



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Sustitución de Aserrín en 20% Y 30%, en la Elaboración de Adobe,
Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo. 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Carrillo López, Deyvi Dennis (ORCID: 0000-0003-1246-9810)

Ríos Coral, Mebes Omar (ORCID: 0000-0001-7234-9170)

ASESOR:

Mag. Depaz Celi, Kiko Félix (ORCID: 0000-0001-7086-1031)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

HUARAZ – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis con todo nuestro corazón a nuestros seres queridos más cercanos, pues sin ellos no lo habríamos logrado. Su motivación y los ánimos de todos los días hicieron que todo esto tenga un fruto productivo, por eso le dedicamos este trabajo en ofrenda por su paciencia e interés porque todo salga bien. Muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por habernos guiado con éxito y así mismo a nuestros docentes los cuales nos han formado con conocimientos y por la dedicación que nos han brindado en el transcurso de nuestra vida universitaria así mismo a nuestros familiares por creer en nosotros y brindarnos su apoyo incondicional, gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Índice de tablas.....	V
Índice de gráficos	VI
Resumen.....	VII
Abstract.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación del Estudio	3
1.4. Hipótesis	4
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variable y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES.....	30

Índice de tablas

Tabla N° 06: Diseño de mezcla para un abobe patron al 0 %	17
Tabla N° 07: Diseño de mezcla para un abobe tradicional estabilizado al 20 %.....	17
Tabla N° 08: Diseño de mezcla para un abobe tradicional estabilizado al 30 %.....	18
Tabla N° 09: Componentes a emplear para adobes patrones y adobes con adicion porcentual de aserrin en peso para los 18 adobes.....	18
Tabla N° 10: Resistencia a la compresión de adobes tradicionales	21
Tabla N° 11: Resistencia a la compresión de adobes tradicionales	21
Tabla N° 12: Resistencia a la compresión de adobes tradicionales	22

Índice de gráficos

Grafico N° 01:.....	19
Grafico N° 02:.....	19
Grafico N° 03:.....	19
Grafico N° 04:.....	20
Grafico Comparacion de resistencias de adobes patrón vs adobes con adición porcentual de aserrín.....	23

RESUMEN

La presente actividad investigativa tiene como objetivo evaluar y determinar la firmeza que debe de contar un adobe bajo los estándares de resistencia establecidos en el reglamento E-080, donde se reemplaza la paja por Aserrín – Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo” en un 20% y 30%. El centro poblado de Urcón cuenta con aproximadamente 820 habitantes.

Este proyectado de investigación experimental se llevó a cabo en una primera instancia, en la elaboración del adobe con características tradicionales, adhiriéndole a su estructura y constitución paja de trigo , más arcilla , en la segunda mezcla de arcilla se le agrego aserrín ; este proyecto de investigación se llevó a cabo en el Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo” en un 20% y 30% respectivamente de acuerdo al porcentaje de cada uno de los adobes elaborados y en una tercera etapa se realizó la evaluación y comparación de la resistencia a la compresión de las unidades después de los 28 días de edad del adobe elaborado.

Los resultados obtenidos nos demuestran que el adobe experimental con un 20% y 30% de sustitución por Aserrín – Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo” optimizó la firmeza a la tensión de un adobe tradicional de $f_c = 12.44 \text{ kg/cm}^2$, sin embargo, la resistencia observada en el adobe experimental que contiene un 30% de Aserrín es el que muestra mayores resultados con 19.9 kg/cm^2

Palabras Clave: Suelo, adobe, aserrín, resistencia de un adobe.

ABSTRACT

The objective of the research work was to study and evaluate the resistance to compression of an adobe that meets the resistance requirements indicated in regulation E-080, where straw is replaced by Sawdust - Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo "in 20% and 30%. The town of Urcón has approximately 820 inhabitants.

The experimental research project was carried out in the first phase, where a traditional adobe was designed adding wheat straw to the mud, in a second stage this mixture was replaced by the Aserdín mud - Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo "in a 20% and 30% and in a third stage the evaluation and comparison of the compressive strength of the units was carried out at the age of 28 days.

The results obtained show us that the experimental adobe with 20% and 30% substitution by Sawdust - Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo" improved the compressive strength of a conventional adobe of $f_c = 12.44 \text{ kg / cm}^2$, but the Experimental adobe with 30% substitution is the one that shows the best results with 19.9 kg / cm^2 .

Keywords: Soil, adobe, sawdust, resistance of an adobe.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En esta labor investigativa, afrontaremos la problemática de solucionar el problema creado por la inseguridad, frente a un posible acontecimiento sísmico y por ello, que las consecuencias que puede ocasionar en las casas elaboradas con adobes, en Cusca, en el Centro Poblado de Urcón, en Corongo. Ante esto se añadirá un 20%, y 30% de Aserrín en la elaboración de adobes de tierra, el Aserrín se propone por ser un material áspero y durable y además nos garantiza una alta resistencia a la compresión. El principal problema para la mejora de calidad de construcción es el lugar donde se encuentran, es considerable el aislamiento de la ciudad, con ellos se resalta la vía accidentada, las carreteras se encuentran muy dañadas y las autoridades poco o nada han hecho en el transcurso de los años.

A Nivel Internacional, básicamente el problema se encuentra en comunidades, lugares o ciudades con bajos recursos económicos o aquellos grupos ubicados a gran distancia de la ciudad donde se encuentra el gran avance tecnológico y realidad social en este siglo XXI. Pero también hay lugares donde se cultiva la cultura y se respeta las edificaciones base de adobe y se mantiene como un patrimonio o algún recuerdo como casonas o palacios que fueron creados en su momento. Actualmente el 40% de casas en el mundo están construidas a base de adobe, puesto que es más económico y es una alternativa más viable para poder tener una casa, pero no solo eso, anteriormente también las iglesias, casas campesinas o comunales y otros, han sido creado a base de adobe, si bien es cierto han tenido una gran durabilidad, pero con el pasar del tiempo ya se han hecho obsoletos, por ello hoy en día ya se trabaja a base de ladrillo comúnmente a nivel mundial.

A Nivel Nacional, en el Perú mayormente se usa este material en las zonas de la sierra, zonas rurales donde hasta la actualidad se carece de acceso terrestre o acceso rápido; por ello es muy difícil que se haga llegar los materiales de construcción. Un ejemplo claro es la ciudad de Caral, que está edificada a base de este material (adobe), y es reconocida como una de las construcciones con más

años de antigüedad en América elaborada con este material.

El INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), según recientes datos planteados en su web, más de un millón setecientas mil casas son fabricadas con base en el adobe artesanal y si no fuera poco muchas de estas viviendas tienen más de 300 años de antigüedad, pero se sabe que no están preparadas para resistir un terremoto, ya que no son resistentes y carecen de estabilidad, como por ejemplo en el terremoto del 31 de mayo de 1970 que se originó al oeste de Chimbote, la ciudad de Yungay fue uno de los lugares más afectados, en la costa la ciudad de Casma fue también duramente afectada sus casas de adobe de ese entonces. Este acontecimiento dejó básicamente 60 mil viviendas de adobe afectadas. De 38 localidades afectadas, el 80% de ellas (15 viviendas) quedaron destruidas, el resto presentó deterioros de atención, por otro lado, también se registraron centros educativos algunos en total destrucción y otros de gran consideración, en total 6730 aulas afectadas.

A Nivel Local, en la Comunidad de Urcón actualmente existen casas, en su mayoría, de adobe, por múltiples razones como económicas, principalmente. El INEI (Instituto Nacional de Estadísticas e Informática) en un estudio realizado en el año 2009 que llevó por título, XI de Población y VI Censo de Vivienda, se pudo avizorar que en la región Ancash se cuenta con que el 57.4% de sus viviendas están elaboradas con adobe y en el Centro Poblado de Urcón, Cusco, Corongo cuenta con un total de 189 viviendas de este material rudimentario. Así se puede apreciar que uno de los problemas más álgidos que presenta el Centro Poblado de Urcón, Cusco, Corongo; Es el desconocimiento del inminente riesgo en el que se encuentran frente a un probable sismo, debido a que cuentan con viviendas de adobe. Frente al precedente sísmico ocurrido en la década de los 70' cuya catástrofe sensibilizó a la comunidad de los riesgos que enfrenta frente a un fenómeno natural de tamañas proporciones, cabe señalar la precaria o casi insistente actitud para impedir de repita dicho precedente.

Después de lo acaecido la catástrofe de 1970, terremoto de más de 7.8° en la escala Richter, se llevó a cabo un proceso de sensibilización de las consecuencias funestas que se arriesga la población al seguir utilizando como base de sus construcciones

materiales precarios y ante estos se llevaron a cabo diversos estudios sobre la incidencia que presenta la construcción con adobe y en consecuencia de dichos estudios se le recomienda a las autoridades la sensibilización de uso de materiales diversos de tipo orgánico e inorgánicos; tales como el cemento, la cal, las fibras vegetales, entre otras.

La actual investigación titulada “Sustitución de Aserrín en 20% Y 30%, en la Elaboración de Adobe, Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo.” Nos muestra al Aserrín como una alternativa viable para la elaboración de adobes, esto debido a que dicho recurso de origen orgánico presenta características adecuadas para la adhesión a las moléculas de arcilla o tierra y en consecuencia otorgarme un mayor grado de resistencia a la compresión y evitar futuras.

