROS Y TABIQUES ESPAÑOLES ;UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
- CHUTAS, S & CHAMPI A. (2016). ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DEL ADOBE MEJORADO DE 0.40 MX 0.20 MX 0.15 M CON GEOMALLA BIOXAL E IMPERMEABILIZANTE Y EL LADO TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE DEL CUSCO.
- Luján, C., & Itarina, F. (2010). Mejora del adobe a partir de su estabilización con el material confitillo.
- Flores, P. J., & Poma, L. M. (2014). Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo.
- Cabrefta, K. (2013). Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong del centro poblado el Cerrillo-Baños del Inca y Lark de Lambayeque.
- Cid Falceto, J. (2012). *Durabilidad de los bloques de tierra comprimida: Evaluación y recomendaciones para la normalización de los ensayos de erosión y absorción* (Doctoral dissertation, Agronomos)
- Benites , V. B. (2017). Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea andina).
- CHOQUE, Q.& OCTAVIO, M. (2017). EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE ADOBES CON SUSTITUCIÓN PARCIAL Y TOTAL DEL AGUA EN PESO POR MUCÍLAGO DE TUNA EN PORCENTAJES DEL 0%, 25%, 50%, 75% Y 100%.

- NORMA, E.50(2006). SUELOS Y CIMENTACIONES. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*.
- NORMA, E.070 (2006) ALBAÑILERIA. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*.
- ASTM, D. 2216-98. 1998. *Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 1-5.*
- ASTM, D. (2007). Standard test method for particle-size analysis of soils
- ASTM, D. 422-63 (2007) Standard test method for particle-size analysis of soils. *Annual Book of ASTM Standards, 4.*
- Picón, M., & Pineda, E. (2014). Aplicación del ensayo de resistencia al corte no drenada para clasificar suelos en sustitución del método ASTM D4318-00. *Trabajo Especial de Grado para Ingeniero Civil, Univ. Católica Andrés Bello, Caracas.*
- Phani , B, & Sharma, S. (2004). Effect of fly ash on engineering properties of expansive soils. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 130(7), 764-767.*

ANEXOS.



