



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño de Adobe Artesanal, incorporando Polvo de Concreto reciclado para mejorar su Resistencia en el Local Comunal del distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura.**

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

**Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Ojeda Yovera, Diego Armando ([orcid.org/0000-0002-0517-4232](https://orcid.org/0000-0002-0517-4232))

Palacios Juarez, Mayra Gabriela ([orcid.org/0000-0002-7470-9384](https://orcid.org/0000-0002-7470-9384))

**ASESOR:**

Dr. Alzamora Roman, Hermer Ernesto ([orcid.org/0000-0002-2634-7710](https://orcid.org/0000-0002-2634-7710))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Va dedicada a Dios, ya que gracias a Él y al apoyo de mi familia he logrado concluir mi carrera profesional, a esposa Gloria y a mi hija Briana porque ellas siempre están a mi lado brindándome su apoyo, su confianza, su tiempo y sus alientos en momentos difíciles han sido necesario para realizarme profesionalmente, a mis padres y hermanos por su apoyo, sus consejos, su compañía y a todas las personas, amigos, familiares que me ayudaron a contribuir para lograr mis sueños, objetivos y metas.

OJEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO.

Dedico a Dios porque me dio la oportunidad de vivir, salud, fortaleza y haberme guiado durante este tiempo, a mi hijo Liahm Gabriel, por ser la inspiración de mi vida, la fuente de inspiración en todo lo que hago, te amo con todo mi corazón, mis hermanos, mis padres que desde lo infinito estoy segura que han velado por mí, infinitamente, gracias por su apoyo incondicional, los llevo en mi corazón.

PALACIOS JUÁREZ, MAYRA GABRIELA.

## **Agradecimiento**

Damos gracias infinitas a Dios, por ser nuestro guía y estar con nosotros a lo largo de nuestra carrera, dándonos la paciencia y la sabiduría para alcanzar las metas que anheladas. Expresamos nuestra sincera gratitud, aprecio y cariño a nuestros padres que hicieron de nosotros unas buenas personas, nuestros amigos y compañeros de viaje, hoy llegamos al clímax de esta maravillosa aventura donde hemos adquirido muchos conocimientos sin dejar de recordar las tardes que pasamos juntos y las horas de arduo y esmerado trabajo. Tenemos que cerrar y abrir nuevos capítulos maravillosos en nuestras historias de vida y no podemos dejar de agradecer a toda nuestra familia por la paciencia y apoyo incondicional, ya que hemos superado los momentos más difíciles y hemos aprendido tantas horas juntos, gracias.

DIEGO OJEDA Y MAYRA PALACIOS.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS.....	51

## Índice de tablas

Tabla 1. Residuos de Construcción y Demolición (RCD).....	9
Tabla 2. Resistencia del concreto reciclado.....	10
Tabla 3. Pruebas, Ensayos y Cantidad de muestras en unidades.....	16
Tabla 4. Estudio de Límites de consistencia o Atterberg.....	22
Tabla 5. Componentes químicos del polvo de concreto reciclado.....	23
Tabla 6. Análisis al ensayo de Alabeo.....	23
Tabla 7. Análisis al ensayo de Absorción y Peso Específico.....	24
Tabla 8. Análisis del ensayo de Variación Dimensional.....	24
Tabla 9. Ensayo y comparación del adobe patrón en Resistencia a la Compresión con el adobe de la norma E080.....	25
Tabla 10. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Compresión.....	26
Tabla 11. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Compresión.....	27
Tabla 12. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Compresión.....	28
Tabla 13. Cuadro comparativo del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Compresión.....	29
Tabla 14. Ensayo y comparación del adobe patrón en Resistencia a la Flexión con el adobe de la norma E080.....	30
Tabla 15. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Flexión.....	31
Tabla 16. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Flexión.....	32
Tabla 17. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Flexión.....	33
Tabla 18. Cuadro comparativo del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Flexión.....	34

## Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento para obtener el polvo de concreto reciclado.....	19
Figura 2. Procedimiento y elaboración del adobe, incorporando polvo de concreto reciclado.....	20
Figura 3. Gráfico de la curva granulométrica.....	22
Figura 4. Gráfica de barras para comparar en Resistencia a la Compresión del adobe patrón.....	26
Figura 5. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Compresión.....	27
Figura 6. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Compresión.....	28
Figura 7. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Compresión.....	29
Figura 8. Gráfica de barras comparativo del adobe patrón y los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, en resistencia a la compresión.....	30
Figura 9. Gráfica de barras para comparar en Resistencia a la Flexión del adobe patrón.....	31
Figura 10. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Flexión.....	32
Figura 11. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Flexión.....	33
Figura 12. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Flexión.....	34
Figura 13. Gráfica de barras comparativo del adobe patrón y los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Flexión.....	35

## Resumen

Por necesidad del deterioro de las paredes hechas de adobe artesanal en el local comunal del distrito de Montero, provincia Ayabaca, Piura, se tuvo a bien realizar una investigación empleando la tierra del distrito y se procedió llevar al laboratorio donde se realizaron ensayos de acuerdo a las normas, se determinó que la tierra es un CL (una arcilla con poca plasticidad), también se hizo análisis químicos de A.F.R.X, en el laboratorio al polvo de concreto reciclado, agregado que modificó al adobe artesanal, el análisis, nos permitió saber que aún cuenta con altos porcentajes químicos de cemento, manteniendo aún elevado el óxido de calcio (CaO)56.21, óxido de silicio (Si O<sub>2</sub>)19.1, óxido de aluminio (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)3.59, estas propiedades hizo que nuestra investigación sea viable, se propuso como objetivo: Analizar las propiedades físicas y mecánicas en el diseño del adobe artesanal, incorporando polvo de concreto reciclado para mejorar su resistencia en el local comunal del distrito de Montero provincia Ayabaca, Piura, los porcentajes que se utilizó para mejorar el adobe artesanal fueron en dosificaciones del 1, 2.5 y 4%. La metodología fue con experimentos aplicados, su nivel de investigación fue descriptivo y explicativo, los resultados fueron favorables tanto en las propiedades físicas como mecánicas, siendo el 4%, porcentaje que mejoró notablemente las propiedades del adobe artesanal del local comunal, siendo un beneficio para la población.

**Palabras clave:** Polvo, concreto, reciclado, cemento, propiedades.

## Abstract

Due to the deterioration of the walls made of handmade adobe in the communal premises of the Montero district, Ayabaca province, Piura, it was kind enough to carry out an investigation using the land of the district and proceeded to take it to the laboratory where tests were carried out according to the standards, it was determined that the earth is a CL (a clay with little plasticity), A.F.R.X chemical analyzes were also made, in the laboratory to the recycled concrete dust, added that modified the artisanal adobe, the analysis allowed us to know that it still has high chemical percentages of cement, keeping calcium oxide (CaO)56.21, silicon oxide (Si O<sub>2</sub>)19.1, aluminum oxide (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)3.59 still high, these properties made our research viable, it was proposed as objective: Analyze the physical and mechanical properties in the design of artisanal adobe, incorporating recycled concrete powder to improve its resistance in the communal premises of the district of Montero, Ayabaca province, Piura, the percentages that were used to improve the artisanal adobe were in dosages of 1, 2.5 and 4%. The methodology was with applied experiments, its level of research was descriptive and explanatory, the results were favorable both in physical and mechanical properties, being 4%, a percentage that significantly improved the properties of the artisan adobe of the communal premises, being a benefit for the population.

**Keywords:** Powder, concrete, recycling, cement, properties.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos muy antiguos se ha usado el adobe de tierra, este es un material que servía y sirve hasta la actualidad para hacer construcciones de viviendas tipo rustico que es utilizado por familias de bajos recursos económicos. En la actualidad en América latina en las zonas altoandinas existen construcciones con el adobe artesanal hecho a base tierra, paja o ichu, materia prima que sirve para su fabricación, en su mayoría se utiliza en la parte altoandinas, sus paredes funcionan como calefacción ante el frio que hay en la sierra y sus alturas. Países como Bolivia, Argentina, Ecuador, Chile, Perú, etc., aún se encuentran construcciones de casas hechos a base de adobe de tierra, esto se remonta a épocas de nuestros ancestros quienes eran habitantes de nuestro imperio incaico, también hemos encontrado construcciones de adobes en épocas antes y después de Cristo, según las investigaciones en la historia de la antigüedad.

En América del sur, hay pueblos indígenas que han usado como material principal la tierra para hacer adobes y construir sus viviendas durante muchos años, así como en Estados Unidos, en la parte del suroeste; Mesoamérica y regiones andinas de Suramérica. En el mundo encontramos un cincuenta por ciento de casas construidas con este material, el adobe ha resuelto a muchas familias la facilidad de construir sus viviendas y solucionar sus problemas que atraviesan muchas personas de bajos recursos económicos, los materiales obtenidos del suelo encuentran un límite porque son adquiridos de manera empírica. (Gama, J. et al., 2012).

Desde que el hombre ha sido creado siempre ha tenido la necesidad de vivienda, empezó a crear su propia arquitectura a base de tierra, madera, piedra y otros, las construcciones hechas de tierra, con el tiempo ha sufrido modificaciones con el fin de hacer frente a los ambientes cálidos, templados y fríos. (Viñuales, G., 2008).

El adobe artesanal por ser un material de bajo recurso económico y a la vez es fácil de producir, este tipo de material presenta muchas deficiencias ante un sismo o terremoto, el cual lo hace altamente peligroso para los habitantes de las viviendas de adobe artesanal. Nuestro país está expuesto a fenómenos naturales que tiene un nivel alto de destrucción, como deslizamientos, lluvias torrenciales, huaycos, sismos y otros que no permiten que las viviendas tengan una resistencia ante estos

sucesos. (Ataucusi, N. & Chuquiyaui, K., 2016).

Gran parte de la sierra peruana ha construido sus viviendas con adobe artesanal, tapial, carrizo o quincha, muros de piedra con barro, tal es el caso del distrito de Montero en Ayabaca, Piura y debido a estos problemas hemos decidido buscar soluciones que están dirigidas a mejorar las propiedades físicas del adobe (alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional), también sus propiedades mecánicas que hay en el adobe artesanal (resistencia a la compresión y flexión), el Polvo de Concreto Reciclado se agregará en dotaciones de porcentajes, que será mezclado con tierra, materia prima principal para fabricar el adobe artesanal, su fin es mejorar su resistencia y durabilidad del adobe del local comunal del distrito de Montero, provincia Ayabaca, Piura.

Se propone para esta investigación el siguiente **problema general**: ¿Qué propiedades físicas y mecánicas del diseño de adobe artesanal, mejoró al incorporar polvo de concreto reciclado para mejorar su resistencia, en el local comunal del distrito de Montero provincia Ayabaca, Piura? Tenemos como **problemas específicos**: (1) ¿En qué mejoró, incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas que tienen los agregados en su dosificación para el adobe artesanal? (2) ¿En qué mejoró, incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades físicas del adobe artesanal (alabeo, absorción, peso específico y variación-dimensional)? (3) ¿En qué mejoró, incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades mecánicas del adobe artesanal (resistencia a la compresión y resistencia a la flexión)? (4) ¿En qué se diferencia la comparación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón con el adobe que se incorporó polvo de concreto reciclado? Con respecto a la **Justificación de la Investigación**, tenemos que el **ámbito práctico**, el proyecto tuvo su importancia en el desarrollo y en la práctica, esto nos ayudó a mejorar problemas sociales, construyendo viviendas con adobes artesanales de calidad, siendo el material usado en el local comunal del distrito Montero, provincia Ayabaca, Piura. Para el **ámbito teórico**, hizo aportes a teorías que tienen relación con el adobe artesanal, mejorado con polvo de concreto reciclado en el local comunal del distrito Montero, provincia Ayabaca, Piura, buscó mejorar las propiedades de este material que se usa en la construcción de viviendas. Para el **ámbito económico**, su importancia estuvo en conocer y estudiar la realidad

problemática del lugar, buscando soluciones con alternativas de bajo costo que mejoren las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal. En el **ámbito metodológico**, hemos utilizado herramientas que nos han servido como guía de investigación, aquí se realizaron diferentes pruebas en laboratorio calibrado y certificado, según la N.T.P. Para el **ámbito social**, se hizo la propuesta para mejorar el adobe artesanal con polvo de concreto reciclado, se buscó solucionar el problema que aqueja a los pobladores del lugar utilizando un adobe que tenga los parámetros que exige la Norma Técnica Peruana, también ayudó a evitar la contaminación del ambiente, problema que aqueja a los pueblos en subdesarrollo, el polvo del concreto reciclado se reutilizó para mejorar los adobes de la zona, de manera que fue viable y económico. Como **Objetivo general**: Analizar las propiedades físicas y mecánicas en el diseño del adobe artesanal, incorporando polvo de concreto reciclado para mejorar su resistencia en el local comunal del distrito de Montero provincia Ayabaca, Piura. **Objetivos específicos**: (1) Determinar las propiedades físicas y químicas que contienen los agregados. (2) Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades físicas del adobe artesanal (alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional). (3) Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades mecánicas del adobe artesanal (resistencia a la compresión y resistencia a la flexión). (4) Hacer la comparación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón con el adobe que se incorporó polvo de concreto reciclado. En relación con la **Hipótesis general**: El polvo de concreto reciclado mejoró significativamente las propiedades físicas y mecánicas en el diseño del adobe artesanal del local comunal del distrito de Montero, provincia Ayabaca, Piura. **Hipótesis específicas**: (1) El polvo de concreto reciclado mejoró positivamente las propiedades físicas y mecánicas en el diseño del adobe artesanal. (2) Incorporar polvo de concreto reciclado ayudó a mejorar positivamente las propiedades físicas del adobe artesanal (alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional). (3) Incorporar polvo de concreto reciclado ayudó a mejorar positivamente las propiedades mecánicas del adobe artesanal (resistencia-a-la compresión y resistencia-a la flexión). (4) El polvo de concreto reciclado mejoró significativamente la resistencia en el diseño del adobe artesanal, siendo verificado y comparado con el adobe patrón.

## II. MARCO TEÓRICO

Se trabajó con información que se extrajo de artículos, tesis y trabajos de investigación publicadas en revistas y buscadores confiables. Se encontró información real que describe los ensayos y pruebas hechos a los materiales junto a sus variables de estudio.