1.2. Formulación del problema

se formuló el problema general: Al ver las problemáticas estructurales y medio ambientales generales existentes en nuestro sector, en la búsqueda de solución más factible se busca investigar el Aserrín como contribuidor a la riqueza de nuestro país. En todo el Perú encontramos el problema de rotura, rajadura y erosión temprana de los adobes tradicionales, por ello empezamos a buscar nuevas soluciones, y que bueno que exista esta carrera de ingeniería en nuestro planeta, porque nos ayudara a resolver muchos problemas de construcción. Por lo cual planteamos el siguiente problema general de investigación: ¿Cuál será el efecto en la tenacidad a la tensión de un adobe tradicional a 28 días cuando se sustituye la paja por Aserrín, al barro en porcentajes de 20% y 30%?, de la misma manera los problemas específicos: ¿Cuál será el grado de efectividad en el próspero uso de los adobes a base de aserrín? ¿Estarán dispuestos los moradores a usar el nuevo experimento del adobe a base de paja y aserrín? ¿Existe suficiente aserrín en el lugar?

1.3. Justificación del Estudio

el aporte teórico del trabajo es que permitirá determinar el efecto de la sustitución porcentual de Aserrín en 20% y 30%, en la elaboración de un adobe, para incrementar la resistencia a la compresión; Cuyo objetivo es buscar diversos materiales primos alternativos que puedan ser aplicables en la Ingeniería Civil.

Además, la indagación se justifica de forma social por que busca ofrecer una aplicación a los resultados de la averiguación de nuevos materiales orientados a solucionar los inconvenientes de la sociedad en el campo de la ingeniería civil y por su puesto aumentar los conocimientos de los pobladores del Centro Poblado de Urcón, distrito de Cusca, provincia de Corongo, región Ancash.

El objetivo general del presente estudio fue: elaborar un adobe mesclado con aserrín, con el fin de optimizar sus particularidades funcionales. También los objetivos específicos fueron: evaluar y analizar los diferentes tipos de adobe existentes en la comunidad de Urcón. Estudiar en laboratorio las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con viruta y compararlo con un adobe tradicional prensado en la ciudad de la comunidad de Urcón. Estudiar en laboratorio las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con viruta compararlo con un adobe tradicional hecho a mano en la comunidad de Urcón.

1.4. Hipótesis

la sustitución porcentual de Aserrín tanto en 20% y 30% incrementa la resistencia a compresión del adobe experimental.

II. MARCO TEÓRICO

Iniciando con nuestro objetivo planteado en nuestra investigación es poder elaborar un adobe que contenga cierto porcentaje de aserrín, buscando una estabilización para mejorar sus propiedades, para ello, revisamos tesis de distintas fuentes de investigación los cuales han sido elaboradas por especialistas a nivel nacional.

Según Paucar, (2018, p. 70), en su tesis, se llegó a la conclusión en su investigación no experimental – correlacional, donde como objetivo principal de la mismas, fue crear un adobe adicionado con sustancias Poliestirenos, para llevar a cabo la construcción de estructuras que se encuentren climatizadas para los climas agrestes de las zonas rurales del Distrito de Caraz, provincia de Huaylas, Región Ancash, teniendo en cuenta que la ciudad de Caraz tiene un clima templado, también en su caso se hizo una mezcla de adobe para posteriormente discrepar la resistencia a compresión, Llegando a la conclusión que aquellos abobes que fueron hechos con expandido en Poliestirenos, detenta altos índices de resistencia

a comparación de los adobes elaborados de forma tradicional.

Según Romero y Callasi (2017, p.76); en el estudio realizado el 2017 “Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto “, cuyo fin fue demostrar la aplicación de novedosas alternativas en pos de mejorar la tasa de productividad de los adobes, con el objetivo de asegurar la estabilidad en el proceso de la albañilería sin aumentar excesivamente el precio de las mismas. Por ello se elaboraron diversos estudios científicos buscando determinar las características físicas y mecánicas del Adobe que fue elaborado de forma rudimentaria, amparado a estándares clásicos, y a su vez realizando un estudio comparativo con sus pares, adobes elaborados con un 5% al 10% de asfalto estabilizado en el proceso de construcción que se elabora en la metrópoli del Cusco. El proceso de la investigación científica radica en llevar a cabo una evaluación, teniendo en primera instancia la selección del material que será usado para elaborar los Adobes, debiendo realizar pruebas de los mismos, ya sean ensayos de la materia prima; A grado físico y a grado mecánico, en los adobes elaborados bajo los estándares clásicos de la comunidad y de igual forma se llevaran dichos ensayos en los adobes estabilizado con asfalto, y se pudo observar que estos últimos presentaron mayor resistencia a la compresión y un superior comportamiento frente al contacto con el agua, a comparación con aquellos Adobes elaborados de forma clásico.

Según Valle (2019, p.82) en su investigación experimental que lleva por título “Evaluación experimental del comportamiento de muros de adobe reforzados con cuerdas sometidos a carga lateral cíclica”, que tuvo como finalidad llevar a cabo una evaluación conmensurado sobre las técnicas empleadas para reforzar aquellas edificaciones de dos pisos de altura aplicando ala técnica de reforzamiento con cuerdas. La primera parte del plan de dicha técnica consiste en realizar 4 ensayos de pilas y de muretes de mampostería al material de arcilla y además 6 ensayos de tracción indirecta en emparedados y tracción del refuerzo y además se llevaron a cabo 4 ensayos cíclicos de los muros de adobe, observando que dos de estos muros fueron elaborados a escala natural y el restante a escala limitada (1:2). Para cada caso: sea en el caso del que no cuenta con el refuerzo y del que si lo posee un

refuerzo con mayas de cuerdas. Ante estos resultados del experimento empírico demostraron que existía un grado de efectividad ante insertar de refuerzo de la malla de cuerdas en los muros de adobe frente a los grados de degradación ante la rigidez lateral de aquellos muros que fueron reforzados, por ello se observa el componente de amortiguamiento viscoso equivalente, la energía disipada y la ductilidad. Asimismo, se observa la limitación natural de perjuicios para los muros de adobe experimentados y en consecuencia se pudo comprobar la eficacia de la albañilería y de la asistencia por medio de las propiedades mecánicas de la albañilería en el uso y manejo de la implantación de los adobes aplicando de forma proactiva las propiedades que agrega las mallas de cuerdas. En ambos casos se pudo ver después que las características de una observación minuciosa que se vieron incrementado los valores mínimos de resistencia recomendados en la Regla E.080 (2017) Creación con Tierra Reforzada.

Cuando buscamos la definición del adobe podemos observar Qué es definido Cómo masa de barro y en algunos casos como mezcla de barro con paja que al ser moldeada de forma prismática y carente de cocción el secado al aire libre y que se usa para la elaboración de muros paredes y tabiques. En otras definiciones se puede observar que está mezcla También puede estar constituida por cal estiércol graba entre otras sustancias orgánicas con el fin de otorgarle una mayor consistencia. Conforme con la Regla Técnica E.080; lo Define como un bloque macizo de tierra sin coser y que puede ser acompañado por paja u otro material que proporción es mayor seguridad ante cualquier tipo de agente externo que atente a su resistencia. En la Sierra de nuestro país la paja usualmente Se observa como parte de la mezcla para la construcción del adobe En consecuencia se puede determinar Qué es de suma importancia su presencia Para ofrecerle mayor rigidez al adobe y en consecuencia evitar las futuras fisuras en el proceso de secado. Así mismo en la costa peruana A diferencia de la Sierra se ve sustituida la paja por la caña de sacarosa que previamente es comprimida con el fin de extraer la mayor cantidad de líquido meloso para la preparación de la azúcar, denominada como bagazo; que al mezclarse con el agua y la tierra otorga un Adobe de mayor resistencia.

Sin embargo, podemos observar que este material terrestre macizo puede ser tecnificado de forma tal que al disponer de arcilla o limos de arena o en su caso de grava se podría obtener una mayor optimización de las características de funcionalidad deseada con la presencia de cemento obteniendo un incremento en los cambios del volumen y por ende conseguir una mejor firmeza al ser comprimidos ya sea frente a la tenacidad ante la humedad o los embates de los de la naturaleza. En nuestro país las construcciones típicas de uno a dos pisos elaboradas con este material primario se encuentran ubicadas en un gran grupo en las zonas rurales y no presentan en consecuencia de cimientos adecuados para otorgarle una mayor sostenibilidad debido a que presentan espesores variados de las paredes, en algunos casos inician con 30 cm y en otros casos hasta el metro (en las casonas virreinales) ante esto podemos contar con un espacio extenso (y en la sala duplica su tamaño). Sin embargo, observamos que tanto los servicios higiénicos como las cocinas fueron construidas fuera de la casa.

El Adobe presenta ciertas características favorables para la implementación en la obra y que en consecuencia pueden otorgar un mayor índice de bienestar y una mayor perspectiva por su fácil manejo; Debido a que tiene buenas características térmicas el adobe detenta una mayor lentitud que otro material para poder calentarse y al mismo tiempo enfriarse así podemos comprobar que las viviendas elaboradas de adobe resultan más abrigadas a lo largo de las noches y sin embargo al radiar el calor del mediodía suelen ser más frescas ante estas características se puede denotar una mayor practicidad en el uso del Adobe para elaboración de viviendas rurales ya que éstas enfrentan mayores embates de la naturaleza. Otra característica es acústica debido que al ser compactas ayuda a propagar una menor cantidad de decibeles al exterior e impide el ingreso de ruidos disonantes al interior de las habitaciones haciendo de aquellos ambientes elaborados con Adobe más confortables y saludables para la vivencia (De La Peña Estrada, 1997).