EXTRACCION DEL SUELO



MACERADO Y COLADO DEL ZUMO DE SANKY



PREPARACION DE INSUMO PARA LA ELABORACION DE ADOBES



ELABORACION DEL ADOBE, PARA SABER LAS PROPORCIONES DE TIERRA, AGUA, ZUMO, PAJA



ELABORACION DEL ADOBE



PRUEBA PARA LA SELECCION DEL SUELO



PRUEBA DE LA BOLITA



PRUEBA DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

PRUEBA DEL CONTENIDO DE HUMEDAD



PRUEBA DE ANALISIS GRANULOMETRICO



PRUEBA DE LIMITE LÍQUIDO



PRUEBA DE LIMITE PLASTICO



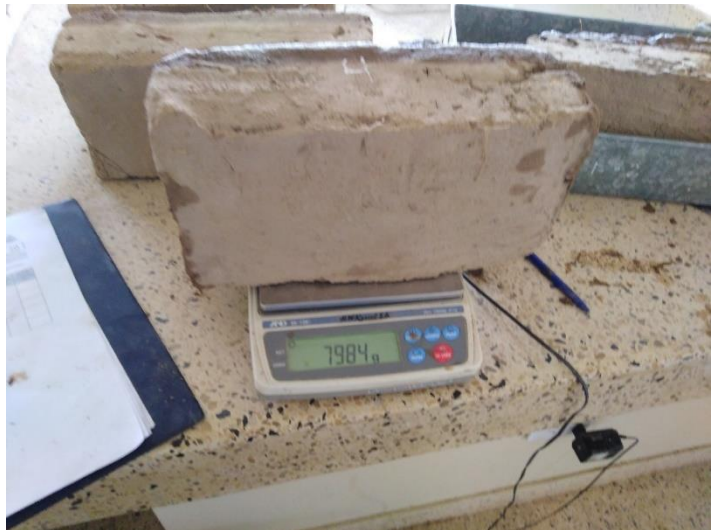
PRUEBA DE VARIACION DE DIMENCIONES



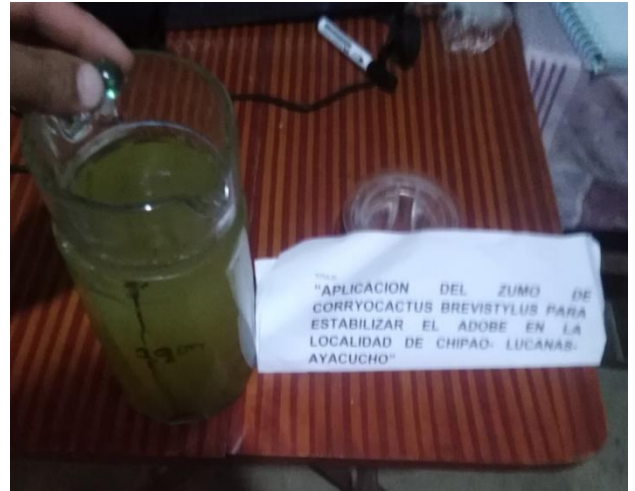
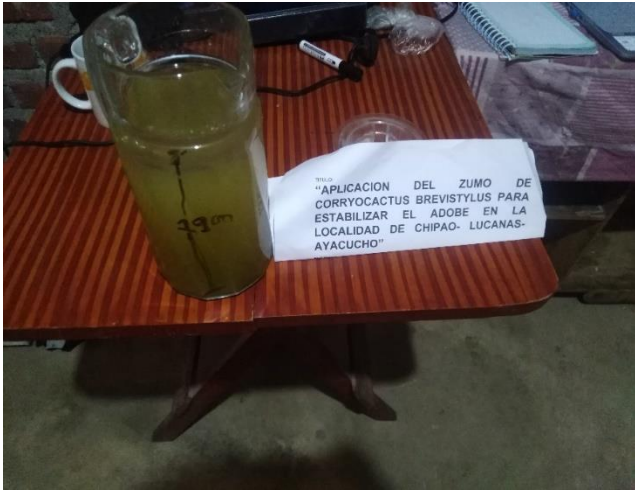
PRUEBA DE ABSORCION



PRUEBA DE SUCCION



PRUEBA DE SUCCION



PRUEBA DE VISCOSIDAD





PRUEBA DE COMPRESION





PRUEBA DE SEAT

COSTO UNITARIO DE LOS ADOBES CON PROPORCIONES DE 0,0.5,0.55,0.60,0.65 DE SANKY EN FUNCION DEL AGUA

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PROYECTO DE TESIS: "APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO" BACHILLER: LEUYACC GUTIERREZ LUIS Ubicación: distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho						
Especificaciones: adobe de 30x15x10 con 0% de zumo de sanky Cuadrilla: Colocación: 1operario + 2peón Rendimiento: 300 adobe/dia 300						
Descripción	Unid.	caquilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total
MATERIALES						
tierra dosificada (NTP 080)	m3		0.005	20.00	0.10	
agua	kg		1.20	0.00	0.00	
paja	kg		0.20	1.00	0.20	
zumo de sanky	kg		0	0.2	0.00	
Costo de Material						S/0.30
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.00	0.027	6.25	0.17	
Peon	hh	2.00	0.053	5.00	0.27	
Costo de Mano de Obra						S/0.43
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)			0.03	0.43	0.01	
Costo de Equipo, Herramientas						S/0.01
TOTAL						S/0.75

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PROYECTO DE TESIS: "APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO" BACHILLER: LEUYACC GUTIERREZ LUIS Ubicación: distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho						
Especificaciones: adobe de 30x15x10 con 55% de zumo de sanky Cuadrilla: Colocación: 1operario + 2peón Rendimiento: 300 adobe/dia 300						
Descripción	Unid.	caquilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total
MATERIALES						
tierra dosificada (NTP 080)	m3		0.005	20.00	0.10	
agua	kg		0.66	0.00	0.00	
paja	kg		0.20	1.00	0.20	
zumo de sanky	kg		0.6875	0.2	0.14	
Costo de Material						S/0.44
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.00	0.027	6.25	0.17	
Peon	hh	2.00	0.053	5.00	0.27	
Costo de Mano de Obra						S/0.43
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)			0.03	0.43	0.01	
Costo de Equipo, Herramientas						S/0.01
TOTAL						S/0.88

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PROYECTO DE TESIS: "APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO" BACHILLER: LEUYACC GUTIERREZ LUIS Ubicación: distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho						
Especificaciones: adobe de 30x15x10 con 65% de zumo de sanky Cuadrilla: Colocación: 1operario + 2peón Rendimiento: 300 adobe/dia 300						
Descripción	Unid.	cadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total
MATERIALES						
tierra dosificada (NTP 080)	m3		0.005	20.00	0.10	
agua	kg		0.78	0.00	0.00	
paja	kg		0.20	1.00	0.20	
zumo de sanky	kg		0.8125	0.2	0.16	
Costo de Material						S/0.46
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.00	0.027	6.25	0.17	
Peon	hh	2.00	0.053	5.00	0.27	
Costo de Mano de Obra						S/0.43
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)			0.03	0.43	0.01	
Costo de Equipo, Herramientas						S/0.01
TOTAL						S/0.91