De acuerdo a las investigaciones; Islam, M. S. et al. (2020), hicieron sus estudios en *Effectiveness of fly ash and cement-for compressed-stabilized earth block Construction*, (Eficacia de las cenizas volantes y el cemento para la construcción de bloques de tierra estabilizada comprimida), Bangladesh. Sus estudios se enfocaron en hacer bloques de tierra comprimida (CEB) a alta presión y agregar estabilizador a una cierta cantidad de tierra y hacer la mezcla de CEB, entonces cambiaría sus propiedades y se llamaría CSEB. Al adicionar adecuadamente el estabilizador a la tierra hace que sus problemas se superen, esto permite que sea más resistente, durable, sin deformación-tensión, en los aspectos del material. En la actualidad viene siendo tema de gran importancia hacer una investigación en energía eficiente y construcción de edificaciones sostenibles. Se radicaliza su crecimiento poblacional, aquí se combina las urbanizaciones que van en aumento mundial con respecto a las construcciones, esto produce también consecuencias ambientales, el consumo de los recursos naturales es inevitable e insostenible, produciendo el calentamiento global, pero es inevitable buscar alternativas de sostenibilidad.

Según las investigaciones; Paradiso, M. et al. (2018), *USAGE OF-BAMBOO POWDER AS AN ADDITIVE IN ADOBE BRICKS AND BAMBOO CANES FRAME FOR THE REINFORCEMENT OF ADOBE STRUCTURES*, (USO DE POLVO DE BAMBÚ COMO ADITIVO EN LADRILLOS DE ADOBE Y ESTRUCTURA DE CAÑAS DE BAMBÚ PARA EL REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ADOBE), Italia. Encontraron en su estudio que al mezclar el polvo de bambú con el ladrillo de adobe ayuda a mejorar su resistencia, evita los agrietamientos que se produce cuando hay un sismo, si hubiera un daño ocasionado por el movimiento telúrico, se retira la caña de bambú para cambiar el adobe afectado. Con este material se puede construir edificaciones que sean renovables evitando llegar a un estado de precariedad extrema, su importancia es tener un informe real de las construcciones

y así saber para qué tipo de población se va a utilizar el ladrillo de adobe. La mezcla de polvo de bambú con ladrillo de adobe y caña de bambú, ha dado un resultado de mejora en la resistencia, lo sorprendente es que no cambia su técnica de construcción, esto nos permite ayudar a muchos habitantes, solucionando la situación precaria de viviendas que hay en el área urbana de América Latina.

En su investigación; López, A. (2018), estudió el *DESARROLLO DE UN NUEVO BLOQUE DE TIERRA MEJORADA CON LA INCORPORACIÓN DE ADITIVOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS*, España. Se enfocó en estudiar y elaborar bloques de tierra con gel que deriven del vegetal y sean ecológicos, la finalidad fue desarrollar maneras de cuidar el medio ambiente mediante la construcción, el bloque tiene como componentes materias que no afectan al medio ambiente su fin es ayudar en el desarrollo y cuidado de la ecología ambiental con una construcción que utilicen materiales sostenibles. Se hicieron ensayos de resistencia mecánica, aceleración de envejecimiento del bloque de manera artificial y cómo se comporta ante el agua, se procedió utilizando la UNE 41410: 2008, esta norma solo es para bloques comprimidos de tierra. Las probetas en estudio no fueron bloques comprimidos de tierra, se usó el GOV, y dio resultados positivos, en la muestra de compresión mejoró un 134% y en la muestra a flexión mejoró un 300%, llegó a superar a la resistencia mecánica y otros estudios que cita el BTC5 de la Norma. UNE 41410 (2008).

Según sus investigaciones; Guarniz, W. & Rodríguez, C. (2022), en su estudio de las *Características Físicas y Mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Ceniza de Bagazo de Uva, Cascas, La Libertad*, su **objetivo** ha sido determinar la variación en las características físicas y mecánicas que produce la Ceniza de Bagazo de Uva en porcentajes de 0%,2%,4%,6% y 8%, **la metodología** es aplicada y cuantitativa, su fin fue encontrar nuevas técnicas que ayuden a verificar la información, se trabajó con una **población** de 395 adobes, añadiéndole Ceniza de Bagazode Uva con porcentajes de 0%,2%,4%,6% y 8%, ha obtenido como **resultados** de las pruebas de análisis de granulometría y límites de Atterberg (ASTM-D4318), se obtuvo un LL=33%, LP=19%, IP=14%, siendo su clasificación S.U.C.S. un "CL", Arcilla de mediana plasticidad, se hizo pruebas de resistencia a la compresión con adobes al 0% de Ceniza de Bagazo de Uva, arrojando un resultado promedio de  $f_b=15.13\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que

indica la N.T.P. E080, de los adobes hechos con cada uno de los porcentajes de Ceniza de Bagazo de Uva conforme a los ensayos realizados en resistencia a la compresión, el porcentaje que llegó a mejorar su compresión, fueron los adobes que se adicionó el 6% de Ceniza de Bagazo de Uva, arrojando un resultado promedio de  $f'b=17.15\text{kgf/cm}^2$ , siendo este un porcentaje óptimo para agregar Ceniza de Bagazo de Uva y mejorar la resistencia en la compresión de los adobes artesanales. También se hizo pruebas de resistencia en la flexión con adobes al 0% de Ceniza de Bagazo de Uva, arrojando un resultado promedio de  $Mr=7.22\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que indica la N.T.P. E080, de los adobes hechos con cada uno de los porcentajes de Ceniza de Bagazo de Uva y de acuerdo a los ensayos realizados en resistencia a la flexión, el porcentaje que llegó a mejorar su flexión, fueron los adobes que se adicionó el 4% de Ceniza de Bagazo de Uva, arrojando un resultado promedio de  $Mr=8.15\text{kgf/cm}^2$ , siendo este porcentaje el óptimo para agregar Ceniza de Bagazo de Uva y mejorar la resistencia a la flexión de los adobes artesanales.

En su investigación; Ardiles, C. (2021), hizo su estudio para *Evaluar si las propiedades físicas y mecánicas de mezclas tradicionales de adobe mejoran con la adición de mayores porcentajes de cemento Yura IP, para el revestimiento del reservorio enterrado en el sistema de riego Ccarcco, comunidad San Fernando, distrito de Inkawasi, La Convención, Cusco-2018*, tuvo como **objetivo**, evaluar las propiedades físicas y mecánicas buscando mejoras con los porcentajes de cemento que se añadió al adobe, **su metodología** es de tipo cuantitativo, se realizó recolectando datos, su fin es evaluar la diferencia de propiedades físicas y propiedades mecánicas en fisuras, erosión, absorción y resistencia en la compresión. Su **diseño de investigación** es experimental y se puede manipular su variable independiente, siendo el cemento adicionado que hará cambiar a la variable dependiente que viene a ser el nivel de la resistencia en la compresión y aceleración de la erosión (propiedad mecánica) y el nivel de fisuras y absorción (propiedad física), como **población** tiene 182 adobes y 7 muestras con mezcla tradicional del adobe adicionado con cemento Yura IP en porcentajes de 0.0, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5, 6.5 y 7.5%, teniendo como **resultados** positivos, pues los adobes con adición de cemento secados a los 14, 28 y 56 días logra reducir las fisuras, evitando la filtración del agua, llegando a mejorar su propiedad física del adobe, la absorción

de agua se evaluó en horas de 1, 6, 12 y 24, verificando que la mezcla de cemento con el adobe tiene un incremento pero evita desmoronarse en comparación al adobe sin adición de cemento, por eso se dice que ha mejorado la propiedad física del adobe. El tercer antecedente nos muestra que han empleado un suelo SC que contiene arcilla 28.79%, limo 11.04% y arena 60.17%, también emplearon cactus San Pedro e ichu, antes de los 60 minutos de inmerso en el agua para hacer la prueba de absorción, no resistió el adobe y se desintegro por completo.

De acuerdo con la investigación; Sánchez, M. (2020), en su estudio *ANÁLISIS COMPARATIVO DE ADOBE CONVENCIONAL Y ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO CON FINES CONSTRUCTIVOS*, tuvo como **objetivo** hacer comparaciones, analizando los adobes normales sin adiciones y otros adobes mejorados con adición de cemento en porcentajes del 4, 8, 10 y 12%, se tuvo como **resultados** un adobe resistente con mejoras en sus propiedades, significa que el cemento actúa como un buen estabilizante para el adobe convencional, se realizaron pruebas de las propiedades físicas y propiedades mecánicas del adobe convencional, también se hizo pruebas compresión de pilas, se concluye que el adobe mejoró con cemento al 4%, teniendo un aumento en la resistencia en la compresión de 32.39%, un aumento en resistencia en la flexión en 28.51%, la absorción del agua disminuye en un 11.54% y su resistencia en la compresión de pilas aumenta en 60.76%, todas las pruebas se han hecho cumpliendo la E080 y E070 de la N.T.P. Se utilizo tierra del pueblo El Milagro, Mesones, Muro Ferreñafe.

Tenemos **bases teóricas** que han sido identificadas en cada variable y son detalladas de la siguiente manera:

Su **variable independiente** es el Polvo de Concreto Reciclado.

El **concreto** es la materia que viene a ser la mezcla de cemento con arena y piedra(diferentes medidas de piedra o grava), en principio son usados para construir estructuras y edificaciones resistentes a ciertos efectos de la naturaleza, importante es saber que no siempre el concreto nos da una estructura segura, toda construcción con este tipo de material tiene un tiempo de vida siendo su fin la demolición de las estructuras, en algunos casos también sufren efectos por los colapsos de la naturaleza, quedando como ultimo material llamado concreto demolido.

El **concreto reciclado** es el material demolido que se busca reutilizar evitando así la destrucción del planeta con la contaminación, este concreto al ser demolido contiene propiedades químicas que son del cemento, al ser molido en partículas finas se puede utilizar para mezclar con materiales que se adhieran con el polvo del concreto reciclado formando así un material resistente, en este caso se mezcla la tierra con el polvo del concreto reciclado y pasa a formar un producto llamado adobe artesanal resistente y mejorado.

Para dar solución a este tipo de contaminación no radica solo en la eliminación de los desechos del producto del concreto demolido; es por eso que reutilizando el concreto se obtiene un nuevo producto que sirve como materia para la construcción, esto evita a extraer agregados primarios en grandes cantidades. Estos agregados que se reciclan son elementos estructurales que se clasifican según su procedencia: concreto, cerámicos y mixtos. Vidaud, E. & Vidaud, I. (2015). Tenemos diferente clasificación de **residuos de construcción y demolición (R.C.D.)**, estos residuos en Colombia están clasificados en aprovechables y no aprovechables, estos residuos son aquellos que se obtienen del material de construcción que ya no se utiliza, tales como las demoliciones, excavaciones, remodelaciones, también están enlazadas con otras actividades que contengan concreto y sea reutilizable. Para la normatividad de Colombia no existe alguna clasificación, pero ellos han logrado hacer una clasificación en residuos que contengan material que se pueda aprovechar su potencial químico que ayude a mejorar un producto que se quiere modificar. Guacaneme, F. (2015).

Tabla 1. Residuos de Construcción y Demolición (R.C.D.).

<b>CATEGORIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>CLASE</b>	<b>COMPONENTES</b>
<b>A. RCD APROVECHABLE</b>	I. Residuo mezclado	Residuo pétreo	Concreto, cerámico, ladrillo, arena, grava, baldosa, mortero.
	II. Residuo de material fino	Residuo fino no expansivo	Arcilla(caolín), limo y residuo inerte, poco o no plástico.
		Residuo fino expansivo	Arcilla (montmorillonita) y lodo inerte con gran cantidad de fino altamente plástico.
	III. Otro Residuo	Residuo no pétreo	Plástico, PVC, madera, cartón, papel, silicona, vidrios, caucho.
		Residuo de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, estaño y zinc.
		Residuo orgánico de pedones	Residuo de tierra negra.
		Residuo orgánico de cespedones	Residuo vegetal y otra especie biótica
<b>B. RCD NO APROVECHABLE</b>	IV. Residuo peligroso	Residuo corrosivo, reactivo, radioactivo, explosivo	Desecho de producto químico, emulsión, alquitrán, pintura, disolvente orgánico, aceite, resina, etc.

Fuente: Adaptación para la secretaria distrital del ambiente 2015.

La Tabla 1, nos muestra la clasificación de los residuos de concreto reciclado, los cuales son aprovechables y no aprovechables, en este caso los aprovechables vienen a ser los reutilizables. Al concreto reciclado se le ha hecho la prueba de la resistencia a los 7, 14 y 28 días, con una resistencia de 70%, 85% y 100% respectivamente, su mejor resultado fue a los 28 días en el concreto reciclado y concreto tradicional. Diaz, C. et al. (2012).

Tabla 2. Resistencia del concreto reciclado.

<b>Tipo de concreto</b>	<b>Resistencia de 7 días (MPa)</b>	<b>Resistencia de 14 días (MPa)</b>	<b>Resistencia de 28 días (MPa)</b>
Tradicional poco compactado	15.92	21.29	23.90
Reciclado	2.34	25.92	29.78
Tradicional rigurosamente compactado	22.63	31.31	34.58

Fuente: Concreto Reciclado 2012.

La Tabla 2, nos muestra estudios de la resistencia, se hizo al concreto reciclado en 7, 14, y 28 días respectivamente, encontramos como mejor resultado a los 28 días, donde llega a tener optima resistencia.

De acuerdo a algunos estudios de los muchos que hay por seguir investigando al concreto reciclado, hemos encontrado que si dosificamos el concreto reciclado llega a obtener un desempeño de 350 MPa, se evita el consumo innecesario de A/C y se agrega un aditivo que mejore la viscosidad de la mezcla reciente que será colocada y que en conjunto alcancen una buena resistencia. Al hacer una elaboración y diseño del concreto reciclado en conjunto, debemos encontrar la forma de adicionar otros elementos que ayuden a mejorar las características del concreto elaborado evitando elevar su costo. Martínez, W. et al. (2015).

Como **variable dependiente** tenemos el Diseño del Adobe Artesanal para Mejorar su Resistencia.

El **adobe artesanal** “son bloques de tierra que contiene paja, ichu u otros componentes que le dan resistencia y que cuando seca se vuelve dura y maciza, este producto se llama adobe sin cocer”. (Edificaciones antisísmicas de adobes- Manual de construcción-M.V.C.S. 2010, p. 6). “En sismos de magnitud moderado, las construcciones con adobe artesanal pueden soportar rajaduras moderadas, es necesario que se controle mediante reforzamiento, evitando accidentes en los habitantes. Si se produce algún daño, su reparación debe ser de bajo costo”. (Norma Técnica Peruana E080 2017, p. 3).