A comparación de otros materiales la fabricación del adobe genera un bajo precio debido a que el material necesario para elaborarlos es de fácil obtención ya que está se encuentra en el sustrato de la Tierra y en la mayoría de los casos se puede hallar limítrofe a la construcción de la futura vivienda ya sea hecha por tierra o arcilla sin embargo algunos insumos que acompañan a la fabricación de los adobes son

materiales no locales pero esto no incrementa su valor en el mercado ya que aquellas materias que no se encuentran en la localidad detén tan bajos costos inconsecuencia la mayor tasa económica está delimitada por él pago del justiprecio a la mano de obra que lleva a cabo la construcción del adobe. Este bajo costo es una de las causales determinantes para los altos índices de uso en las zonas rurales también las técnicas clásicas y milenarias que se usan para su construcción se encuentran a la mano de cualquier persona especialmente en los sustratos de bajos recursos económicos de nuestro país. Además, en nuestro país la ubicación de la materia prima de forma accesible hace que los adobes detente en propiedades ecológicas y medioambientales que hacen que sean una de las mejores opciones para el uso de construcción de viviendas. (De La Peña Estrada, 1997).

Cómo se sabe para la construcción elaboración del Adobe tradicional necesitamos llevar a cabo una mezcla de base de suelo que contenga un equilibrio balanceado entre materiales finos (fundamentalmente arcilla) y de otros materiales denominados gruesos (fundamentalmente arena) así como la presencia de la cantidad necesaria de agua.

Cuando mezclamos la arena con la arcilla , podemos constatar que esta sufre cambios significativos en la constitución del adobe, sin embargo, debemos de considerar las proporciones exactas para su elaboración debido a que si esta es mayor en la cantidad de arena, el adobe perderá consistencia elemental que necesita para poder detentar la resistencia optima, y de este modo el producto final pueda ser capaz de ofrecer resistencia y seguridad; a su vez si aquella mezcla cuenta con mucha arcilla el producto final contara con muchas fisuras que pondrán en riesgo a toda la estructura en el proceso del secado.

Por ello se determina que la arcilla, cumple la función de aglomerar las moléculas de la arena y busca integrarlas de forma tal que la mezcla sea homogénea, manteniendo firme la masa, convirtiéndose en el esqueleto interno del adobe, por esta razón la conjunción de estas dos materias primas con la adhesión del agua en una mezcla homogénea, constituye en la mejor opción para la constitución de la mezcla y un mejor comportamiento al ser insertadas en los moldes para la constitución del adobe. Fuente especificada no válida. (DE LA PEÑA ESTRADA, 1997).

Algunas investigaciones realizadas por investigador Jiménez, denotaron el uso del Limo como elemento que puede reemplazar, en algunos casos, a la arcilla, esta sustancia proveniente del sedimento de los ríos, que a su vez no se considera de origen cohesivo, debido a que es transportado por las corrientes y los vientos que acompañan el caudal hídrico, suelen depositarse en las costas de las riberas o en los lechos de los ríos, a su vez también es obtenible en aquellas superficies de tierra que fueron inundadas por algún cause de un afluente que se desbordo en tiempo de lluvia, esta sustancia presenta un diámetro molecular por partícula entre 0,0039 mm a 0,0625 mm. (JIMENEZ Aulas, 1975)

Pero si se realiza la comparación con la arcilla, podremos apreciar que su origen, al ser disímil al limo, proviene de piedra sedimentaria que con el pasar del tiempo paso a estado de descomposición y que a su vez presenta agregados de silicatos de aluminio hidratados, este compuesto que en lo general se encuentra en el granito, su adherido debido a la descomposición de esta piedra, pero presentan diversos matices, debido a la contaminación y que se pueden apreciar a simple vista, por los matices coloridos desde un rojo anaranjado , hasta en algunos casos detentar un blanco que denota su pureza.

Esta mezcla de compuesto en descomposición de granito y piedra sedimentaria otorgan a la arcilla, como elemento primigenio para la elaboración del adobe, una estimación coloidea, de partículas pequeñas, a comparación con el Limo, dando una mediada inferior desde las 0,002mm. Esta particularidad le otorga a la mescla de este componente con otras materias primas de una plasticidad optima, más la adhesión de agua y la posterior cocción, sobre los 800°C le otorgan la dureza deseable para la construcción de un adobe. (JIMENEZ Aulas, 1975)

El tercer elemento en análisis es parte del grupo de los fragmentos sueltos de piedra más sutilizados para la elaboración de los adobes, nos referimos a la arena, que en algunos casos presenta porciones de minerales tan variados que otorgan una mejora considerable al producto final y que presentan tamaños de partículas tan variados, y en consecuencia tan prácticos para la elaboración del adobe, se han convertido en un material muy usado por el pasar de los años, esa medida oscilante entre los 0,063mm y los 2 milímetros , le otorgan la denominación de clasto de arena o mal llamado en algunos estudios como grano. (JIMENEZ Aulas, 1975)

Selección del suelo, la implementación de adobe de alta calidad incluye la correcta selección del suelo como primer paso. Para ello, existe un conjunto de pruebas de laboratorio y una serie de pruebas de campo. El primero permite la estabilidad relacionada con el suelo seleccionado y puede orientar todo el proceso posterior de preparación del adobe; sin embargo, dado que las canteras suelen estar lejos, suelen ser costosas y difíciles de usar; por esta razón, su aplicación es solo económicamente razonable. en el caso de obras de gran envergadura, situación que no se da con frecuencia. Para obtener adobe de alta calidad, se debe seleccionar un suelo con la proporción correcta de contenido de arena y arcilla, siendo esta última la segunda mitad del material de suelo fino. Debemos tener en cuenta que la arcilla, como materia prima para la elaboración de un adobe, detenta particularidades adhesivas y ligantes y a su vez, se comporta en la mezcla como un cemento de la arena, otorgándole una mejor adhesión y a su vez se comportan como inertes ante el suelo que le otorga su capacidad resistente.

Generalmente, de acuerdo con el Sistema Combinado de Suelos (SUCS), los suelos con un porcentaje de arena que varía del 55% al 75% (retenida en la malla # 200) y un porcentaje de partículas finas que varía del 25% al 45% (limo) pueden ser considerado aceptable. Clay), sin embargo, los suelos con un contenido de arcilla superior al 18% no serán aceptados bajo ninguna circunstancia. Una mayor proporción de arcilla puede provocar cambios indeseables en el volumen del ladrillo. En este punto, las reglas sugieren que la gradación del suelo debe estar cerca de los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%. Para adobe estable, el rango especificado puede ser diferente. En cuanto al parámetro de atterberg, se recomienda que el límite líquido varíe entre 20 y 40, porque por debajo de 20 estamos hablando de suelo no cohesivo, y por encima de 40, el comportamiento del suelo está relacionado con la humedad. Se recomienda que el índice de plástico sea inferior a 20.

Así se debe de evitar que exista material orgánico en la superficie del suelo donde se llevara a cabo la elaboración del adobe , en el caso de la implementación para la construcción de la vivienda , debido a que este puede aumentar la posibilidad que los adobes se reduzcan en su medida final después del secado o la cocción y a su

vez pueden presentar un alto índice de descomposición y en consecuencia disminuir su resistencia, para ello se utilizan zonas agrícolas de cultivo que se encuentren desprovistas de vegetación o en su caso canteras de extracción de materia prima, para evitar la adhesión de materias orgánicas en el proceso de mesclado, otra medida recurrente es retirar la capa superficial de la tierra (70cm) y utilizar capas profundas de la misma que estén libres de este compuesto que con el tiempo terminaría degradándose y poniendo en riesgo la constitución del producto final (DE LA PEÑA ESTRADA, 1997).

Sin embargo, el uso de Aserrín, que detenta un grupo de partículas provenientes de la madera o polvillo de este producto de ser acerradas, presentan minúsculas partículas de madera elaboradas a lo largo del proceso y desempeño de la misma. Esta materia orgánica presenta a su vez residuos de polvo debido al proceso de acerrado que no solo las vuelve impuras, sino que, a su vez, les otorga una forma particular, siendo en algunos casos laminada, curva o de forma espiral.

Características del Aserrín

CARACTERISTICA	VALOR	CARACTERISTICA	VALOR
Contenido de humedad (%)	15,5	Análisis de tamaños	
		Tamaño (mm)	(% peso)
Densidad Aparente (kg/m ³)	167	>4,0	2,29
Valor calórico bajo (Mj/Kg)	17,86	4,0-3,35	2,32
Análisis elemental (% peso total, ihca)		3,35-1,98	6,60
C	50,65	1,98-1,60	9,62
H	6,03	1,60-1,25	17,87
N	0,14	1,25-0,84	23,13
O (por diferencia)	43,18	<0,84	18,24

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación será cuantitativa ya que se recopilará y analizará datos, obtenidos de distintas fuentes de manera estructurada (Hernández, Collado y Baptista 2018). De esta manera el tipo de investigación será cuantitativo ya que se realizará pruebas en cantidades y de manera estadística con las hipótesis propuestas, para poder deducir los posibles resultados de nuestra investigación. Para finalizar se considerará un diseño experimental la cual consistirá en manipular intencionalmente la variable independiente para (Westreicher, 2021).