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PROYECTO DE "APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOCACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO" BACHILLER: LEUYACC GUTIERREZ LUIS Ubicación: distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho						
Especificacion adobe de 30x15x10 con 50% de zumo de sanky Cuadrilla: Colocación: 1operario + 2peón Rendimiento: 300 adobe/dia 300						
Descripción	Unid.	cadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total
MATERIALES						
tierra dosificada (NTP 080)	m3		0.005	20.00	0.10	
agua	kg		0.625	0.00	0.00	
paja	kg		0.200	1.00	0.20	
zumo de sanky	kg		0.625	0.2	0.13	
Costo de Material						S/0.43
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.00	0.027	6.25	0.17	
Peon	hh	2.00	0.053	5.00	0.27	
Costo de Mano de Obra						S/0.43
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)			0.03	0.43	0.01	
Costo de Equipo, Herramientas						S/0.01
TOTAL						S/0.87

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PROYECTO DE "APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO" BACHILLER: LEUYACC GUTIERREZ LUIS Ubicación: distrito de Chipao, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho						
Especificacion adobe de 30x15x10 con 60% de zumo de sanky Cuadrilla: Colocación: 1operario + 2peón Rendimiento: 300 adobe/dia 300						
Descripción	Unid.	cadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total
MATERIALES						
tierra dosificada (NTP 080)	m3		0.005	20.00	0.10	
agua	kg		0.72	0.00	0.00	
paja	kg		0.20	1.00	0.20	
zumo de sanky	kg		0.75	0.2	0.15	
Costo de Material						S/0.45
MANO DE OBRA						
Operario	hh	1.00	0.027	6.25	0.17	
Peon	hh	2.00	0.053	5.00	0.27	
Costo de Mano de Obra						S/0.43
EQUIPO, HERRAMIENTAS						
Herramientas (3% M.O.)			0.03	0.43	0.01	
Costo de Equipo, Herramientas						0.01
TOTAL						S/0.90

CONSTANCIA DE MANO DE OBRA EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHIPAO LUCANAS - AYACUCHO

"CUNA DE LOS CONDORES DEL CAÑON DE MAYOBAMBA - CHIPAO"
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"



Chipao, 15 de julio del 2019.

DECLARACIÓN JURADA

Yo Gregorio Raúl Peña Gutiérrez, identificado con DNI Nº 08922571. En calidad de Alcalde de la Municipalidad Distrital de Chipao. Declaro bajo juramento que el sueldo de un OPERARIO es de s/50.00 soles y de un PEÓN es de s/40.00 soles debido a que el distrito de chipao está considerado como una zona de extrema pobreza y con la finalidad de incentivar el empleo se tiene estipulado dicho precios antes mencionados

Manifiesto que lo mencionado responde a la verdad de los hechos y tengo conocimiento que si lo declarado es falso estoy sujeto a los alcances de lo establecido en ley y las sanciones que recaigan para aquellos que cometan falsedad, simulando o alterando la verdad intencionalmente.



Email: rpeña2505@hotmail.com

Dirección: Plaza de Armas de Chipao s/n - Lucanas - Ayacucho

Oficina de Enlace: Av. San Juan 831 (frente colegio Maristas) - San Juan de Miraflores-Lima

Teléfono: 999160595

Teléfono: 01-7445481

INFORME N°003-2020-LLG

INFORME 003-2020-LLG

Al : Dra. Edith Isabel Guerra Landa
Jurado Evaluador y Docente Principal FIC-UNICA.
De : Bach Ing Luis Leuyacc Gutierrez
Asunto : Subsanación de observaciones N° 01
Referencia : observación realizado para la aplicación del zumo de
de corryocactus brevistylus para
estabilizar el adobe en viviendas de la localidad
de chipao,lucanas ,ayacucho
Lugar y Fecha : Chipao, 24 de Noviembre del 2020.

El que suscribe **Bach Ing. LUIS LEUYACC GUTIERREZ**, en atención al documento en referencia el cual contiene las observaciones hechas por el **Dra. Edith Isabel Guerra Landa** Catedrática Principal de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, cumpliendo con subsanar las observaciones realizadas al proyecto de tesis **“APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS- AYACUCHO”**, por mi persona , no sin antes expresar nuestro agradecimiento a nuestros a mi jurado calificador ya que las observaciones realizadas contribuirán al enriquecimiento de nuestra investigación.

Observaciones que las subsanamos en los términos siguientes:

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Primera observación.