La **planta de ichu es el componente** que se usa para la fabricación de adobes artesanales, esta planta es un pasto que nace en el altiplano de Sudamérica, la planta cuenta con tallos que crecen de 60 a 80 cm, las hojas son rectas, el ichu se utiliza como alimento de animales vacunos, también se usa en la fabricación de

adobes artesanales. Según estudios, la vegetación de la planta ichu absorbe el carbono llegando a reducir el recalentamiento que se produce en los andes peruanos, esto ayuda a evitar la erosión del suelo permitiendo tener un suelo agrícola productivo. Esta planta es exclusiva del altiplano peruano, tiene como propiedad la lignina que ayuda a que el adobe tenga una mejor resistencia en la compresión. Mamani, E. & Pinazo, L. (2019).

En diferentes partes del altiplano y sierra peruana se **usan diferentes dimensiones y formas** de gaberías, estos son moldes que sirven para la fabricación de adobe artesanal, tiene diferentes formas y forman siempre un ángulo de 90° y pueden ser rectangulares o cuadradas haciendo que sus dimensiones varíen en el lugar que lo hacen, las medidas pueden ser el ancho de la gabería por dos que sería el largo con una altura de 8 cm a más, según norma E080. En la actualidad hay diferentes informaciones con respecto al componente adecuado del adobe artesanal basándose en la cantidad porcentual de arcilla y arena. En el Perú se utiliza con frecuencia, suelos que contienen arena en un 55 y 75% y arcilla en un 25 y 45%, México utiliza suelos que presentan arena en un 45 y 70% y arcilla en un 20 y 40%. Saroza, B. et al. (2008).

Siempre se debe de hacer una prueba en el lugar donde se harán los adobes con el fin de verificar suficiente cantidad de arcilla y saber si es la mezcla adecuada entre la arena gruesa y la arcilla. Norma Técnica Peruana E080. (2017).

Existen diferentes **tipos de adobes**, entre ellos encontramos al **adobe comprimido** que está hecho de tierra comprimida y tiene una característica cuadrilátera el cual se forma dentro de una gabería donde se vacía el barro con la paja u otros productos y se comprime con fuerzas mecánicas dentro de la gabería el cual su secado tiene que ser al aire libre, luego se utilizará para la construcción. Bestraten, S.; Hormías, E. & Altemir, A. (2011). Es más fácil construir con adobes de tierra por que este insumo se encuentra natural y en abundancia, la tierra es utilizada a nivel mundial, especialmente por países que buscan su desarrollo en los pueblos rurales con viviendas de bajo costo. El uso del adobe de tierra para viviendas hace que sus construcciones sean sostenibles y evita la contaminación ambiental dejando de lado el consumo de materiales hechos por las industrias, que al procesar generan contaminación y un elevado costo a sus materiales, para la población de zonas rurales es muy desfavorable construir, pues sus recursos

económicos son escasos. Ríos, E. (2010). El **adobe estabilizado** es un tipo de bloque que sufre experimentos mediante estudios mecánicos y físicos, para el experimento con el adobe de tierra se utiliza la norma internacional, la comparación permite encontrar resultados entre un adobe estabilizado y adobe tradicional. Los resultados de las pruebas mecánicas y físicas demuestran que el experimento de estabilizar al adobe con cloruro de sodio y cal también con cascara de arroz han sido eficaces. Vázquez, M.; Guzmán, D. & Iñiguez, J. (2015). El **adobe no estabilizado** se hace con tierra seleccionada correctamente, este suelo no contiene pura arcilla, también debe contener arena en un 40 y 60%. El suelo es mezclado con agua dejándolo fermentar por 72 horas con la finalidad de humedecer bien la tierra y luego se agrega componentes naturales y así tener un buen resultado, si en un día el adobe se fisura es importante agregar arena y si en 21 días no soporta el peso de una persona es importante agregar arcilla. JAGUACO, S. (2007).

Se realizaron estudios de propiedades mecánicas al adobe, se empezó por los **ensayos de Resistencia a la Compresión ( $f'b$ )** se hizo el ensayo con cubos fabricados con un molde menor a la dimensión del adobe, para obtener los valores de esfuerzo que resiste a la compresión, se obtuvo de la base del área que viene a ser la sección transversal. Cotrina, A.; Limay, W. & López, D. (2014).

También se hizo **ensayos de Resistencia a la Flexión ( $f'r$ )** el cual se obtuvo aplicando la carga en el centro de la pila, orientado y aplicado en la carga que es igual a la fuerza de la inercia que se desarrolla en el momento de un sismo que afecta al muro que está sujeto a la fuerza que sale del plano. Catalán, P. et al. (2019).

Se hizo estudios de las propiedades físicas del adobe artesanal, siendo el primer estudio del **contenido de humedad ( $W\%$ )** a la muestra de suelo del lugar en donde se harán los adobes, la muestra de suelo húmedo arroja un peso, luego se lleva a la estufa para ser secado, posteriormente se saca la muestra y se pesa para sacar el cálculo del contenido de humedad inicial, su resultado es en porcentaje, si la muestra seco bien entonces sería cero su variación, el cien por ciento no determina el máximo de secado. ASTM-D2216, (1998). Como segundo estudio se hizo el **análisis granulométrico**, que sirvió para determinar de manera cuantitativa las partículas y ver como se distribuye por cada tamaño los suelos. Se distribuyen partículas en tamaño mayor a menor, se hace mediante el tamizado, luego se va

pesando lo que queda en cada tamiz, al final se hace un gráfico junto con su curva de granulometría que determinan el tipo de suelo, ASTM-D422, (1998). Como tercer estudio se hizo el **Límite de Consistencia** o **Límite de Atterberg**. El límite líquido y plástico de los suelos pueden cambiar si lo secamos antes de hacer la prueba, esto puede generar un cambio total de valores frente a las muestras que no han sido secadas. ASTM-D4318, (2005). El suelo que quedó en la malla 40 sirvió para sacar los límites de consistencia y así calcular el porcentaje de arena, limo y arcilla que contenía el suelo. Para este tipo de ensayo tenemos dos indicadores que son el **Límite Líquido (LL)** que sirve para encontrar cuanto de agua tiene el suelo entre el límite de estado semilíquido a plástico y se representa en porcentajes. También obtenemos el **Límite Plástico (LP)** que viene a ser el porcentaje de plasticidad que contiene el suelo entre el límite de estado semisólido a plástico. Su resultado final es el **Índice de Plasticidad (IP)**, si contiene más agua que suelo, habría un comportamiento plástico. En números viene a ser la operación del límite líquido menos el límite plástico. ASTM-D4318, (2005).

$$IP=LL-LP \dots (1)$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### **Tipo de investigación:**

Esta investigación se hizo aplicada, teniendo como objetivo innovar mediante la aplicación de nuevos conceptos. Para los investigadores un proyecto de investigación, su metodología está hecha de verdades, por lo tanto: “El conocimiento de los instrumentos se expresa con un buen uso del lenguaje formal y propio, siendo específico en la matemática e informática. Es importante el equilibrio del lenguaje común y el formal para presentar sustentos en el lenguaje científico-cuantitativo”. (López, P. & Fachelli, S. 2015, p.5).

##### **Diseño de investigación:**

Se hizo experimental enfocándose en la ciencia y estudios ya realizados. “Hay que tener en cuenta muchos aspectos al momento de hacer y ejecutar una investigación oportuna, como parte de una planificación general tenemos la precisión de los enfoques y sus tipos de investigación, característica de la población, fijar las muestras, formulación de hipótesis, identificar la variable, también es importante, dejar en claro el instrumento y técnica que se va a utilizar”. (Niño, V. 2011, p.54).

El **nivel de investigación**, se desarrolló de forma descriptivo y explicativo dando detalles de su procedimiento. “Tenemos al nivel descriptivo que se enfoca en adquirir datos y características de aspectos, propiedades, dimensiones, instituciones, etc., del desarrollo de temas sociales en proceso, en su nivel explicativo suele ser complicado, intenso y radical de los estudios básicos, se enfoca principalmente en verificar la hipótesis explicativa o causal”. (Esteban, N. 2018, p.2).

En cuanto al **enfoque de investigación** se hizo de forma cuantitativa, se utilizó cantidades representadas por números y símbolos que nos ayudaron a detallar de manera exacta el proceso y cambio que produce la variable del objeto en estudio. “Se dice que lo cuantitativo está relacionado a la cantidad donde tiene que usar cálculos y medidas, sus magnitudes son resultados de la medida de sus variables. El enfoque cuantitativo se viene aplicando hace muchos años en las investigaciones experimentales, explicativos, exploratorios y descriptivos, en este caso es poca la importancia que le dan”. (Niño, V. 2011, p.29).

### 3.2. Variables-y-operacionalización

- **Variable 1:** Polvo de concreto reciclado

La modificación que tendrá la **Variable Independiente** es porque no ha producido ningún cambio al objeto en estudio, esta variable está sujeta a ser modificada por los investigadores hasta encontrar un resultado que ayude a contribuir con la investigación.

- **Variable 2:** Diseño del Adobe Artesanal para Mejorar su Resistencia.

En este caso la **Variable Dependiente** viene a ser quien va a sufrir los cambios y alteraciones producidas por la variable independiente con el fin de llegar a una buena investigación.

### 3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

**Población:** se seleccionó y agrupó con criterios de inclusión teniendo en cuenta los estudios y características similares, siendo estos una prioridad. Para este proyecto se elaboró 140 adobes con diferentes cantidades de adición de Polvo de Concreto Reciclado de acuerdo a su porcentaje, siendo excluidos los adobes patrón de estas adiciones.

- **Criterios de inclusión:**

La Norma E080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada de la N.T.P. nos da indicaciones de las cantidades a elaborar para cada prueba que se realizó.

- **Criterios de exclusión:**

Se excluyeron a los bloques de adobes que no cumplieron con las cualidades de la variable en estudio.

**Muestra:** Se seleccionó parte de la población con el fin de hacer el estudio correspondiente que se desarrolló en un laboratorio confiable y calibrado, se hicieron pruebas de característica, en ensayo físico en alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional de manera consecutiva y en ensayo mecánico en resistencia de la compresión y resistencia de la flexión.

Tabla 3. Pruebas, Ensayos y Cantidad de muestras en unidades.

Prueba	Ensayos	N° Bloques de Adobes
Adobes Patrón	Ensayo de resistencia a la compresión	5
	Ensayo de resistencia a la flexión	5
Adobes incorporando polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1%,2.5% y 4%	Ensayo de resistencia a la compresión	15
	Ensayo de resistencia a la flexión	15
Adobes Patrón	Alabeo	10
Adobes incorporando polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1%,2.5% y 4%		30
Adobes Patrón	Absorción y Peso Específico	5
Adobes incorporando polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1%,2.5% y 4%		15
Adobes Patrón	Variación Dimensional	10
Adobes incorporando polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1%,2.5% y 4%		30
Total, de Bloques de Adobes de Tierra		140

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3, muestra la cantidad en unidades de adobes que se hicieron como muestras para realizar los experimentos y ensayos correspondientes.

**Muestreo:** La investigación se realizó de forma no probabilístico, porque sus muestras son escogidas y deja de brindar oportunidad a otras que también sirven para desarrollar los experimentos, esto se elabora de manera casual y consciente. El muestreo se escogió de acuerdo a nuestro punto de vista con criterios que se

basan en la Norma Técnica Peruana (N.T.P.) E080, Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, usando en nuestra investigación el Polvo de Concreto Reciclado. La norma estipula un mínimo de 5 unidades-de adobes-para ensayo de compresión y 5 para flexión, también la NTP 399.613 estipula un mínimo de 10 unidades de adobes que serán para los ensayos de variación-dimensional y 5 unidades de adobes que serán para los ensayos de absorción con el fin de obtener un resultado promedio.

**Unidad de análisis:** La dosificación, se diseñaron adobes artesanales patrón sin porcentajes de Polvo de Concreto Reciclado y adobes artesanales con dosificación en porcentajes de polvo de concreto reciclado.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnica de recolección de datos:**

Esta técnica permitió que “los datos recolectados sean aquellos que se orientan creando condiciones de medida. Se sustraen conceptos que vienen a ser expresiones de la realidad del mundo, de sensibilidades, de lo delicado que se percibe en forma indirecta o directa haciendo que lo experimental sea medido”. (Hernández, S. & Duana, D. 2020, p.51). “Los datos pueden ser representados en números, símbolos o alfabeto que contengan información. Al registrar las respuestas de aciertos, argumentación oral, escrituras que sean de fuentes confiables y personas que tengan conexión habitual directa con las variables en estudio, nos dará como resultado, los datos”. (Useche, C. et al., 2019, p.29). Las dimensiones con las que se diseñaron los adobes artesanales de tierra, se basaron en estudios de la norma E080 y la NTP, estas normas contienen los tipos de estudios que corresponde al diseño de bloques de adobes artesanales con tierra reforzada.

Se realizó las pruebas y ensayos correspondientes, luego se estabilizó el adobe con Polvo de Concreto Reciclado y se hizo un estudio de dimensión a la de un átomo para encontrar el contenido de la humedad, el límite de Atterberg, pruebas mecánicas de resistencia en la compresión y resistencia en la flexión, pruebas físicas de alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional. Al tener el resultado del laboratorio, los datos se registraron al Microsoft Excel, también se utilizaron fichas de colección de datos para obtener resultados confiables.

Se diseñaron muestras patrón y muestras con dosificaciones diferentes en cantidades que nos sirvió para cada ensayo según lo indicado en la norma E080 y NTP, el adobe de tierra se dosificó con el Polvo de Concreto Reciclado en porcentajes de 0%,1%, 2.5% y 4%, estos porcentajes produjeron cambios en las características mecánicas y las características físicas del Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura.

**Instrumentos de recolección de datos:**

La recolección de los datos “ha sido una herramienta muy importante y operó dando la facilidad de recolectar los datos que buscó el investigador, sin la relación mutua que hay frente a paradigmas, epistemologías, métodos y teorías, que no tengan un concepto posicionado, claro, definido e interrelacionado, no se podrá diseñar instrumentos sin estos conceptos”. (Soriano, A. 2014, p.20-21). “Su capacidad permitió que se utilicen como instrumento para evaluar el instrumento de investigación en la persona, desarrollo y planificación en los estudios. Esta técnica evaluó y abarcó estudios cualitativos y cuantitativos”. (García, T. 2003, p.2).

### 3.5. Procedimientos



Concreto de estructuras demolidas.



Reciclado de concreto de falso piso demolido.



Reciclado de ladrillos de concreto.



Trituración del concreto reciclado.



Concreto reciclado triturado en polvo.



Polvo de concreto reciclado tamizado.

Figura 1. Procedimiento para obtener el polvo de concreto reciclado.

La figura 1, nos muestra el proceso de recolección del concreto reciclado, este material fue triturado hasta obtener el polvo de concreto, material principal para ser utilizado en el experimento de la investigación.



Medida del polvo de concreto reciclado en porcentajes para mezclar con la tierra.



Mojado de la mezcla por 24 horas, para uniformizar la humedad en las partículas.