3.2. Variable y operacionalización

V1: Dosificación del aserrín (variable independiente)

V2: Resistencia a la compresión del material (variable dependiente)

3.1. Definición conceptual

V1: Dosificación del aserrín: El aserrín son pequeños fragmentos de material residual con forma redonda que es extraído de la madera cortada, también de otro tipo de materiales, como brocas, cuando se cortan tablas al talar árboles, sobre madera. Es considerado un residuo y es usado en distintas aplicaciones (quintoemec.com, 2015).

V2: Resistencia a la compactación del material: está ligado a la mayor fuerza que es capaz de resistir un material frente a la carga de aplastamiento y en medida la cantidad de esfuerzo para deformar un material.

3.2. Definición operacional

V1: Dosificación del aserrín: Dosificación en porcentaje de aserrín para la combinación con el material extraído de la cantera.

V2: Resistencia a la compresión del material: se realiza conforme a la norma E. 080 peruana, en cubos de 0.1m de arista, según la fórmula: $f_0=1.0$, $Mpa=10.2$ kgf/cm². La variable se medirá realizando comparaciones bibliográficas y con ensayo de laboratorio.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población estará compuesta por 1000 adobes la cual se extraerá Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo.

Muestra

Material extraído de la Cantera de Urcon.

Muestreo

A través de ensayos de laboratorio se puede establecer qué tipo de suelos son ideales para ser utilizados en la elaboración y construcciones.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica

- 1. Ensayo de granulometría;** establecer proporciones de grano en una masa de suelo dada.

El análisis se realiza con el fin de lograr agrupar granos gruesos y poder realizar un óptimo procedimiento de tamizaje (estudio de tamices), lo cual definen el volumen mínimo y el volumen máximo, a este proceso se le llama sedimentación (análisis granulométrico).

- 2. Ensayo de limite líquido;** es la humedad que está por debajo del suelo lo cual se comporta como un material plástico., A este nivel de humedad el suelo está en el vértice de cambiar su procedimiento al de un flujo viscoso. Es decir, el límite líquido no es más que la frontera entre el estado semilíquido y el estado plástico.

Se pone el material en una CUCHARA DE CASA GRANDE, la cual va separada en dos, por una herramienta que hará una ranura-patrón, que dejara caer desde la altura de un centímetro, después de dejarla caer 25 veces se cerrara la ranura en una longitud de 12 mm. De esta manera el límite liquido produce el cierre de la ranura en los 25 golpes.

- 3. Ensayo de Limite plástico;** es limite por debajo de la humedad el cual se puede considerar el suelo como material no plástico. De esta manera, es el estado plástico y el semisólido.

Es la muestra del ensayo del límite líquido a los 25 golpes. Después de ello se empiezan a realizar unas pequeñas esferas con un diámetro de dos a tres

centímetros que son enrolladas en una superficie de papel, hasta que pueda alcanzar la consistencia que no se adhiera a la mano.

4. Clasificación en el sistema SUCS; es diseñada por ingenieros de carreteras y adoptada por el Cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, y fue presentada por el Profesor A. se clasifica en dos grupos:

- Suelos de grano grueso
- Suelos de grano fino

5. Clasificación en el sistema AASHTO; Es una de los sistemas que más se usa en las carreteras. La cual consiste en el Análisis Granulometría (índice plástico), que se clasifica a los suelos en siete grupos lo cual comprenden desde el A-1 hasta el A-7, y estas a su vez están divididos en dos grandes clases: Suelos Granulares y Suelos de Granulometría Fina, Limo- Arcillosos.

6. Ensayo de resistencia a la comprensión; es la resistencia del adobe, que está sometida de manera experimental para poder realizar la compresión de estos tipos de adobes.

De esta manera admite generalmente de 5 a 50 kg/cm². Ya que esto dependerá no solo de la cantidad y tipo de arcilla, sino también de la distribución granulométrica del limo, arena y agregados gruesos, así como del método de preparación y compactación (Minke, 2001).

Instrumento

El instrumento que se usará será la NORMA TÉCNICA PERUANA E-080, DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA y con ello también el sistema SUCS y AASHTO.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos del estudio serán lo siguiente:

- 1. Limite plástico;** es el suelo considerado como material no plástico contenido de humedad. Esto quiere decir, que es entre el estado plástico y el semisólido.
- 2. Límites líquidos;** es el suelo que se comporta como material plástico con un nivel de contenido de humedad, con ella puede cambiar su comportamiento

a un flujo viscoso. De esta manera este límite de líquido no es más que la frontera entre el estado semilíquido y el estado plástico.

- 3. Granulometría;** es la proporción de granos de diferentes tamaños que esta dado en una masa de suelo. De esta manera se agrupa por tamaño para lograr suelos de granos gruesos para realizar el tamizado la cual definirán el mínimo y máximo tamaño de las partículas de dicho proceso.

3.6. Método de análisis de datos

La información que se recopilara de dicho trabajo, serán ordenados y procesados en tablas de frecuencias y gráficos estadísticos que se analizaran para obtener los resultados.

3.7. Aspectos éticos

En la bibliografía que se usara se respetara los derechos de cada autor, también se buscara maximizar los beneficios, de esta manera tampoco afectara la biodiversidad.

IV. RESULTADOS

RESULTADOS DE ENSAYOS

ENSAYO DE LOS RESULTADOS DE LA MATERIA PRIMA

Se podrá validar en los cuadros el resultado que se obtendrá de los ensayos de Granulometría, contenido de Humedad, Limite líquido y Limite Plástico, de esta manera también la clasificación en el Sistema SUCS y AASHTO de la cantera del Urcón.

a) Clasificación Del Tipo De Suelo

De esta manera los límites de consistencia que se determinaran del suelo sector lomas son los siguientes:

- Limite Liquido: 33.67
- Limite Plástico: 18.03
- Índice de Plasticidad: 15.64

Sin embargo, se observa que el tipo de suelo que encontramos en Urcón es: SUELO ARENOSO

Los adobes experimentales se lo harán a través de la adición de aserrín como estabilizador en tres dosificaciones (20 y 30%). Sera elegido después de realizar un análisis y estudio cada característica y propiedad que se empleara del aserrín, con ello se mejorara la resistencia y la composición del adobe. Por ello con estudio realizado se definió que el tipo de suelo es contenido de arcillas.

La proporción de aserrín está en medida al agua que se añadirá en la tierra para el proceso de compactación. De esta manera, la proporción de agua según recomienda Minke está entre el 10% y 17%, ya que el porcentaje de humedad natural del suelo es 5.8%, le agregamos un 11.2% de agua dará un valor final de 17% cantidad de agua se usará, se debe enmarcar que dicha proporción de agua solo es para el suelo de urcon donde se realizara el trabajo.

Después de haber determinado dicho porcentaje, las dimensiones para la fabricación de la mezcla para el adobe son de 30x15x10 cm, y los moldes es 30x15 cm (largo y ancho), de donde se debe vaciar la tierra la altura será de 17 cm, ya que después de la compactación esta debe quedar con una altura de 10cm del bloque. Elaboraremos en total 18 adobes, donde la dosis de cada 6 serán el peso del barro será de 10 kg, después de 30 días que se hayan secado serán sometidos a pruebas de compresión.

Nota: El diseño de mezclas de las tablas mostrara como está calculada en dimensiones ya mencionadas en líneas más arriba.

DISEÑO DE MEZCLA PARA LA PRODUCCIÓN DEL ADOBE PATRÓN Y ADOBES CON ADICION PORCENTUAL DE ASFALTO LIQUIDO MC-30



Fuente: elaboración propia

Medidas de la gamera:

- Largo(L): 30 cm
- Ancho(A): 20 cm
- Alto(H): 10 cm

Volumen de la gamera:

$$L * A * H = 0.30 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 0.10 \text{ m} = 0.006 \text{ m}^3$$

Volumen de barro de la gamera:

$$L * A * H_{\text{exp.}} = 0.30 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 0.17 \text{ m} = 0.010 \text{ m}^3$$

Peso del barro para un adobe:

$$0.010 \text{ m}^3 * 1000 \text{ KG} / \text{m}^3 = 10 \text{ KG}$$

Según nuestra granulometría y tipo de suelo SC tenemos: 64% DE ARENA, Arcilla + limo: 26%
--

Por lo tanto: tierra + agua + aserrín = 10 KG
--

Fuente: elaboración propia

TABLA N° 06 Diseño de mezcla para un adobe patrón al 0%

Arena	arcilla+limo	agua	aserrín	total
60%	23%	17%	0%	100%
0.0060 m ³	0.0023 m ³	0.0017 m ³	0.0000 m ³	0.01 m ³
6.0 kg	2.3 kg	1.7 kg	0.0 kg	10 kg

Fuente: El autor

TABLA N° 07 Diseño de mezcla para un adobe tradicional estabilizado al 20%

Arena	arcilla+limo	agua	aserrín	total
40%	23%	17%	20%	100%

0.0040 m ³	0.0023 m ³	0.0017 m ³	0.0020 m ³	0.01 m ³
4.0 kg	2.3 kg	1.7 kg	2,0 kg	10 kg

Fuente: El autor

TABLA N° 08 Diseño de mezcla para un adobe tradicional estabilizado al 30%

Arena	arcilla+limo	agua	aserrín	total
30%	23%	17%	30%	100%
0.0030 m ³	0.0023 m ³	0.0017 m ³	0.0030 m ³	0.01 m ³
3.0 kg	2.3 kg	1.7 kg	3.0 kg	10 kg