Al respecto se ha procedido a consignar el grado del asesor de tesis en la caratula del proyecto de investigación. **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

Segunda observación.

“Se recomienda a la parte interesada cambiar en la redacción de la hipótesis específica el termino que están redundando” ...

Al respecto se modificó los términos que estaban redundando en la hipótesis y se le dio mayor entendimiento y fluidez **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

Cuarta observación:

“Se recomienda a la parte interesada corregir la correlación de los títulos y subtítulos Al respecto se corrigió de acuerdo al orden de jerarquía. CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.

POR LO EXPUESTO:

Solicitarle se den por absueltas las observaciones formuladas al presente proyecto de tesis y se me expida la conformidad respectiva a efectos de continuar con la ejecución del mismo.

Muy atentamente,



LUIS LEUYACC GUTIERREZ
DNI 72146726

INFORME N°001-2020-LLG

INFORME 001-2020-LLG

Al : **Ing. Felix Alberto Ormeño Grados**
Jurado Evaluador y Docente Principal FIC-UNICA.
De : Bach Ing Luis Leuyacc Gutierrez
Asunto : Subsanción de observaciones N° 01
Referencia : observación realizado para la aplicación del zumo de
de corryocactus brevistylus para
estabilizar el adobe en viviendas de la localidad
de chipao,lucanas ,ayacucho
Lugar y Fecha : Chipao, 24 de Noviembre del 2020.

El que suscribe Bach Ing. LUIS LEUYACC GUTIERREZ, en atención al documento en referencia el cual contiene las observaciones hechas por el ING ORMEÑO GRADOS FELIX ALBERTO Catedrático Principal de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, cumpliendo con subsanar las observaciones realizadas al proyecto de tesis **“APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS-AYACUCHO”**, por mi persona , no sin antes expresar nuestro agradecimiento a nuestros a mi jurado calificador ya que las observaciones realizadas contribuirán al enriquecimiento de nuestra investigación.
Observaciones que las subsanamos en los términos siguientes:

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Primera observación.

“Se recomienda realizadar la aplicación del zumo de corryocactus brevistylus para estabilizar el adobe en viviendas de la localidad de Chipao, Lucanas ,Ayacucho”...

Al respecto se realizó la elaboración de adobe con zumo de corryocactus brevistylus en proporciones de 65% en función del agua con la finalidad de mejorar su corryocactus brevistylus resistencia a la abrasión del adobe que son provocadas por las Lluvias de la localidad de Chipao ,Lucanas ,Ayacucho del día 08 de Abril del 2020 luego se contruyo dos muros uno con zumo de corryocactus brevistylus y el otro sin Zumo de corryocactus y se tomo las medidas del desgaste luego de 8 Meses (17 de Noviembre del 2020) donde obtuvo una diferencia de 15 mm y desgaste muy notorios **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA**

POR LO EXPUESTO:

Solicitarle se den por absueltas las observaciones formuladas al presente proyecto de tesis y se me expida la conformidad respectiva a efectos de continuar con la ejecución del mismo.

Muy atentamente,


LUIS LEUYACC GUTIERREZ
DNI 72146726

ANEXO:

1: PROCESO CONSTRUCTIVO SIN ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS

a: Se realizó la elección de tierra para hacer adobe donde el adobe tiene que tener de arena un 50% y de arcilla un 15% aproximadamente

b: preparado de barro y tendal donde se elabora el adobe



Fig N°01 tal como se puede observar se está realizando el proceso constructivo de los adobes en diferentes etapas sin zumo de Sanky

FECHA: 02/04/2020

c: moldeo del adobe donde no se le adicione el zumo de corryocactus brevistylus

d: secado durante 3 semanas calendario para evitar

e: se realiza el nivelado del terreno y el trazo y replanteo del terreno

f: excavación de zanja de acuerdo a la zona en nuestro caso una profundidad de 50 cm

g: llenado de la zanja con piedras que tengan un diámetro de 20 a 30cm como máximo

h: se realiza la construcción de la pared con un ancho de la junta de 2 cm según experiencia de los lugareños de la zona

i: se toma las medidas el día 08 de abril del 2020

j: se toman las medidas el día 17 de noviembre del 2020 para analizar los efectos de la abrasión de la lluvia



Se construyó la vivienda de la señora Angelica Molina Olarte el muro lateral izquierdo sin zumo DE *CORRYOACTUS BREVISTYLUS* el día 08 de abril del 2020



Se puede apreciar que la erosión causada por la lluvia provocó el desgaste de los adobes que no tienen ningún aglomerante ni natural ni artificial, el día 17 de Noviembre del 2020