Batido de la mezcla con palana, después de las 24 horas.



La gabera debe de ser mojada antes de producir los adobes.



Secado de la gabera con tierra, sucede cuando retiene mucha agua.



La mezcla se convierte en bolas de barro y se lo suelta para un moldeo uniforme.



Proceso del adobe vaciado del molde para su secado, evitando su deformación física.



Secado del adobe con sus diferentes porcentajes de polvo de concreto reciclado.



Levantado del adobe en posición de lado para que tenga un secado uniforme, después de 20 días.



Después de secar 28 días, se procede a juntar los adobes en filas de uno sobre otro.

Figura 2. Procedimiento y elaboración del adobe, incorporando polvo de concreto reciclado.

La figura 2, observamos la elaboración fabricación de los adobes artesanales patrón y adobes, incorporando polvo de concreto reciclado en porcentajes calculados para el experimento.

### **3.6. Método-de análisis-de-datos**

El **método de análisis de datos** en la investigación nos sirvió “para utilizar distintos softwares que nos sirven para el análisis de datos, previamente se define de manera clara el diseño de la investigación. Se debe de tener presente el modelo del material que será apto para ser analizado con los softwares el cual serán los textos, imágenes, números, videos y audios, también un conjunto de simples operaciones que permite recuperar, codificar, anotar. Construir modelos, etc.”. (Chacón, E. & Eslava, R. 2017, p.107). Para un buen estudio fue importante fundamentar y garantizar que la investigación ha sido más expresiva en cuanto al procesos de análisis de datos. En el software de Microsoft Excel se hizo la información con el fin de formar los cuadros de procesos, resúmenes, pruebas de comparaciones, gráficos aplicados de acuerdo a la elaboración en el diseño del adobe incorporando el polvo del concreto reciclado con diferentes cantidades donde se buscó dar respuesta a un análisis estadístico; se diseñaron los adobes y se hizo los ensayos de laboratorio como los mecánicos de resistencia en la compresión y en la flexión, también se hizo ensayos físicos de alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional.

### **3.7. Aspectos éticos**

Ha sido importante la seriedad y la veracidad transparente de la investigación, para esto ha sido importante que “la ética esté estrechamente vinculada con la filosofía moralista, un indicador que regula la seriedad de una investigación dentro de una verdad con códigos de hechos concretados de acuerdo a las vivencias. Su distinción es de utilidad porque son dos reflexiones que diferencian los niveles de los pensamientos y los lenguajes que accionan con la moralidad”. (Costa L., et al., 2020, p.97).

## IV. RESULTADOS

**4.1 Primer Objetivo:** Determinar las propiedades físicas y químicas que contienen los agregados.

### 4.1.1 Propiedades-físicas

Análisis de granulometría para obtener la curva granulométrica.

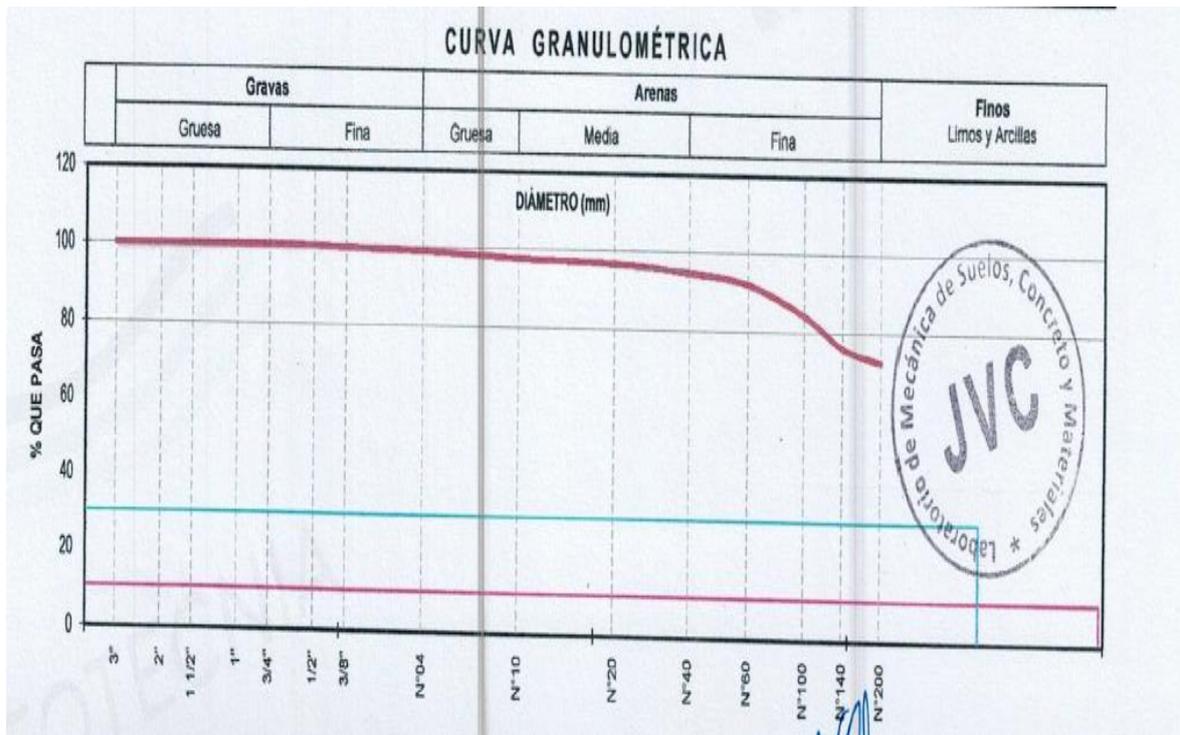


Figura 3. Gráfico de la curva granulométrica.

La figura 3, muestra el resultado de una curva granulométrica, este resultado sale del estudio de granulometría que se realizó a la muestra de suelo.

Tabla 4. Estudio de Límites de consistencia o Atterberg.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
29	16	13

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4, presenta los límites de consistencia (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad), de los estudios realizados al suelo extraído, los resultados de clasificación S.U.C.S. nos arroja que es un suelo "CL" (arcilla de mediana plasticidad).

#### 4.1.2 Propiedades químicas

Tabla 5. Componentes químicos del polvo de concreto reciclado.

COMPONENTES QUÍMICOS	UNIDADES (%)	RESULTADOS
Si O <sub>2</sub>	%	19.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3.59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3.98
CaO	%	56.21
MgO	%	1.83
Na <sub>2</sub> O	%	0.37
K <sub>2</sub> O	%	0.23
SO <sub>3</sub>	%	3.68
PERDIDA DE IGNICIÓN	%	11.01

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5, presenta los componentes químicos de la muestra del Polvo de Concreto Reciclado que se estudió, encontramos que contiene los componentes principales con pérdida de porcentajes mínimos de químicos del cemento, siendo sus componentes el óxido de calcio (CaO)56.21, óxido de silicio (Si O<sub>2</sub>)19.1, óxido de aluminio (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)3.59.

**4.2 Segundo Objetivo:** Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades físicas del adobe artesanal (alabeo, absorción, peso específico y variación dimensional).

##### 4.2.1 Alabeo

Tabla 6. Análisis al ensayo de Alabeo.

MUESTRA PARA ALABEO	CARA A CÓNCAVO (mm)	CARA A CONVEXO (mm)	CARA B CÓNCAVO (mm)	CARA B CONVEXO (mm)
Adobe Patrón	1.25	0.85	0.34	0.49
Adobe Patrón con incorporación del 1% de polvo de concreto reciclado	0.96	0.71	0.51	0.77
Adobe Patrón con incorporación del 2.5% de polvo de concreto reciclado	0.73	0.58	0.53	0.59
Adobe Patrón con incorporación del 4% de polvo de concreto reciclado	0.76	0.31	0.52	0.69

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6, muestra los análisis al ensayo de Alabeo al adobe patrón y a los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, el alabeo del adobe patrón en la cara A, cóncavo y convexo tiene resultados desfavorables frente al 2.5 y 4%, y en la cara B cóncavo y convexo del adobe patrón su resultado es favorable frente al 1 y 2.5%.

#### 4.2.2 Absorción y Peso Específico

Tabla 7. Análisis al ensayo de Absorción y Peso Específico.

<b>MUESTRA PARA ABSORCIÓN Y PESO ESPECÍFICO</b>	<b>ABSORCIÓN (%)</b>	<b>PESO ESPECÍFICO (gr/cm<sup>3</sup>)</b>
Adobe Patrón	2.55	1.73
Adobe Patrón con incorporación del 1% de polvo de concreto reciclado	2.51	1.75
Adobe Patrón con incorporación del 2.5% de polvo de concreto reciclado	2.47	1.77
Adobe Patrón con incorporación del 4% de polvo de concreto reciclado	2.46	1.78

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7, muestra los análisis del ensayo en la Absorción y Peso Específico hechos al adobe patrón y a los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, el 4% hace bajar su absorción a un 2.46% y el adobe patrón tiene un mejor Peso Específico en un 1.73gr/cm<sup>3</sup>.

#### 4.2.3 Variación Dimensional

Tabla 8. Análisis del ensayo de Variación Dimensional.

<b>MUESTRA PARA VARIACIÓN DIMENSIONAL</b>	<b>ALTURA (cm)</b>	<b>LARGO (cm)</b>	<b>ANCHO (cm)</b>
Tamaño del Diseño del Adobe	10	31	20
Adobe Patrón	0.572	0.482	0.340
Adobe Patrón con incorporación del 1% de polvo de concreto reciclado	0.560	0.301	0.369
Adobe Patrón con incorporación del 2.5% de polvo de concreto reciclado	0.558	0.292	0.378
Adobe Patrón con incorporación del 4% de polvo de concreto reciclado	0.483	0.215	0.264

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 8, muestra los análisis del ensayo en la Variación Dimensional, hechos al

adobe patrón y a los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, siendo el 4% con Variación Dimensional en H=0.483cm, L=0.215cm, A=0.264cm, diferente a las medidas del adobe patrón que son H=0.572cm, L=0.482cm, A=0.340cm.

**4.3 Tercer Objetivo:** Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades mecánicas del adobe artesanal (resistencia en la compresión y resistencia en la flexión).

**4.3.1 Resistencia a la Compresión**

Tabla 9. Ensayo y comparación del adobe patrón en Resistencia en la Compresión con el adobe de la norma E080.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN EN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>F'b (kgf/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe Patrón 1	15.07
Adobe Patrón 2	15.32
Adobe Patrón 3	15.15
Adobe Patrón 4	15.43
Adobe Patrón 5	15.24

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 9, muestra los efectos del ensayo al adobe patrón que se hizo a cada unidad en Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado alto  $f'b=15.43\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $f'b=15.07\text{kgf/cm}^2$ . Según norma E080, en su estudio hecho al adobe de tierra reforzada, encontró como resultado final un  $f'b=10.2\text{kgf/cm}^2$ , nuestros ensayos con el adobe patrón, superó al ejemplar de la norma.

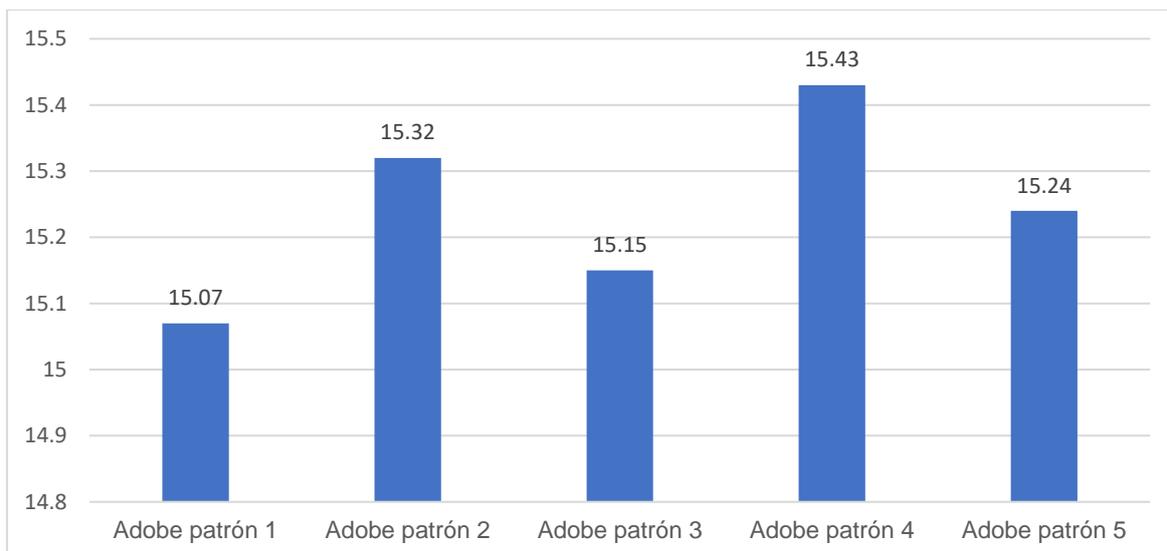


Figura 4. Gráfica de barras para comparar en Resistencia a la Compresión del adobe patrón.

La Figura 4, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo en el adobe patrón en Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado promedio  $f'b=15.24\text{kgf/cm}^2$

Tabla 10. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, para Resistencia a la Compresión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 1%, EN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>F'b (kgf/cm²)</b>
Adobe Patrón 1 con 1%	17.55
Adobe Patrón 2 con 1%	17.06
Adobe Patrón 3 con 1%	17.76
Adobe Patrón 4 con 1%	17.21
Adobe Patrón 5 con 1%	17.43

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 10, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado alto  $f'b=17.76\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $f'b=17.06\text{kgf/cm}^2$

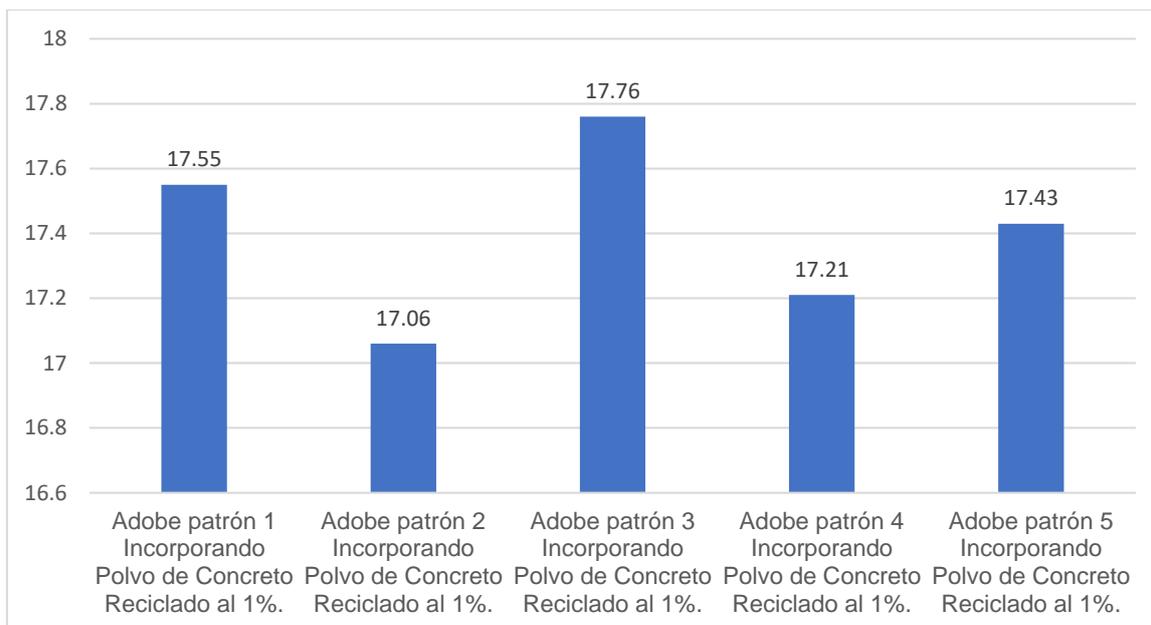


Figura 5. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Compresión.