Fuente: El autor

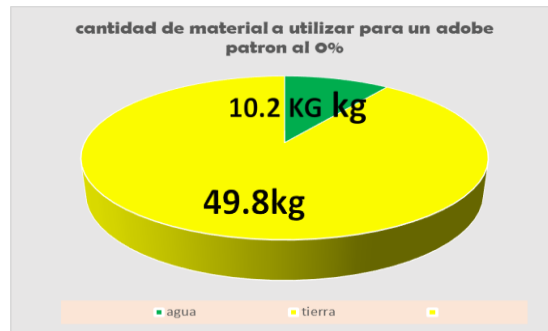
TABLA N° 09 Componentes a emplear para adobes patrones y adobes con adición porcentual de aserrín en peso para los 18 adobes

Aserrín %	aserrín (kg)	agua (kg)	tierra (kg)
0	0	1.7*6=10.2	8.3*6=49.8
20	2*6=12	1.7*6=10.2	6.3*6=18.9
30	3*6=18	1.7*6=10.2	5.3*6=31.8
Total(kg)	30	30.6	100.5

Fuente: El autor

CANTIDAD DE MATERIAL A UTILIZAR PARA LOS ADOBES PATRONES Y ADOBES CON ADICION PORCENTUAL DE ASERRIN EN PORCENTAJES DE 20% Y 30%

Grafico n° 01



Fuente: el autor

- El color amarillo es 49.8 kg de barro + 10.2 kg de agua

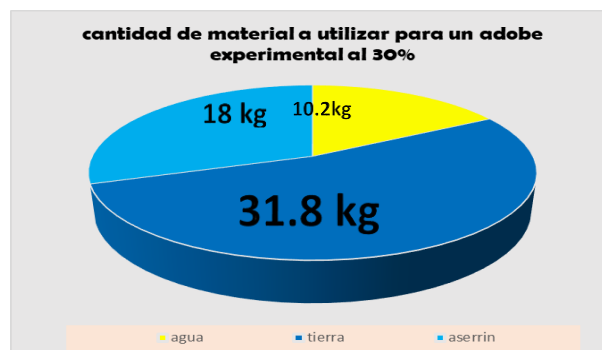
Grafico n° 02



Fuente: el autor

- El color anaranjado es 12 kg de aserrín + 10.2 kg de agua + 18.9 kg de barro

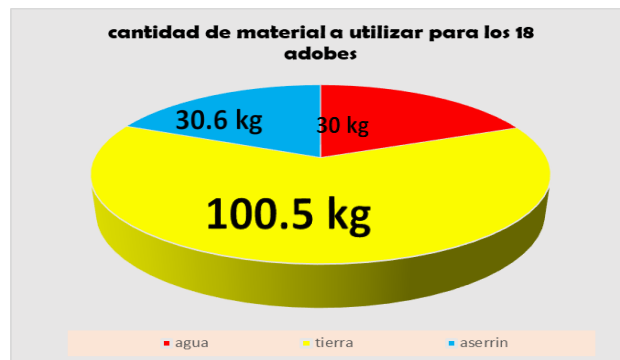
Grafico n° 03



Fuente: el autor

- El color celeste es 18 kg de barro + 10.2 kg de agua + 31.8 kg de aserrín

Grafico n° 04



Fuente: el autor

- El color amarillo es 100,5 kg de barro + 30 kg de agua + 30,6 kg de aserrín

ENSAYOS DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

El plan que se tiene con este ensayo es poder determinar la resistencia a la compresión de cada tipo de adobe, del patrón y el experimental, la cual se podrá realizar una comparación de los adobes.

La compresión a la que resisten el patrón y el experimental de adobe son de 5 a 50 kg/cm². Esto no solo depende de la cantidad y tipo de arcilla, sino de la distribución granulométrica del limo, arena y agregados gruesos, también depende del método de preparación y compactación (Minke, 2001).

El bloque de tierra para medir su resistencia a la compresión se ejecuta acorde a la NORMA E.080 peruana (DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA) de esta manera se hará uso de los siguientes procedimientos:

A) se mide la resistencia mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista según la fórmula según la norma E-080: $f_0 = 1.0 \text{ Mpa} = 10,2 \text{ kgf/cm}^2$.

Resistencia a la Compresión de la Unidad

Esta será determinada por ensayos cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión de la unidad de adobe.

De esta manera, el valor del esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, debiéndose ensayar un mínimo de 6 cubos, definiéndose la resistencia última (o f como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas).

Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de f mínimo aceptable de 12 kg/cm^2 .

TABLA N° 10 Resistencia a la compresión de adobes tradicionales

N°	TESTIGO	FECHA		EDAD	AREA	FC	FC
	ELEMENTO	MOLDEO	ROTURA	DIAS	CM ²	KG	KG/CM ²
1	ADOBE PATRON	3/01/2020	31/01/2020	28	100	1218	12.18
2	ADOBE PATRON	3/01/2020	31/01/2020	28	100	1231	12.31
3	ADOBE PATRON	3/01/2020	31/01/2020	28	100	1206	12.06
4	ADOBE PATRON	3/01/2020	31/01/2020	28	100	1239	12.39
PROMEDIO							12.24

Fuente: El autor

TABLA N° 11 Resistencia a la compresión de adobes tradicionales

N°	TESTIGO	FECHA		EDAD	AREA	FC	FC
	ELEMENTO	MOLDEO	ROTURA	DIAS	CM ²	KG	KG/CM ²
1	ADOBE 20% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	2015	20.15
2	ADOBE 20% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	2214	22.14

3	ADOBE 20% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	2134	21.34
4	ADOBE 20% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	2254	22.54
PROMEDIO							21.54

Fuente: El autor

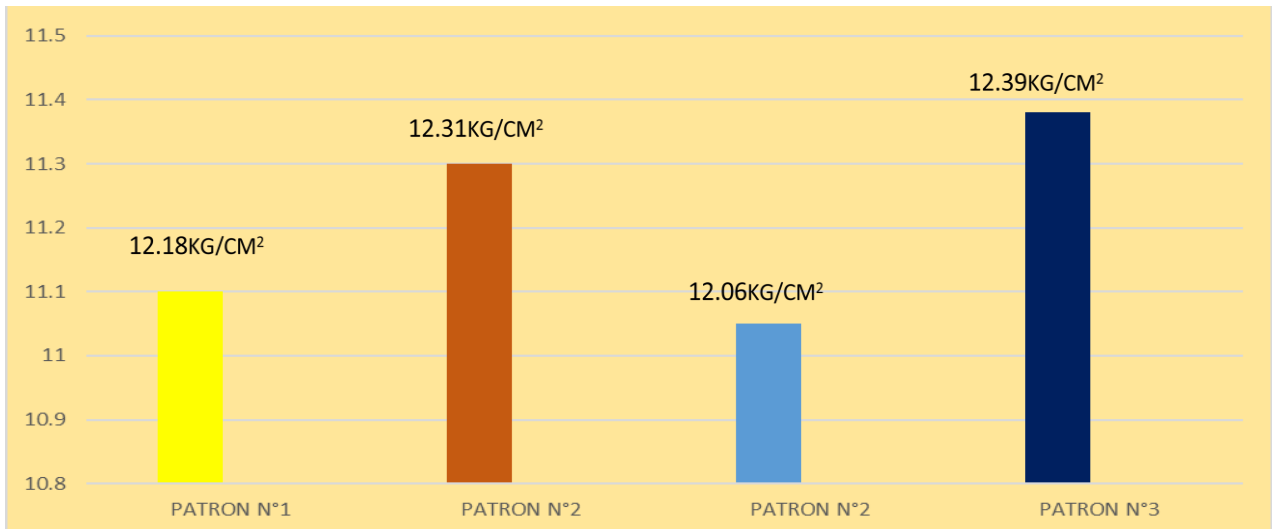
TABLA N° 12 Resistencia a la compresión de adobes tradicionales

N°	TESTIGO	FECHA		EDAD	AREA	FC	FC
	ELEMENTO	MOLDEO	ROTURA	DIAS	CM ²	KG	KG/CM ²
1	ADOBE 30% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	3018	30.18
2	ADOBE 30% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	3212	32.12
3	ADOBE 30% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	3137	31.37
4	ADOBE 30% DE ASERRIN	3/01/2020	31/01/2020	28	100	3259	32.59
PROMEDIO							31.57