2: PROCESO CONSTRUCTIVO CON ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS AL 65% EN FUNCION DEL AGUA

- a: Se realizó la elección de tierra para hacer adobe donde el adobe tiene que tener de arena un 50% y de arcilla un 15% aproximadamente
- b: preparado de barro y tendal donde se elabora el adobe



Fig. N°01 tal como se puede observar se está realizando el proceso constructivo de los adobes en diferentes etapas con zumo de sanky al 65 % en relación del agua

FECHA: 02/04/2020

- c: moldeo del adobe donde se le adiciona el zumo de corryocactus brevistylus en proporciones de 65% en función del agua
- d: secado durante 3 semanas calendario para evitar
- e: se realiza el nivelado del terreno y el trazo y replanteo del terreno
- f; excavación de zanja de acuerdo a la zona en nuestro caso una profundidad de 50 cm
- g: llenado de la zanja con piedras que tengan un diámetro de 20 a 30cm como máximo
- h: se realiza la construcción de la pared con un ancho de la junta de 2 cm según experiencia de los lugareños de la zona
- i: se toma las medidas el día 08 de abril del 2020
- j: se toman las medidas el día 17 de noviembre del 2020 para analizar los efectos de la abrasión de la lluvia



Por sugerencia de la dueña se optó por realizar el frente de la vivienda con zumo de *CORRYOCACTUS BREVISTYLUS* para de esta forma mejorar el desempeño del adobe frente a las intensas lluvias de la localidad de Chipao ,Lucanas,Ayacucho, el día 08 de abril del 2020



Como se puede observar en la imagen el muro con zumo de Sanky con una proporción del 65% en función del agua luego de transcurrir el tiempo promedio el muro no sufrió ningún desgaste producto de las lluvias intensas, el día 17 de noviembre del 2020

INFORME N°001-2021-LLG

INFORME 001-2021-LLG

Al : Ing. Daniel Demetrio Vergara Lovera
Jurado Evaluador y Docente Principal FIC-UNICA.

De : Bach Ing Luis Leuyacc Gutierrez

Asunto : Subsanación de observaciones N° 01
Referencia : observación realizado para la aplicación del zumo de
de corryocactus brevistylus para
estabilizar el adobe en viviendas de la localidad
de chipao,lucanas ,ayacucho

Lugar y Fecha : Chipao, 28 de Noviembre del 2020.

El que suscribe Bach Ing. LUIS LEUYACC GUTIERREZ, en atención al documento en referencia el cual contiene las observaciones hechas por el Ing. Daniel Demetrio Vergara Lovera Catedrática Principal de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, cumpliendo con subsanar las observaciones realizadas al proyecto de tesis “**APLICACION DEL ZUMO DE CORRYOACTUS BREVISTYLUS PARA ESTABILIZAR EL ADOBE EN LA LOCALIDAD DE CHIPAO- LUCANAS- AYACUCHO**”, por mi persona , no sin antes expresar nuestro agradecimiento a nuestros a mi jurado calificador ya que las observaciones realizadas contribuirán al enriquecimiento de nuestra investigación.

Observaciones que las subsanamos en los términos siguientes:

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Primera observación.

“Mejorar el resumen de acuerdo a la estructura del mismo”

Al respecto se ha procedido a mejorar la estructura del resumen incluyendo resultados de los ensayos de acuerdo a la estructura propuesta de la tesis de investigación **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

Segunda observación.

“Falta compaginación de la tesis”

Al respecto de la observación realizada por el docente se realizó la compaginación del proyecto de tesis de forma ascendente en la parte inferior derecha **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

Tercera observación:

“Las fig. 1 y fig. 2 no se justifica en la introducción”

Al respecto se eliminó las fig. 1 y fig. 2 dado que no guarda relación en el proyecto de investigación . **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

Cuarto observación:

“En antecedentes considerar el estilo APA”

Al respecto se cambió la estructura de los antecedente de acuerdo a los lineamientos que especifica el APA donde se recomienda poner primero el apellido paterno y los nombre solo las iniciales ,entre paréntesis el año de publicación , nombre completo del proyecto de investigación, para obtener que grado se está sustentando, universidad donde se está sustentando, lugar de la investigación. **CON LO QUE SE LEVANTA LA OBSERVACIÓN REALIZADA.**

POR LO EXPUESTO:

Solicitarle se den por absueltas las observaciones formuladas al presente proyecto de tesis y se me expida la conformidad respectiva a efectos de continuar con la ejecución del mismo.

Muy atentamente,


.....
LUIS LEUYACC GUTIERREZ
DNI 72146726