La Figura 5, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 1%, en Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado promedio  $f'b=17.40\text{kgf/cm}^2$ .

Tabla 11. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Compresión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 2.5%, EN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>F'b (kgf/cm²)</b>
Adobe Patrón 1 con 2.5%	17.80
Adobe Patrón 2 con 2.5%	17.48
Adobe Patrón 3 con 2.5%	17.30
Adobe Patrón 4 con 2.5%	18.17
Adobe Patrón 5 con 2.5%	17.16

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 11, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado alto  $f'b=18.17\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $f'b=17.16\text{kgf/cm}^2$

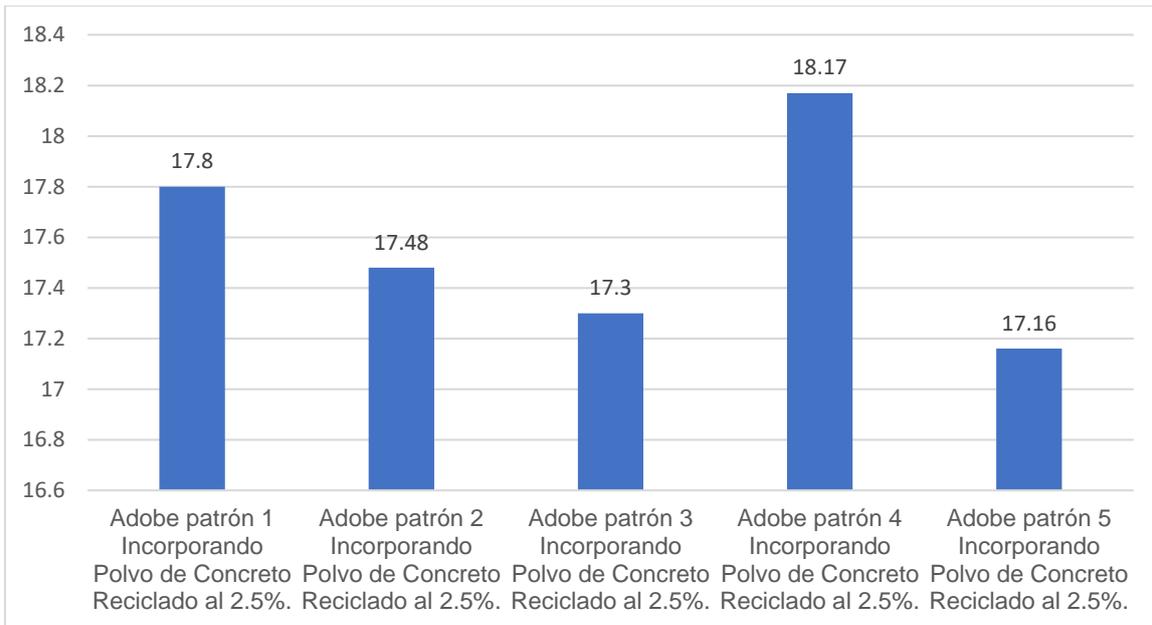


Figura 6. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Compresión.

La Figura 6, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado promedio  $f'b=17.58\text{kgf/cm}^2$

Tabla 12. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Compresión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 4%, EN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>F'b (kgf/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe Patrón 1 con 4%	17.67
Adobe Patrón 2 con 4%	18.37
Adobe Patrón 3 con 4%	18.10
Adobe Patrón 4 con 4%	18.62
Adobe Patrón 5 con 4%	18.15

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 12, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado alto  $f'b=18.62\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $f'b=17.67\text{kgf/cm}^2$ .

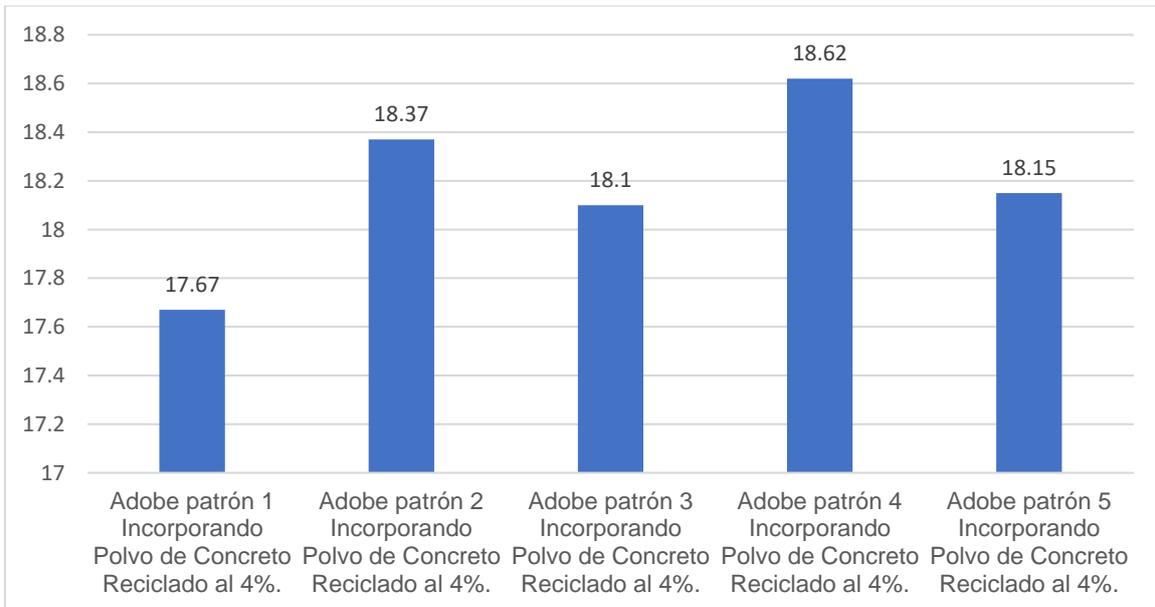


Figura 7. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Compresión.

La Figura 7, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 4%, en Resistencia a la Compresión, teniendo como resultado promedio  $f'b=18.18\text{kgf/cm}^2$ .

Tabla 13. Cuadro comparativo del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Compresión.

<b>RESULTADO DEL ENSAYO AL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 1, 2.5 Y 4%, EN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>F'b (kgf/cm²)</b>
Adobe Patrón	15.24
Adobe Patrón con 1%	17.40
Adobe Patrón con 2.5%	17.58
Adobe Patrón con 4%	18.18

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13, nos muestra el cuadro comparativo que se realizó a los adobes patrón y a los adobes que se les incorporó polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, la comparación nos da un resultado que el adobe con 4%, es el que ha llegado a tener máxima resistencia a la compresión con un  $f'b=18.18\text{kgf/cm}^2$ .

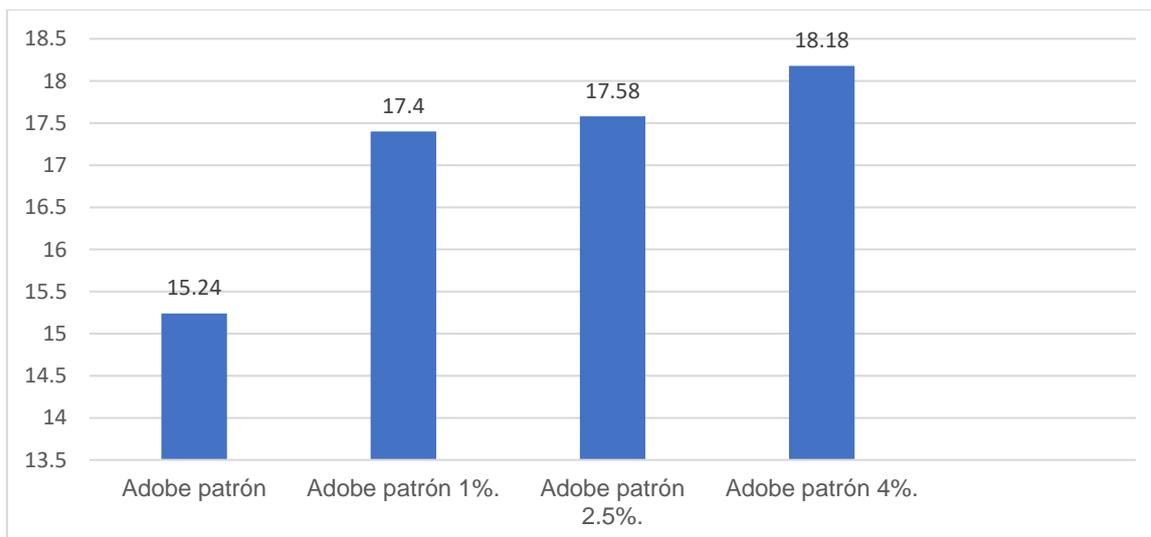


Figura 8. Gráfica de barras comparativo del adobe patrón y adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes del 1, 2.5 y 4%, en resistencia a la compresión.

La Figura 8, nos muestra el cuadro comparativo que se realizó a los adobes patrón y a los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, la comparación nos da un resultado que el adobe con 4%, es el que ha llegado a tener máxima resistencia a la compresión con un  $f'b=18.18\text{kgf/cm}^2$ .

#### 4.3.2 Resistencia a la Flexión

Tabla 14. Ensayo de Resistencia a la Flexión del adobe patrón para comparar con el adobe de la norma E080.

ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	
MUESTRA	Mr (kgf/cm <sup>2</sup> )
Adobe-Patrón 1	6.08
Adobe-Patrón 2	7.07
Adobe-Patrón 3	7.11
Adobe-Patrón 4	6.44
Adobe-Patrón 5	6.96

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14, muestra los efectos del ensayo que se realizó al adobe patrón de cada unidad en Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado alto  $Mr=7.11\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $Mr=6.08\text{kgf/cm}^2$ . La norma E080 dice que la resistencia última para flexión en el adobe de tierra reforzada, su resultado es un  $Mr=1.42\text{kgf/cm}^2$ , nuestros ensayos con el adobe patrón, superó al ejemplar de la norma.

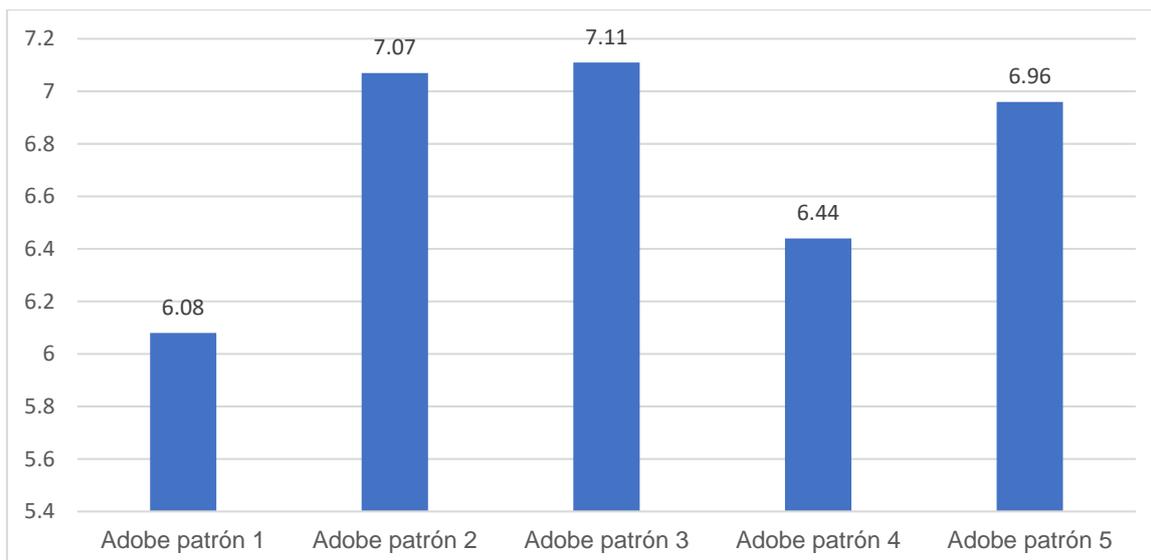


Figura 9. Gráfica de barras para comparar en Resistencia a la Flexión del adobe patrón.

La Figura 9, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón en Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado promedio  $M_r=6.73 \text{ kgf/cm}^2$ .

Tabla 15. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Flexión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 1%, EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b><math>M_r</math> (kgf/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe Patrón 1 con 1%	8.31
Adobe Patrón 2 con 1%	8.71
Adobe Patrón 3 con 1%	8.86
Adobe Patrón 4 con 1%	8.53
Adobe Patrón 5 con 1%	8.63

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 15, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado alto  $M_r=8.86 \text{ kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $M_r=8.31 \text{ kgf/cm}^2$ .