Fuente: El autor

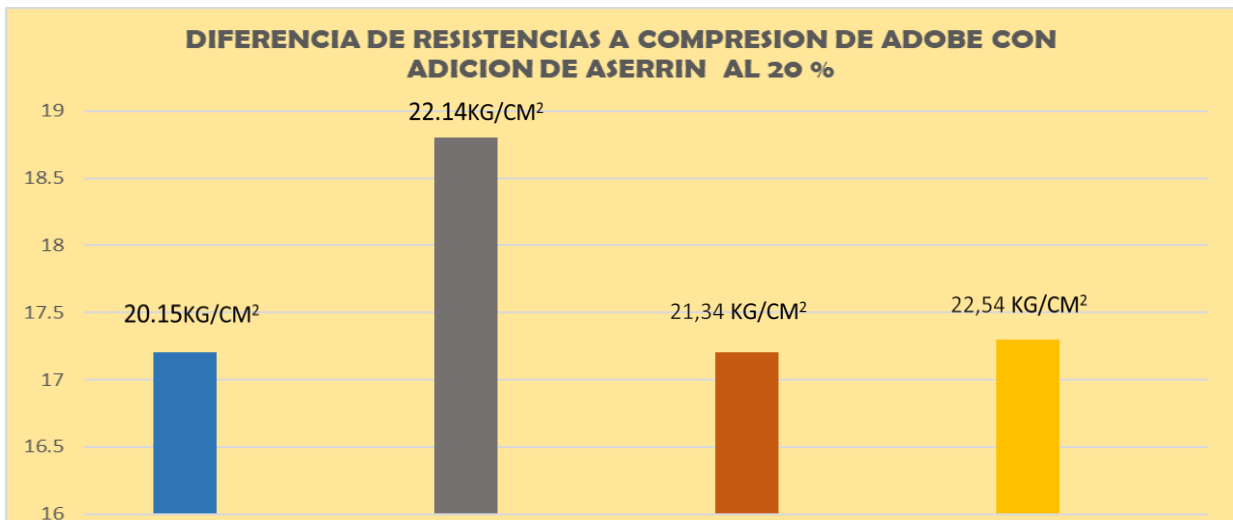
Ver resultados expedidos por la universidad san pedro en anexos n° 03

COMPARACION DE RESISTENCIAS DE ADOBES PATRON VS ADOBES CON ADICION PORCENTUAL DE ASERRIN



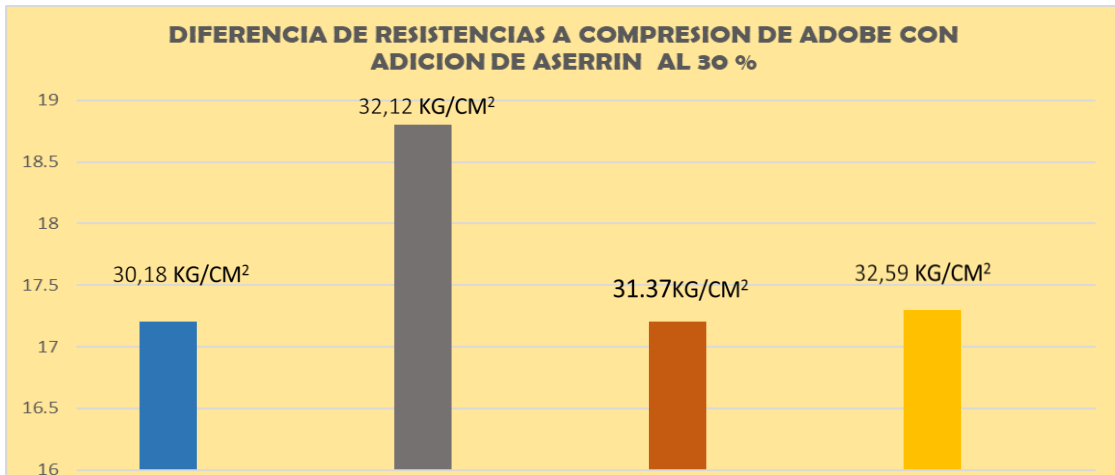
Fuente: el autor

- Se puede apreciar que las resistencias a compresión de cada unidad no son iguales, ya debido mínimas errores al construirlos



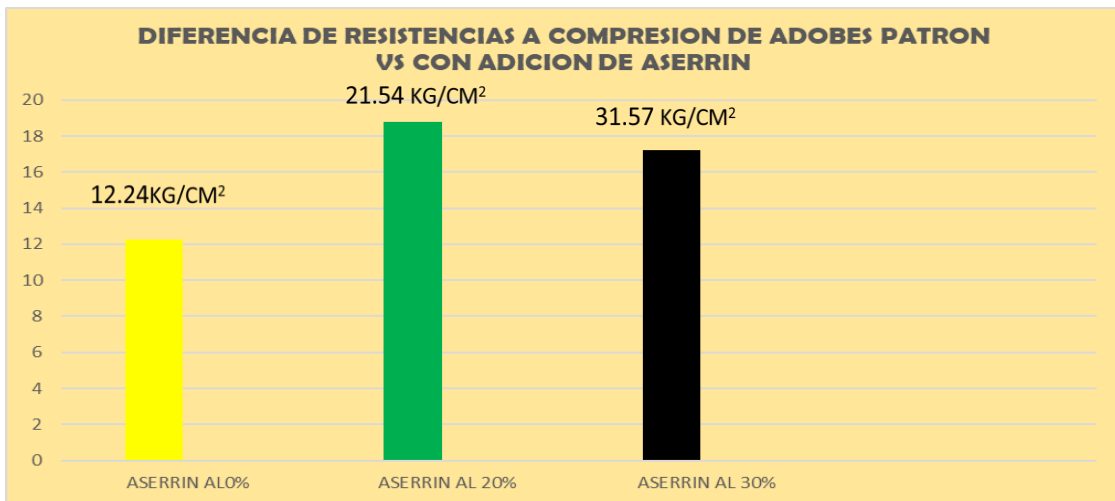
Fuente: el autor

- Se puede apreciar que las resistencias a compresión de cada unidad no son iguales, ya debido mínimas errores al construirlos



Fuente: el autor

- Se puede apreciar que las resistencias a compresión de cada unidad no son iguales, ya debido mínimas errores al construirlo



Fuente: el autor

- Se puede apreciar la diferencia de las resistencias a compresión de las unidades patrón, comparados con las unidades de adobe experimental adicionados con Aserrín

V. Discusión

Se analizarán los resultados que se han obtenidos en este plan de investigación lo cual tiene un suelo SC según clasificación de suelos SUCS, con las tesis mencionadas en el antecedente, Jhon en el 2018, de la universidad de Cajamarca, ciudad Cuenca, utilizo viruta y caucho en porcentajes de 2%, 3% y 5 %, en su tipo de suelo de SW según clasificación de suelos SUCS, obteniendo resultados promedio en adobes patrones de adición 2% de viruta=29.75 (Kg/cm²), adición 3% de viruta=30.25 (Kg/cm²), adición 5% de viruta=27.38 (Kg/cm²), para nuestro plan de investigación los resultados promedio fueron, adobe patrón de 12.24 kg/cm², adobes experimentales a la 20% de 21.54 kg/cm², al 30% de 31,57 kg/cm², para la fabricación de adobes patrón y adobes experimentales el tipo de suelo es muy importante como también homogenizar cuidadosamente el barro y medir una consistencia adecuada, de ver también si el tipo de suelo es apropiado o no para la fabricación de adobes experimentales y patrones.

TIPO DE SUELO PARA EL DISEÑO DE UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE SEGÚN LA NORMA: E-080

Requisitos Generales para la gradación del suelo debe aproximarse a los porcentajes:

- Arcilla 10-20%
- Limo 15-25%
- Arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos.

Cada uno de los rangos mencionados puede diferir cuando se elaboren los adobes. De esta manera el adobe debe ser macizo y sólo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara.

Sin embargo, el adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad.

Los resultados del suelo-muestra de este plan de investigación son:

- Limo 16%

- Arcilla 10%
- Arena 64%

Por lo tanto, cumple con la norma del adobe E-080.

ESFUERZO DE COMPRESION DE UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE SEGÚN LA NORMA: E-080 Los adobes a la resistencia y compresión que son sometidas y los bloques de tierra comprimidas admiten de 5 a 50 kg/cm². La cual esto depende no solo de la cantidad y tipo de arcilla también de la distribución granulométrica del limo, arena y agregados gruesos, así como del método de preparación y compactación

Según los resultados de ensayos a compresión de este plan de investigación los resultados fueron los siguientes:

- Adobe patron: 12.24 kg/cm².
- Adobe experimental con aserrín al 20%: 21.54 kg/cm².
- Adobe experimental con viruta al 30%: 31.57 kg/cm².

Por lo tanto, cumple con la norma del adobe E-080.

Cabe señalar que, en los resultados obtenidos por el laboratorio en el Análisis Granulométrico por Tamizado realizado a la muestra, obtenemos los siguientes porcentajes:

- % Peso Piedra: 8.3%
- % Peso Arena: 91.7%
- Limite Liquido: 33.67
- Limite Plástico: 18.03
- Índice Plástico: 15.64

La muestra presenta una clasificación SUCS, SC; y AASHTO, A-2-6; con un % de Humedad de 5.80%, dándonos por resultado un Suelo Areno-Arcilloso.

DISEÑO DE MEZCLA PARA LA PRODUCCIÓN DEL ADOBE PATRÓN Y ADOBES CON ADICION PORCENTUAL DE ASFALTO LIQUIDO MC-30

Para el diseño de mezcla para un adobe tradicional y los adobes estabilizados al 20 y 30 % respectivamente, el peso del barro para un adobe debe de ser 10kg.

Obteniendo datos de la Tabla N° 6, de la mezcla para un adobe patrón se utilizó:

- Arena al 60%
- Arcilla limo en 23%
- Agua en un 17%
- Aserrín en 0%

Se obtuvo al 100 %, que si se cumple con el peso de barro para un adobe.

Para obtener el mismo resultado, en el diseño de mezcla para un adobe con aserrín estabilizado al 20%, tal como se señala en la Tabla N° 7 se varió los porcentajes siguientes:

- Arena al 40%
- Arcilla limo en 23%
- Agua en un 17%
- Aserrín en 20%

Se obtuvo al 100 %, que con ello si se cumple con el peso de barro para un adobe.