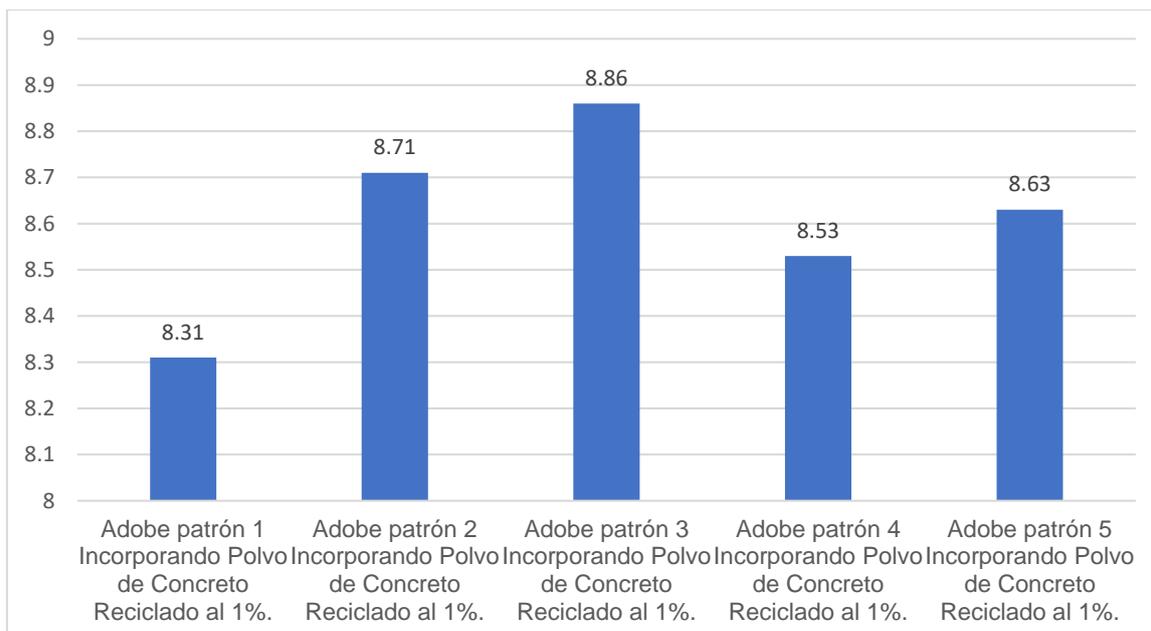


Figura 10. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1%, en Resistencia a la Flexión.

La Figura 10, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 1%, en Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado promedio  $Mr=8.61\text{kgf/cm}^2$ .

Tabla 16. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Flexión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 1%, EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>Mr (kgf/cm²)</b>
Adobe Patrón 1 con 2.5%	9.40
Adobe Patrón 2 con 2.5%	8.75
Adobe Patrón 3 con 2.5%	8.55
Adobe Patrón 4 con 2.5%	9.02
Adobe Patrón 5 con 2.5%	9.09

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 16, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado alto  $Mr=9.40\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $Mr=8.55\text{kgf/cm}^2$ .

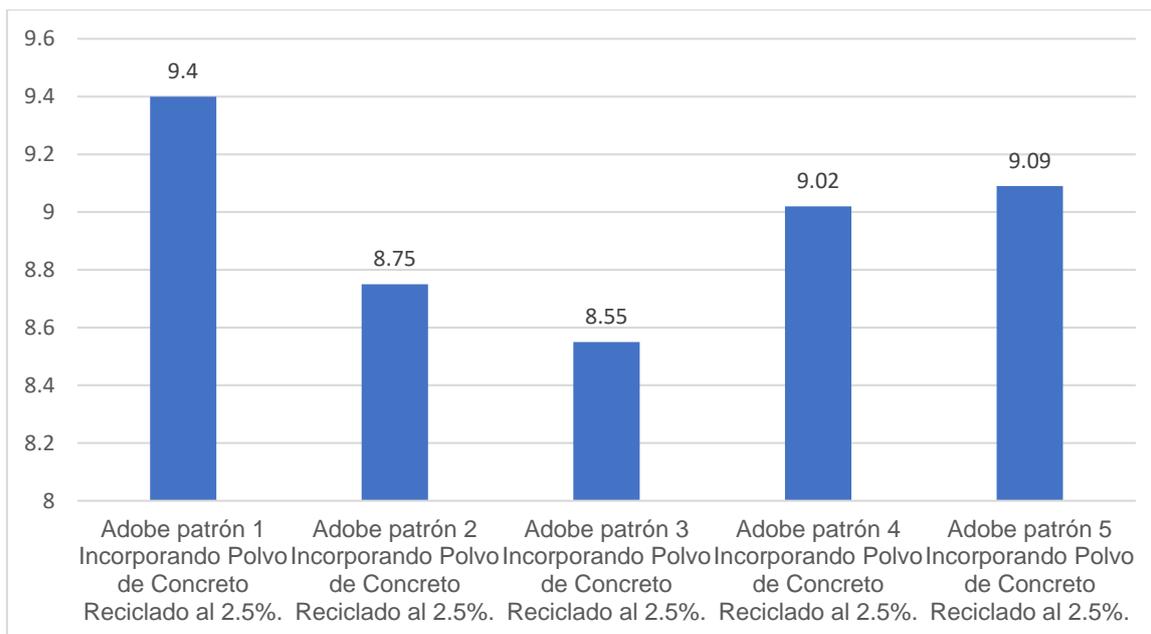


Figura 11. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Flexión.

La Figura 11, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 2.5%, en Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado promedio  $Mr=8.96\text{kgf/cm}^2$

Tabla 17. Ensayo y comparación del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Flexión.

<b>ENSAYO DEL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 4%, EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>Mr (kgf/cm<sup>2</sup>)</b>
Adobe Patrón 1 con 4%	9.46
Adobe Patrón 2 con 4%	9.07
Adobe Patrón 3 con 4%	8.98
Adobe Patrón 4 con 4%	9.65
Adobe Patrón 5 con 4%	9.18

Fuente: Elaboración propia.

La-Tabla 17, nos muestra los efectos del ensayo al adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, se hizo a cada unidad para Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado alto  $Mr=9.65\text{kgf/cm}^2$  y resultado bajo  $Mr=8.98\text{kgf/cm}^2$

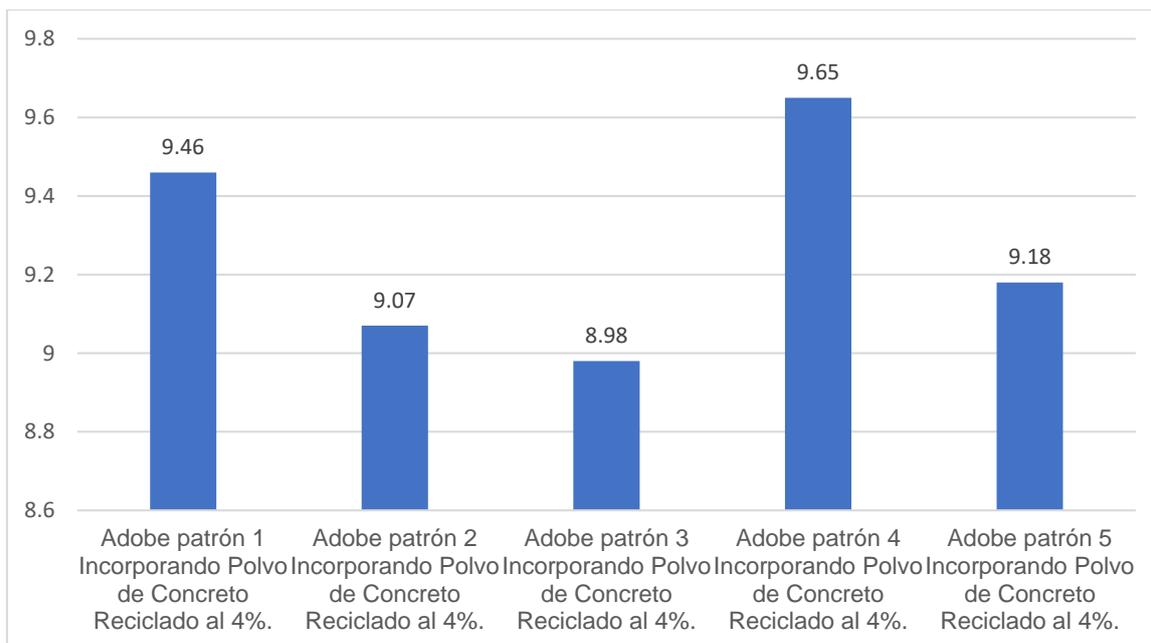


Figura 12. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón y adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 4%, en Resistencia a la Flexión.

La Figura 12, nos muestra la gráfica de barras del ensayo que se hizo al adobe patrón incorporando polvo de concreto reciclado al 4%, en Resistencia a la Flexión, teniendo como resultado promedio  $M_r=9.27\text{kgf/cm}^2$ .

Tabla 18. Cuadro comparativo del adobe patrón Incorporando Polvo de Concreto Reciclado al 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Flexión.

<b>RESULTADO DEL ENSAYO AL ADOBE PATRÓN INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO AL 1, 2.5 Y 4%, EN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</b>	
<b>MUESTRA</b>	<b>Mr (kgf/cm²)</b>
Adobe Patrón	6.73
Adobe Patrón con 1%	8.61
Adobe Patrón con 2.5%	8.96
Adobe Patrón con 4%	9.27

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 18, nos muestra el cuadro comparativo que se realizó a los adobes patrón y a los adobes que se les incorporó polvo de concreto reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, la comparación nos da un resultado que el adobe con 4%, es el que ha llegado a tener máxima Resistencia a la Flexión con un  $M_r=9.27\text{kgf/cm}^2$

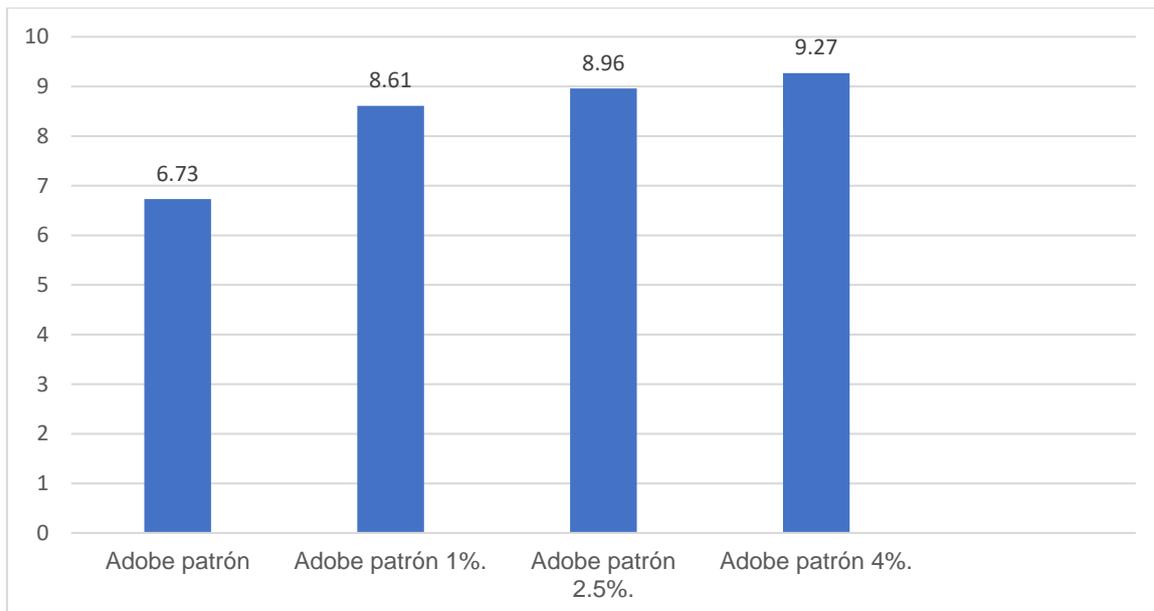


Figura 13. Gráfica de barras para comparar al adobe patrón y adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, en Resistencia a la Flexión.

La Figura 13, nos muestra el cuadro comparativo que se realizó a los adobes patrón y a los adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, la comparación nos da un resultado que el adobe con 4%, es el que ha llegado a tener máxima Resistencia a la Flexión con un  $Mr=9.27\text{kgf/cm}^2$

**4.4 Cuarto Objetivo:** Hacer la comparación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón con el adobe que se incorporó polvo de concreto reciclado.

#### 4.4.1 Comparación de las propiedades físicas

##### 4.4.1.1 Alabeo

En la tabla 6, tenemos al Adobe patrón con las siguientes características: Su Alabeo cara A cóncavo es 1.25mm, como en la cara A convexo es 0.85mm y en la cara B cóncavo es 0.34mm, como en la cara B convexo es 0.49mm, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 1%, su Alabeo en cara A cóncavo es 0.96mm, en cara A convexo es 0.71mm y en la cara B cóncavo es 0.51mm, en cara B convexo es 0.77mm, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de

Concreto Reciclado con porcentaje del 2.5%, su Alabeo en cara A cóncavo es 0.73mm, en cara A convexo es 0.58mm y en la cara B cóncavo es 0.53mm, en cara B convexo es 0.59mm, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 4%, su Alabeo en cara A cóncavo es 0.76mm, en cara A convexo es 0.31mm y en la cara B cóncavo es 0.52mm, en cara B convexo es 0.69mm, resultados promedios, según los resultados promedios de los porcentajes comparados es el 2.5% de la cara A cóncavo y el 4% de la cara A convexo que menos Alabeo presenta, en comparación al Adobe patrón; el 1% en la cara B cóncavo y el 2.5% en la cara B convexo son los que más Alabeo presentan, en comparación al Adobe patrón, aunque el porcentaje para trabajar es el 2.5%.

#### **4.4.1.2 Absorción y Peso Específico**

En la tabla 7, tenemos al Adobe patrón con las siguientes características: Su Absorción es 2.55% y su Peso Específico es 1.73gr/cm<sup>3</sup>, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 1% su Absorción es 2.51% y su Peso Específico es 1.75gr/cm<sup>3</sup>, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 2.5% su Absorción es 2.47% y su Peso Específico es 1.77gr/cm<sup>3</sup>, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 4% su Absorción es 2.46% y su Peso Específico es 1.78gr/cm<sup>3</sup>, resultados promedios, según los resultados promedios de los porcentajes comparados es el 4% que supera al Adobe patrón en Absorción, mientras que el 1% supera al Adobe patrón en Peso Específico, aunque el porcentaje para trabajar es el 4%.

#### **4.4.1.3 Variación Dimensional**

En la tabla 8, tenemos al Adobe patrón con dimensiones diferentes: para el Adobe patrón su Variación Dimensional es H=0.572cm, L=0.482cm y A=0.340cm, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 1% su Variación Dimensional es H=0.560cm, L=0.301cm y A=0.369cm, resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del

2.5% su Variación Dimensional es  $H=0.558\text{cm}$ ,  $L=0.292\text{cm}$  y  $A=0.378\text{cm}$ , resultados promedios, en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 4% su Variación Dimensional es  $H=0.483\text{cm}$ ,  $L=0.215\text{cm}$  y  $A=0.264\text{cm}$ , resultados promedios, según los resultados promedios de los porcentajes comparados es el 4% que supera al Adobe patrón en menos Variación Dimensional.

#### **4.4.2 Comparación de las propiedades mecánicas**

##### **4.4.2.1 Resistencia a la Compresión**

Según el Tercer Objetivo en relación de las propiedades mecánicas de la Resistencia a la Compresión, los datos de los ensayos realizados, son los siguientes resultados del Adobe patrón:  $f'b=15.24\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 1% su  $f'b=17.40\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 2.5% su  $f'b=17.58\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 4% su  $f'b=18.18\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente, según los resultados promedios de los porcentajes comparados es el 4% que supera al Adobe patrón en Resistencia a la Compresión.

##### **4.4.2.2 Resistencia a la Flexión**

Según el Tercer Objetivo en relación de las propiedades mecánicas de Resistencia a la Flexión, los datos de los ensayos realizados, son los siguientes resultados del Adobe patrón:  $Mr=6.73\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 1% su  $Mr=8.61\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 2.5%  $Mr=8.96\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente; en comparación al Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentaje del 4%  $Mr=9.27\text{kg/cm}^2$  de promedio resistente, según los resultados promedios de los porcentajes comparados es el 4% que supera al Adobe patrón en Resistencia a la Flexión.

## V. DISCUSIÓN

Las discusiones se formularon en base a los antecedentes de investigaciones realizadas anteriormente con el fin de analizar, verificar y comparar con los antecedentes de nuestra investigación tratando de encontrar similitudes o diferencias que hay en los resultados de los ensayos realizados a los Adobes patrón y Adobes Incorporando Polvo de Concreto Reciclado en porcentajes de forma consecutiva al 1, 2.5 y 4%, se buscó las similitudes o diferencias que hay en sus propiedades mecánicas del Adobe patrón y del Adobe modificado de acuerdo a sus porcentajes, en los ensayos mecánicos se realizó las pruebas de Compresión y Flexión comprendidos en la E080 de la Norma Técnica Peruana. También se buscó las similitudes o diferencias que hay en sus propiedades físicas del Adobe patrón y del Adobe modificado de acuerdo a sus porcentajes, en los ensayos físicos se realizó las pruebas de Alabeo, Absorción, Peso Específico y Variación Dimensional, cada comparación se sustenta en los Objetivos Específicos ya formulados y son los siguientes:

Objetivo 1: Determinar las propiedades físicas y químicas que contienen los agregados.

Según sus investigaciones; Guarniz, W. & Rodríguez, C., (2022), en su estudio de las Características Físicas y Mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Ceniza de Bagazo de Uva, Cascas, La Libertad, ha obtenido como resultados de las pruebas de análisis granulométrico y límites de consistencia o Atterberg (ASTM-D4318), se obtuvo un LL=33%, LP=19%, IP=14%, siendo su clasificación SUCS un "CL" (arcilla de mediana plasticidad). En comparación, nuestra investigación se verifica que tiene una similitud con la investigación de los autores, en relación al estudio granulométrico y límites de consistencia o Atterberg, siendo sus resultados en LL=29%, LP=16%, IP=13%, es decir que contiene un suelo "CL" (arcilla de mediana plasticidad) de la clasificación S.U.C.S., este suelo contiene agregados como es la arcilla y arena en porcentajes que permiten elaborar Adobes artesanales con cualidades que ayuda a hacer estudios y experimentos, modificando sus características físicas y mecánicas con aditivos o agregados químicos al Adobe patrón.

Objetivo 2: Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades físicas del adobe artesanal.

De acuerdo con la investigación; Sánchez, M. (2020), en su estudio ANÁLISIS COMPARATIVO DE ADOBE CONVENCIONAL Y ADOBE-ESTABILIZADO CON CEMENTO CON FINES CONSTRUCTIVOS, analizaron y modificaron adobes convencionales sin adición y otros adobes mejorados con adición de cemento en porcentajes del 4, 8, 10 y 12%, tuvo como resultados un adobe resistente y mejorado en sus propiedades físicas, significa que el cemento actúa como un buen estabilizante para el adobe convencional, realizaron pruebas de las propiedades físicas del adobe convencional y del adobe estabilizado de acuerdo a sus porcentajes, se concluyó que el adobe convencional tuvo una absorción de 22.01% y el adobe con cemento al 4%, la Absorción del agua disminuyó en un 11.54%, todas las pruebas se han hecho cumpliendo la E080 y E070 de la N.T.P. Se comprobó que mientras más porcentaje de cemento usemos como estabilizante para el adobe convencional, no todos serán afectados positivamente, es por eso que es importante los estudios y el cálculo correspondiente.

Sin embargo, nuestros resultados de los ensayos que se realizó a los Adobes patrón y Adobes Artesanales, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado en porcentajes de 1, 2.5 y 4%, en relación al Adobe patrón, su mejor resultado promedio de los porcentajes comparados, es el 2.5% de la cara A cóncavo y el 4% de la cara A convexo que menos Alabeo presenta, en comparación al Adobe patrón; el 1% en la cara B cóncavo y el 2.5% en la cara B convexo son los que más Alabeo presentan, en comparación al Adobe patrón, aunque el porcentaje para trabajar es el 2.5%, resultado promedio de los diferentes porcentajes, en relación a la Absorción y Peso Específico del Adobe patrón, en Absorción su resultado promedio es 2.55%, para el Peso Específico su resultado promedio es 1.73gr/cm<sup>3</sup>, en cuanto a la Absorción y Peso Específico del Adobe Incorporando Polvo de Concreto Reciclado en porcentajes del 1, 2.5, y 4%, su porcentaje óptimo para la Absorción es al 4%, siendo su resultado promedio de 2.46% y el porcentaje óptimo para el Peso Específico es al 0%, siendo su resultado promedio de 1.73gr/cm<sup>3</sup>, resultados promedios de los diferentes porcentajes y para la Variación Dimensional del Adobe patrón, para la Variación Dimensional su resultado promedio es H=0.572cm, L=0.482cm y A=0.340cm, en cuanto a la Variación Dimensional del Adobe

Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, su porcentaje óptimo para la Variación Dimensional es al 4%, siendo su resultado promedio en  $H=0.483\text{cm}$ ,  $L=0.215\text{cm}$  y  $A=0.254\text{cm}$ , resultados promedios de los diferentes porcentajes, nuestra investigación tiene más ensayos realizados, diferenciándose de la investigación del autor que hizo estudios no muy similares.

Objetivo 3: Analizar los cambios que produce al incorporar polvo de concreto reciclado en las propiedades mecánicas del adobe artesanal.

Según sus investigaciones; Guarniz, W. & Rodríguez, C. (2022), en su estudio de las Características Físicas y Mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Ceniza de Bagazo de Uva, Cascas, La Libertad, hicieron pruebas de resistencia a la compresión con adobes al 0, 2, 4, 6 y 8%, los adobes al 0% con Ceniza de Bagazo de Uva, obtuvieron una resistencia en la compresión el resultado de  $f'b=15.13\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que indica la N.T.P. E080, para los adobes hechos con diferentes porcentajes de Ceniza de Bagazo de Uva, se les realizó ensayos de resistencia en la compresión, siendo el 6% con Ceniza de Bagazo de Uva adicionado al adobe patrón, este porcentaje mejoró la resistencia a la compresión con un resultado promedio de  $f'b=17.15\text{kgf/cm}^2$ , también hicieron pruebas de resistencia a la flexión con adobes al 0, 2, 4, 6 y 8%, los adobes al 0% con Ceniza de Bagazo de Uva, obtuvieron una resistencia en la flexión el resultado de  $Mr=7.22\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que indica la N.T.P. E080, y los adobes hechos con diferentes porcentajes de Ceniza de Bagazo de Uva, se les realizó ensayos de resistencia en la flexión, siendo el 4% con Ceniza de Bagazo de Uva adicionado al adobe patrón, este porcentaje mejoró la resistencia en la flexión con un resultado promedio de  $Mr=8.15\text{kgf/cm}^2$ . La investigación de los autores tiene una similitud en relación a los ensayos que hemos realizado, para ensayos de resistencia en la compresión de los Adobes patrón sin Polvo de Concreto Reciclado, tenemos un resultado promedio de  $f'b=15.24\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que indica la N.T.P. E080, a los diferentes porcentajes del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, se les realizó ensayos de resistencia en la compresión, siendo el 4% el porcentaje, que logró mejorar la resistencia en la compresión con un resultado promedio de  $f'b=18.18\text{kgf/cm}^2$ , en relación a los ensayos de resistencia en la flexión de los

Adobes patrón sin Polvo de Concreto Reciclado, tenemos un resultado promedio de  $M_r=6.73\text{kgf/cm}^2$ , superando al resultado promedio que indica la N.T.P. E080, a los diferentes porcentajes del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, se les realizó ensayos de resistencia en la flexión, siendo el 4%, el porcentaje que logró mejorar la resistencia en la flexión con un resultado promedio de  $M_r=9.27\text{kgf/cm}^2$ , nuestra investigación realizó los mismos ensayos que realizó la investigación de los autores, encontrando mejoras para el objeto estudiado.

Objetivo 4: Hacer la comparación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón con el adobe que se incorporó polvo de concreto reciclado.

Según sus investigaciones; Guarniz, W. & Rodríguez, C. (2022), en su estudio de las Características Físicas y Mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Ceniza de Bagazo de Uva, Cascas, La Libertad, llegaron a obtener resultados positivos y viables de ejecutar con adiciones de Ceniza de Bagazo de Uva a los adobes patrón en porcentajes de 0, 2, 4, 6 y 8%, han arrojado resultados positivos, pero no todos pueden ser trabajables, hay variación porque se usó diferentes porcentajes para los ensayos físicos y mecánicos, siendo los óptimos resultados confiables el 4% y el 6% los que logran mejorar en propiedades, al comparar sus estudios con nuestra investigación, encontramos similitud en relación a sus propiedades físicas y propiedades mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Polvo de Concreto Reciclado con porcentajes de 1, 2.5 y 4%, donde los resultados óptimos para trabajar de manera confiable son los porcentajes de 4% en relación a los ensayos físicos y 4% en relación a los ensayos mecánicos, lo importante del desarrollo de nuestra investigación es dejar evidencia que sí hay agregados reutilizables y contienen químicos que han mejorado las propiedades de los adobes artesanales, pero que cada dosificación tiene cantidades que antes de emplearse deben de ser estudiadas para evitar resultados desfavorables.

## VI. CONCLUSIONES

- 1) Después de determinar las propiedades físicas y propiedades químicas que contienen los agregados, los ensayos realizados determinan que es una arcilla con mediana plasticidad y la composición química del Polvo de Concreto Reciclado son el óxido de calcio ( $\text{CaO}$ )56.21, óxido de silicio ( $\text{Si O}_2$ )19.1, óxido de aluminio ( $\text{Al}_2 \text{O}_3$ )3.59, componentes principales del cemento, con baja pérdida de porcentaje.
- 2) Para analizar los cambios que produce al incorporar Polvo de Concreto Reciclado en las propiedades físicas que hay en el Adobe Artesanal, se realizó ensayos de Alabeo, con resultados en las áreas cóncavo A y cóncavo B desde  $\pm 1.25\text{mm}$  y en las áreas convexo A y convexo B desde  $\pm 0.85\text{mm}$ , ensayos de Absorción, con resultados de  $\pm 2.55\%$ , ensayos de Peso Específico, con resultados de  $\pm 73\text{gr/cm}^3$  y los ensayos de Variación Dimensional, con resultados que tienen una variación en  $H=\pm 0.572\text{cm}$ ,  $L=\pm 0.482\text{cm}$  y  $A=\pm 0.340\text{cm}$ , los ensayos comprenden desde el adobe patrón hasta el 4% de Polvo de Concreto Reciclado.
- 3) Luego analizar los cambios que produce al Incorporar Polvo de Concreto Reciclado en las propiedades mecánicas que tiene el adobe artesanal, su resultado de resistencia en la compresión, es el 4% y para resistencia de la flexión, es el 4% de Polvo de Concreto Reciclado, estos porcentajes superaron al resultado del adobe patrón en la N.T.P. E080, mejorando así la calidad del adobe.
- 4) Finalmente, las comparaciones de las propiedades físicas y mecánicas de los Adobes patrón con los Adobes Incorporando, Polvo de Concreto Reciclado, los resultados de Adobe patrón son variados en las propiedades físicas como Alabeo, Absorción, Peso Específico y Variación Dimensional, los resultados de las propiedades mecánicas de compresión y flexión del Adobe patrón son superados por el Adobe, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, siendo su óptimo el 4%, su resistencia mejoró notablemente.

## VII. RECOMENDACIONES

- 1) Para elaborar adobes artesanales, se recomienda que la tierra a utilizar sea de la zona, pues contiene un CL óptimo para producir adobes artesanales resistentes, de acuerdo a los ensayos, se recomienda utilizar el polvo de concreto reciclado, pues contiene aún altos porcentajes químicos del cemento, la mezcla de estos dos componentes hace que las propiedades del adobe mejoren.
- 2) Para evitar la humedad del ambiente o lluvia, se recomienda utilizar el polvo de concreto reciclado, este material evita que la absorción de agua sea menor, su peso específico disminuye y evita la deformación del adobe artesanal.
- 3) Para elaborar los adobes artesanales, es recomendable incorporar el 4% de polvo de concreto reciclado, también se puede utilizar el 2.5% pero no es muy resistente a la compresión y flexión, lo que sucede para otras propiedades, no es recomendable utilizar más porcentaje de polvo de concreto reciclado, porque la tierra, material principal del adobe artesanal, pierde sus propiedades, convirtiéndolo en un bloque de concreto reciclado.
- 4) Después de los ensayos realizados, se comparó los porcentajes del 2.5% y 4% dando resultados positivos, es decir que cualquier de estos porcentajes mejoran las propiedades del adobe artesanal, pero se recomienda utilizar el porcentaje más alto, es decir si las posibilidades económicas del poblador le permiten utilizar el porcentaje más alto, lo puede hacer sin problema, lo cierto es que los dos porcentajes mejoran al adobe artesanal.