Seguidamente para obtener el mismo resultado, en el diseño de mezcla para un adobe con aserrín estabilizado al 30%, tal como se señala en la Tabla N° 8 se varió los porcentajes siguientes:

- Arena al 30%
- Arcilla limo en 23%
- Agua en un 17%
- Aserrín en 30%

Se obtuvo al 100 %, que con ello si se cumple con el peso de barro para un adobe.

CANTIDAD DE MATERIAL A UTILIZAR PARA LOS ADOBES PATRONES Y ADOBES CON ADICION PORCENTUAL DE ASERRIN EN PORCENTAJES DE 20% Y 30%

Para la cantidad a utilizar de componentes dentro de la mezcla adecuada, para la elaboración de 18 adobes y según el detalle de la Tabla N°9, se necesitó un total de

- Aserrín: 30 Kg
- Agua: 30.6 kg
- Tierra: 100.5 kg

Cabe mencionar que en el Grafico N°4 se observa la utilización de cada porcentaje a utilizar, y que, si se excede o resta el peso de alguno de estos, así como en el Grafico N°1 del Adobe Patrón, el material a obtener no será el óptimo para nuestro uso.

En tanto al Grafico N° 2 y N° 3, con el Adobe experimental con Aserrín, igualmente con el peso de este a utilizar en la mezcla, se debe utilizar el adecuado peso para obtener nuestros resultados.

VI. Conclusiones

- ❖ En los modelos de los adobes tradicionales y experimentales con aserrín, el incorporar esta mezcla de fabricación ha influido positivamente en propiedades mecánicas de adobes experimentales dándole una resistencia a la fuerza de compresión.
- ❖ Se realizaron varios tipos de ensayos como: prueba de campo, granulometría de suelos, contenido de humedad y límites de consistencia, todo salió muy satisfactorio.
- ❖ Se pudo observar que los adobes patrones presentaban rajaduras y fueron menos resistentes a diferencia de los adobes experimentales que no se rajaron y con mejores propiedades mecánicas.
- ❖ En los adobes tradicionales se alcanzó un patrón con una resistencia a compresión de 1224 kg a 28 días, y con respecto a los adobes experimentales al 20% y 30% se obtuvieron valores de 1224, 2154, 3157 kg respectivamente. Siendo el ultimo valor el que resiste más representando un incremento del 60,53% respecto del adobe tradicional.
- ❖ En los dos tipos de adobes se logró formas regulares sin imperfecciones, que son más livianos que otros, el color que se consiguió de algunos adobes es grises volviéndolos estéticos y con texturas más lisas.
- ❖ Es bueno aumentarle aditivos a los adobes para incrementar las propiedades mecánicas con tal que tengan más años de duración frente a climas húmedos o lluviosos.

VII. Recomendaciones

- ❖ Para investigaciones futuras de alumnos que aún no se empapan con el tema es que prueben una nueva de técnica de construcción de adobes experimentales usando la maquina compresora CINVA-RAM, ya que es más automático la fabricación de adobes,200 adobes por día, porque el autor demoró 10 horas en construir 18 adobes.
- ❖ Se recomienda que antes de empezar a ejecutar el proyecto se lea muchas tesis, mínimo 25 tesis para así ya estar listo a enfrentarse con cualquier problema inesperado.
- ❖ También recomiendo que para asegurar con aserrín adobes tradicionales es aconsejable trabajar hasta una dosis máxima del 35% de esta manera con la dosis exacta se mejora cada una de las características mecánicas del bloque, si la dosis es demasiada complicara la fabricación donde el barro es menos trabajable y muy difícil mezclar, la cual será complicado el desmolde de las unidades de adobe ya que presentarían deformaciones debido a que el barro se des adhiere a las paredes del molde.
- ❖ También recomiendo usar aserrín en estado caliente para que el adobe seque más rápido, se necesita ir investigando uno mismo en el campo, porque la teoría no es igual que la práctica.

ANEXOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE

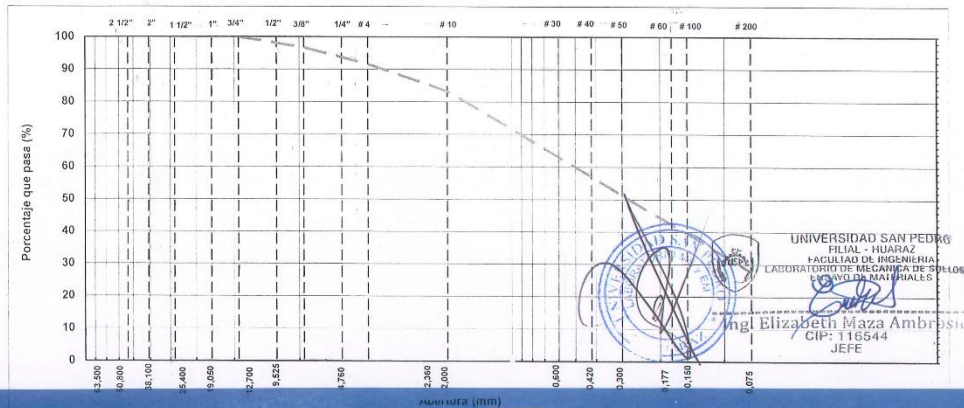
VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DOSIFICACIÓN DEL ASERRÍN	El aserrín son pequeños fragmentos de material residual con forma redonda que es extraído de la madera cortada, también de otro tipo de materiales, como brocas, cuando se cortar tablas al talar árboles, sobre madera. Es considerado un residuo y es usado en distintas aplicaciones (quintoemec.com, 2015).	Dosificación en porcentaje de aserrín para la combinación con el material extraído de la cantera.	Diseñar un adobe estabilizado con aserrín mejorando sus propiedades mecánicas	Porcentaje 20 y 30 % de aserrín	Cuantitativo
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MATERIAL	Es el máximo esfuerzo que puede resistir un material la carga de aplastamiento y en medida la cantidad de esfuerzo para deformar un material.	SE REALIZA CONFORME A LA NORMA E.080 PERUANA, EN CUBOS DE 0.1 m DE ARISTA, SEGÚN LA FORMULA: $f_0 = 1.0 \text{ Mpa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$	Estudiar en laboratorio las propiedades mecánicas del adobe estabilizado con viruta y compararlo con un adobe tradicional prensado y echo a mano, en la comunidad de Urcón	-Ensayo de Granulometría -Ensayo de Contenido de Humedad -Ensayo de Limite Liquido y Plástico -Clasificación en el Sistema SUCS -y AASHTO de la Cantera -Ensayo de Resistencia a la Compresión	Cuantitativo

I. RESULTADOS EXPEDIDOS POR LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO DE GRANULOMETRIA



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO								
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422, MTC E 204)								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS								
TESIS :	"Efecto de la Sustitucion Porcentual de Aserrin en 20% y 30% en la Elaboracion de un Adobe, Centro Poblado de Urcon, Cusca, Corongo"							
SOLICITA :	Alumno, Carrillo Lopez, Deyvi Dennis							
ELEMENTO :	SUELOS				HECHO POR :	Lab. U.S.P		
CANTERA :					ING. RESP. :	E.M.A		
PROG (KM.) :					FECHA :	17-feb-20		
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA :	1				TAMAÑO MAXIMO :	3/4"		
MUESTRA :	01 SUELOS				PESO INICIAL :	2.169,5 g		
KM. :					FRACCION LAVADA SECA :	1.989,0		
PROFUND. :								
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE % QUE PASA	ESPECIFICACIONES HUSO B	FORMULA DE TRABAJO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80,89							
3"	76,200							
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0			%Peso Piedra: 8,3%
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0			% Peso arena: 91,7%
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0			Limite Liquido (LL): 33,67
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0			Limite Plástico (LP): 18,03
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0			Indice Plástico (IP): 15,64
1/2"	12,700	24,0	1,1	1,1	98,9			Clasificación(SUCS): SC
3/8"	9,525	46,5	2,1	3,2	96,8			Clasific (AASHTO): A-2-6 (1)
1/4"	6,325	66,0	3,0	6,3	93,7			% Humedad: 5,80%
# 4	4,760	44,0	2,0	8,3	91,7			
# 10	2,000	181,0	8,3	16,7	83,3			
# 16	1,190	149,0	6,9	23,5	76,5			
# 20	0,840	92,5	4,3	27,8	72,2			
# 30	0,600	121,5	5,6	33,4	66,6			OBSERVACIONES : ARENA COMPONENTE ARCILLOSO
# 40	0,420	208,0	9,6	43,0	57,0			
# 50	0,300	53,5	2,5	45,4	54,6			
# 60	0,177	93,5	4,3	49,8	50,2			
# 100	0,150	221,5	10,2	60,0	40,0			
# 200	0,075	267,5	12,3	72,3	27,7			
< N° FONDO		601,0	27,7	100				
FRACCION		1.989,0						
TOTAL		2.169,5						

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
EVALUACION DE MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE

RESULTO UN SUELO ARENO-ARCILLOSO(SC)

**II. RESULTADOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA, EXPEDIDOS POR LA
UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

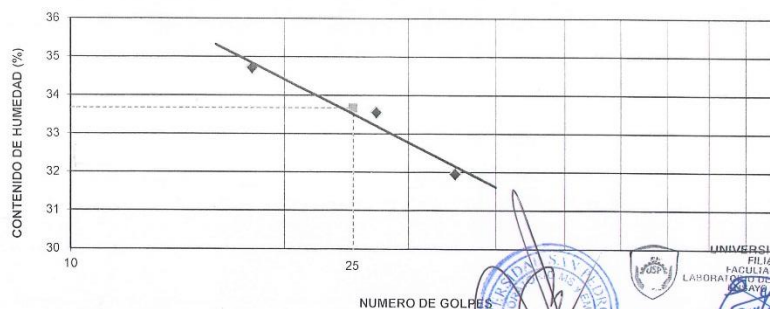
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
TESIS:	"Efecto de la Sustitucion Porcentual de Aserrin en 20% y 30% en la Elaboracion de un Adobe, Centro Poblado de Urcon, Cusca, Corongo"		
SOLICITA:	Alumno. Carrillo Lopez, Deyvi Dennis		
DISTRITO:	HUARAZ	HECHO	USP
PROVINCIA:	HUARAZ	FECHA	17/02/2020
		FORMATO	-

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: N° 01	SUELOS	
MUESTRA	: N° 01	SUELOS	
PROF. (m)	:		

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		23	24	34
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	56,68	57,52	58,18
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	48,86	49,80	50,53
PESO DE AGUA	(g)	7,82	7,72	7,65
PESO DEL TARRO	(g)	26,33	26,79	26,58
PESO DEL SUELO SECO	(g)	22,53	23,01	23,95
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	34,71	33,55	31,94
NUMERO DE GOLPES		18	27	35

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		28	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	33,82	32,64	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	32,78	31,78	
PESO DE AGUA	(g)	1,04	0,86	
PESO DEL TARRO	(g)	27,15	26,89	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5,63	4,89	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	18,47	17,59	

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	33.67
LIMITE PLASTICO	18.03
INDICE DE PLASTICIDAD	15.64



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE

**III. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION
EXPEDIDOS POR LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : Alumno. Carrillo Lopez, Deyvi Dennis

TESIS : "Efecto de la Sustitucion Porcentual de Aserrin en 20% y 30% en la Elaboracion de un Adobe. Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo"

FECHA : 17/02/2020

Nº	TESTIGO ELEMENTO	PROGRESIVA KM.	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/cm2
				MOLDEO	ROTURA		
1	ADobe 30% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	30,18
2	ADobe 30% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	32,12
3	ADobe 30% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	31,37
4	ADobe 30% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	32,59
PROMEDIO							31,57

ESPECIFICACIONES:

El ensayo responde a la norma ASTM c-39

OBSERVACIONES :

Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
ENSAYO DE MATERIALES

Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : Alumno. Carrillo Lopez, Deyvi Dennis
 TESIS : "Efecto de la Sustitucion Porcentual de Aserrin en 20% y 30% en la Elaboracion de un Adobe, Centro Poblado de Urcon, Cusca, Corongo"

FECHA : 17/02/2020

Nº	TESTIGO ELEMENTO	PROGRESIVA KM.	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/cm2
				MOLDEO	ROTURA		
1	ADobe PATRON	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	12,18
2	ADobe PATRON	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	12,31
3	ADobe PATRON	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	12,06
4	ADobe PATRON	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	12,39
PROMEDIO							12,24

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma ASTM c-39
 OBSERVACIONES: Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE MATERIALES DE SUELOS Y
 FUNDACIONES
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosto
 CIP: 116544
 JEFE

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : Alumno, Carrillo Lopez, Deyvi Dennis

TESIS : "Efecto de la Sustitucion Porcentual de Aserrin en 20% y 30% en la Elaboracion de un Adobe, Centro Poblado de Urcon, Cusca, Corongo"

FECHA : 17/02/2020

Nº	TESTIGO ELEMENTO	PROGRESIVA KM.	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/cm2
				MOLDEO	ROTURA		
1	ADOBE 20% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	20,15
2	ADOBE 20% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	22,14
3	ADOBE 20% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	21,34
4	ADOBE 20% DE ASERRIN	-	-	03/01/2020	31/01/2020	28	22,54
PROMEDIO							21,54

ESPECIFICACIONES:

El ensayo responde a la norma ASTM c-39

OBSERVACIONES :

Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y
ENSAYOS DE MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116644
JEFE

ANEXO N° 01

Pruebas de campo de nuestro suelo de la urcón

1. Caída de bola



- Se puede observar que la bolita al caer al piso se raja, por tanto, suelo arenoso

2. cinta o rollo



- Se puede observar que el rollito no se moldea muy fácil, por tanto, suelo arenoso

3. sedimentacion



ANEXO N° 02

❖ RECOLECCION DE LA MATERIA PRIMA (MUESTRA) SECTOR- URCON



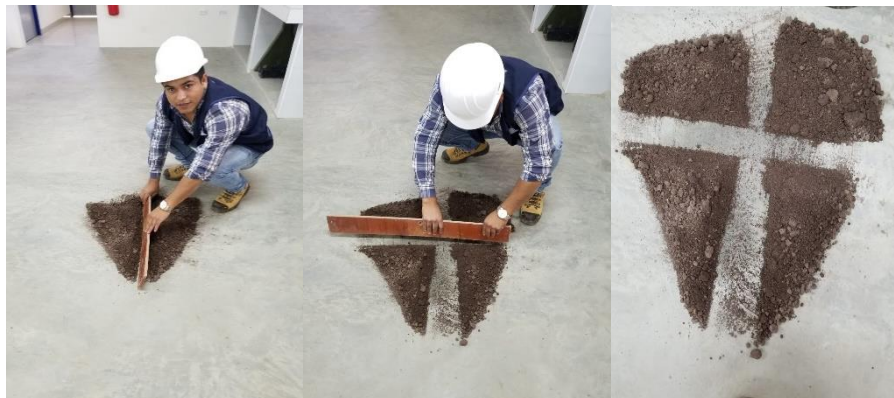
Fuente:el autor

La muestra se encuentra a 3150 m.s.n.m.a 15 minutos noreste de la plaza de Urcon

❖ PROCESO PARA CALCULAR EL TIPO DE SUELO MEDIANTE GRANULOMETRIA EN EL LABORATORIO DE SUELOS-UNIVERSIDAD SAN PEDRO

I. CUARTEO DE LA MUESTRA

Se procede a cuartear la muestra para extraer una cierta cantidad de material seleccionado para luego pesarlo y lavarlo con la malla número 200



II. PESADO DE LA MUESTRA



Se procede a pesar el recipiente sin muestra para sacar el peso de muestra exacto

III. LAVADO DE LA MUESTRA



Se lava hasta que el agua salga cristalina, es una hora en la demora este proceso

IV. SECADO AL HORNO



Se deja secar la muestra por espacio de 24 horas, al día siguiente se realizará el proceso de granulometría

V. GRANULOMETRIA



VI. TAMIZADO



Según el tipo de suelos se escogen los números de tamices

VII. LIMITES DE CONSISTENCIA

I. LIMITE LIQUIDO

Paso 1.

- Pesado de tazones



- Pesado de suelo húmedo



- Secado en horno por 24 horas



Se le deja secar por 24 horas para luego cernirlo por la malla número 40

VIII. PASO 2 DEL LÍMITE LIQUIDO

- Remojo de la muestra



Con la ayuda de una botella de agua se le moja el suelo para que agarre una consistencia adecuada.

- La masa de suelo se le acomoda en la maquinita Casagrande



- Pesado y secado después de sacar de la maquinita Casagrande



IX. LIMITE PLASTICO

- la masa de suelo se le convierte en rollitos de 3mm



- PESADO EN TAZONCITOS LOS ROLLITOS



SE LES PESA PARA LUEGO INTERNARLOS EN EL HORNO CHICO POR 24 HRS

X. PREPARACION DEL BARRO PARA EL ADOBE PATRON



Se extrajo la muestra de 40 cms de profundidad

XI. VOLTEO DEL BARRO



Se le agrego paja de trigo a la mezcla

• PREPARACIÓN DEL ADOBE CON ASERRIN



❖ JALADO DE ADOBES



Después de hacer los adobes con Aserrín, se voltearán después de 7 días de costado y secan otros 21 días más para hacer los ensayos de compresión

ENSAYOS A COMPRESION DE LOS ADOBES, LABORATORIO DE SUELOS



se procede a colocar los adobes en la máquina compresora



El adobe patrón resistió una compresión máxima de 1224 kg/cm²

Adobe con adición al 20% de aserrín



Adobe con adición de aserrín al 20% resistió una fuerza a compresión de 2154 kg



Adobe con adición de aserrín al 30% resistió una fuerza a compresión de 3157 kg



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

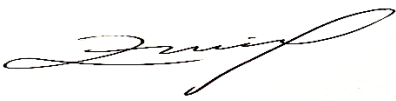

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo (Nosotros) CARRILLO LOPEZ, DEYVI DENNIS y RIOS CORAL, MEBES OMAR, egresados de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD SAN PEDRO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada: "Sustitución de Aserrín en 20% Y 30%, en la Elaboración de Adobe, Centro Poblado de Urcón, Cusca, Corongo. 2021", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Huaraz,

Apellidos y Nombres del Autor CARRILLO LOPEZ, DEYVI DENNIS	
DNI: 73447350	Firma 
ORCID: 0000-0003-1246-9810	
Apellidos y Nombres del Autor RIOS CORAL, MEBES OMAR	
DNI: 45866209	Firma 
ORCID: 0000-0001-7234-9170	