## REFERENCIAS

1. Anchiraico, R. Propiedades Mecánicas de Unidades de Adobe con Adición de Puzolana Natural en el Distrito de Masma Región Junín, Perú. Universidad Peruana los Andes, 2022. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4212>
2. Ataucusi, N. & Chuquiyauri, K. Tesis, Diseño y análisis sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres en el distrito de Congalla provincia de Angaraes Huancavelica, Perú. Universidad Nacional de Huancavelica, 2016. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/186ac51c-de9c-4f9f-b0ad-9facd04512fb>
3. Ardiles, C. Tesis, Evaluar si las propiedades físicas y mecánicas de mezclas tradicionales de adobe mejoran con la adición de mayores porcentajes de cemento Yura IP, para el revestimiento del reservorio enterrado en el sistema de riego Ccarcco, comunidad San Fernando, distrito de Inkawasi, La Convención, Cusco-2018, Perú. Universidad Andina del Cusco, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4492>
4. ASTM-D2216, Método de prueba estándar para la determinación en laboratorio del contenido de agua, humedad del suelo y la roca por masa, Estados Unidos.1998. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/astm-d2216-en-espanol.html?page=1>
5. ASTM-D422, Método de análisis del tamaño de las partículas de suelo, Estados Unidos. 1998. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/astm-d-422-en-espanol.html?page=1>
6. ASTM-D4318, Métodos de prueba estándar para límite líquido, límite plástico e Índice de Plasticidad de Suelos. Estados Unidos. 2005. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/traduccion-norma-astm-d4318.html?page=1>
7. Bestraten, S.; Hormías, E. & Altemir, A. Construcción con tierra en el siglo XXI, España. Universidad Politécnica de Catalunya, 2011. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/20154>
8. Cotrina, A.; Limay, W. & López, D. Comparación de la Resistencia a la Compresión de Unidades de Adobes sin Paja con Unidades de Adobe con Paja en Cruz Blanca-Cajamarca, Perú. Universidad Privada del Norte, 2014.

- Disponible en:  
<https://revistas.upn.edu.pe/?journal=refi&page=article&op=view&path%5B%5D=33>
9. Catalán, P. et al. Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio, México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2019. Disponible en:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662019000100118&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662019000100118&script=sci_arttext)
  10. Chacón, E. & Eslava, R. Aplicaciones de Software Científico para el análisis de datos en diseños mixtos de investigación, Venezuela. Universidad de los Andes, 2017. 107 pp. Disponible en:  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/1481/1387>
  11. Costa, L. et al. La investigación científica desde las metodologías cuantitativas, cualitativas, mixtas y sus aspectos éticos, Chile. Universidad de Viña del Mar, 2020. 97 pp. Disponible en:  
<https://repositorio.uvm.cl/bitstream/handle/20.500.12536/1210/Libro%20era%20Jornada%20de%20investigaci%C3%B3n%20UVM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  12. Diaz, C. et al. Concreto Reciclado, Colombia. Universidad del Valle, 2012. Disponible en:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38578120/Proyecto\\_Final\\_-\\_Concreto\\_Reciclado-libre.pdf?1440600505=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProyecto\\_Final\\_Concreto\\_Reciclado.pdf&Expires=1686718148&Signature=RAoz7GuzczwYG7~msPz-On3lhj7C6bJJ9YVisIPzM2q7RINdUP7rzs4FZPTKTGai8MOoLhR~XoLK159-pMzSEhbgWmmmK57~YuUXqBGL4UtSp~CFqUpTmqppCz13Pf8zxmXCCdV496E47Q0NKah43geYcsYXhEH3iXtSMKXkO8cJioa4od9W0sffEcP5Rz~i03EiVh6sgBzFsrDt3IXkP33g189JsjRkZ7maHM3SZH~Gcvd45ljKpnsmrNGkeWkrT6qRbQQcEuU0unPgyTAPXOv4KHVunkGfpVO8d-iUp5hGkaI6K9tK3dw2~ZilaBFxnDjcAllsbctiZoW3bF8-ew\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38578120/Proyecto_Final_-_Concreto_Reciclado-libre.pdf?1440600505=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProyecto_Final_Concreto_Reciclado.pdf&Expires=1686718148&Signature=RAoz7GuzczwYG7~msPz-On3lhj7C6bJJ9YVisIPzM2q7RINdUP7rzs4FZPTKTGai8MOoLhR~XoLK159-pMzSEhbgWmmmK57~YuUXqBGL4UtSp~CFqUpTmqppCz13Pf8zxmXCCdV496E47Q0NKah43geYcsYXhEH3iXtSMKXkO8cJioa4od9W0sffEcP5Rz~i03EiVh6sgBzFsrDt3IXkP33g189JsjRkZ7maHM3SZH~Gcvd45ljKpnsmrNGkeWkrT6qRbQQcEuU0unPgyTAPXOv4KHVunkGfpVO8d-iUp5hGkaI6K9tK3dw2~ZilaBFxnDjcAllsbctiZoW3bF8-ew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
  13. Edificaciones antisísmicas de adobes, Manual de construcción-M.V.C.S. 2010. 6 pp. Disponible en:

[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manuales\\_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf)

14. Esteban, N. Tipos de investigación, Colombia. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018. 2 pp. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos de Investigacion.pdf&Expires=1686761142&Signature=csDdhGfv0NXLG5RBip464aVy~ytpCJiEkPRjTbSeCTfK4rVZlyjd2D-X-2wnVZG6pmO6dZM7iSgHHSUP3C9BYSUMs3yYSGVGvzx7ySrgzXcOTXx22QtkgIHw5QMMdXsRgWOuyi8efyssfjnt68pL5m37grSDnZPRtXOjeSf~nhDnulMzApz6bGG0VUnMCR34OXSrk2yxL8VC7U26WDWvxpt8UcmCVxk6iH7Y7xcZXvOCWUfKZNwI4~a5Ahd3M3S41HYJn5BUzTlvvnQXVa2Lkyij7KOQyoQMT-iF7dPGtHyMlzDugAmEvekjieSHUeAFRefiWt55O-MkCKBrfdF27g\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1686761142&Signature=csDdhGfv0NXLG5RBip464aVy~ytpCJiEkPRjTbSeCTfK4rVZlyjd2D-X-2wnVZG6pmO6dZM7iSgHHSUP3C9BYSUMs3yYSGVGvzx7ySrgzXcOTXx22QtkgIHw5QMMdXsRgWOuyi8efyssfjnt68pL5m37grSDnZPRtXOjeSf~nhDnulMzApz6bGG0VUnMCR34OXSrk2yxL8VC7U26WDWvxpt8UcmCVxk6iH7Y7xcZXvOCWUfKZNwI4~a5Ahd3M3S41HYJn5BUzTlvvnQXVa2Lkyij7KOQyoQMT-iF7dPGtHyMlzDugAmEvekjieSHUeAFRefiWt55O-MkCKBrfdF27g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
15. Gama, J. et al. Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica, México. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-33222012000200003](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222012000200003)
16. Guarniz, W. & Rodríguez, C. Tesis, Características Físicas y Mecánicas del Adobe Artesanal Incorporando Ceniza de Bagazo de Uva, Cascas, La Libertad, Perú. Universidad Cesar Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/103891>
17. Guacaneme, F. Ventajas y usos del concreto reciclado, Colombia. 2015. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15151/GuacanemeLizarazoFabioAndres2015.pdf?sequence=1>
18. García, T. El Cuestionario Como Instrumento De Investigación/Evaluación, España. Centro Universitario de Santa Ana, 2003. 2 pp. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55733407/Garcia\\_Munoz\\_El\\_cuestionario\\_como...-libre.pdf?1517953089=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL\\_CUESTIONARIO\\_COMO INSTRUM](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55733407/Garcia_Munoz_El_cuestionario_como...-libre.pdf?1517953089=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL_CUESTIONARIO_COMO_INSTRUM)

ENTO\_DE\_INVE.pdf&Expires=1686770266&Signature=L-Xhlel7Xowq9zW5OJxtuM31Lfk8DNaH~mEppgXrChYZCkTA95W1L4OXoo9Q0L55IDMj~D7Sdugo2wppwGHUDultlymf9h5O7B0L74zF~P3JdHfUMDcy5qGwTrwlk3i7jgPc6yDigx6KOiZWA2Tw5ZKadthhJuB8tSx3G2xnEyTqViP0TPvRySjUy iYVK1zL7ZnsAVnKENQSSjHDby8c7EWXUz1noo1iD1jsSoeNb7dU5Vmy70XyWCZvMSWOHFfmYw2tTc-8GbfhGWc53MiMBoiaQfqAlpLIjBYQdPDep1Jis4caIGRcMXIfdjOcRZSQYLxULZgA4hdRFPkOTKfDQ\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

19. Hernández, S. & Duana, D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2020. 51 pp. Disponible en:  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
20. Islam, M. S. et al. Effectiveness of fly ash and cement for compressed stabilized earth block Construction, Bangladesh. Department of Civil Engineering, 2020. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820313970>
21. JAGUACO, S. USO DEL ADOBE COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, 2007. Disponible en:  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1979>
22. López, A. Desarrollo de un Nuevo Bloque de Tierra Mejorada con la Incorporación de Aditivos de Compuestos Orgánicos, España. Universidad Politécnica de Catalunya, 2018. Disponible en:  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/121597>
23. López, P. & Fachelli, S. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa, España. Universidad Autónoma de Barcelona, 2015. 5 pp. Disponible en:  
[https://ddd.uab.cat/pub/l/llibres/2015/129382/metinvsocuan\\_presentacioa2015.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/l/llibres/2015/129382/metinvsocuan_presentacioa2015.pdf)
24. Martínez, W. et al. Concreto Reciclado: Una Revisión, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2015. Disponible en:  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v5n3/2007-6835-ralconpat-5-03-00235.pdf>
25. Mamani, E. & Pinazo, L. Eficiencia de una vivienda construida con tabiquería bioclimática a base del Stipa Ichu y Festuca Dolichophylla Presl para mejorar el

- confort térmico de la zona de Chillapalca, San Antonio de Putina, de la región Puno-2018, Perú. Universidad Nacional del Altiplano, 2019. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3222842>
26. Norma Técnica Peruana E080, Diseño y construcción con tierra reforzada, 2017. 3 pp. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366662/57%20E.080%20DISE%20C3%91O%20Y%20CONSTRUCCI%20C3%93N%20CON%20TIERRA%20REFORZADA%20-%20RM%20N%C2%B0%20121-2017-VIVIENDA.pdf>
27. Norma Técnica Peruana 399.613. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usados en albañilería, Perú. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales-INDECOPI, 2005. Disponible en: [https://kupdf.net/download/ntp-399-613-pdf\\_5907d87bdc0d60c254959ea3\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-399-613-pdf_5907d87bdc0d60c254959ea3_pdf)
28. Niño, V. Metodología de la Investigación, Colombia. Ediciones de la U, 2011. 29- 54 pp. Disponible en: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel Metodologia-de-la-Investigacion Diseno-y-ejecucion 2011.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel%20Metodologia-de-la-Investigacion%20Diseno-y-ejecucion%202011.pdf)
29. Olazábal, K. & Guevara, D. Análisis Comparativo de las Propiedades Físico – Mecánicas del Adobe Estabilizado con Cemento y Mucilago de Gigantón Fabricado Según la Norma E-0.80, Comparado con el Adobe Tradicional del Distrito de San Jerónimo de La Región de Cusco, Perú. Universidad Andina del Cusco, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2858>
30. Paradiso, M. et al. USAGE OF BAMBOO POWDER AS AN ADDITIVE IN ADOBE BRICKS AND BAMBOO CANES FRAME FOR THE REINFORCEMENT OF ADOBE STRUCTURES, Italia. Universidad de los Estudios de Florencia, Itali, 2018. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=USAGE+OF+BAMBOO+POWDER+AS+AN+ADDITIVE+IN+ADOBE+BRICKS+AND+BAMBOO+CANES+FRAME+FOR+THE+REINFORCEMENT+OF+ADOBE+STRUCTURE&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=USAGE+OF+BAMBOO+POWDER+AS+AN+ADDITIVE+IN+ADOBE+BRICKS+AND+BAMBOO+CANES+FRAME+FOR+THE+REINFORCEMENT+OF+ADOBE+STRUCTURE&btnG=)
31. Picón, D. & Galarreto, M. Descomposición jerárquica de la Unidad de análisis, Argentina. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, 2015. Disponible en:

- [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Descomposici%C3%B3n+jer%C3%A1rquica+de+la+Unidad+de+an%C3%A1lisis+2015&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Descomposici%C3%B3n+jer%C3%A1rquica+de+la+Unidad+de+an%C3%A1lisis+2015&btnG=)
32. Ríos, E. EFECTO DE LA ADICIÓN DE LATEX NATURAL Y JABÓN EN LA RESISTENCIA MECÁNICA Y ABSORCIÓN DEL ADOBE COMPACTADO, MEXICO. Instituto Politécnico Nacional, 2010. Disponible en: [http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER\\_CIIDIROAX/117](http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/117)
  33. Sánchez, M. Tesis, ANÁLISIS COMPARATIVO DE ADOBE CONVENCIONAL Y ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO CON FINES CONSTRUCTIVOS, Perú. Universidad Señor de Sipán, 2020. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7534>
  34. Saroza, B. et al. Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba. Universidad Central de las Villas, 2008. Disponible en: <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/745>
  35. Soriano, A. Diseño y validación de instrumentos de medición, El Salvador. Universidad Don Bosco, 2014. 20-21 pp. Disponible en: [http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2%20disenoyvalidacion\\_dia\\_logos14.pdf](http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2%20disenoyvalidacion_dia_logos14.pdf)
  36. Useche, C. et al. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos Cualitativos, Colombia. Universidad de la Guajira, 2019. 29 pp. Disponible en: <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  37. Vázquez, M.; Guzmán, D. & Iñiguez, J. Comparación entre propiedades físicas y mecánicas de adobes tradicionales y BTC estabilizados químicamente, Ecuador. Universidad de Cuenca, 2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6085965>
  38. Viñuales, G. Tecnología y construcción con tierra, Colombia. 2008. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-97632007000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632007000200004)
  39. Vidaud, E. & Vidaud, I. Propiedades físico-mecánicas de los concretos reciclados, México. Revista Construcción y Tecnología del Concreto, 2015.

Disponible

en:

<https://www.imcyc.com/revistacyt/pdf/noviembre2015/ingenieria.pdf>

40. Villasís, M. et al. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones, México. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2018. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-91902018000400414](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414)

## ANEXOS

**Anexo 1:** Matriz de Operacionalización de las Variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
<b>Diseño del Adobe Artesanal para Mejorar su Resistencia.</b> <b>Variable Dependiente.</b>	<p>“Es un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos”.                      (Manual de construcción-M.V.C.S. 2010, p. 6).</p>	<p>Para comprobar si los adobes de tierra son resistentes, se hizo ensayos físicos y mecánicos para evaluar las características del adobe artesanal, estos resultados nos indica los esfuerzos y cuanto de carga puede soportar los adobes en una construcción normal. El adobe artesanal debe de soportar los esfuerzos de compresión y flexión, es importante los ensayos físicos, para evitar las posibles deformaciones y fallas en Alabeo, Absorción, Peso Específico y Variación Dimensional.</p>	Propiedades Físicas.	Alabeo, Absorción, Peso Específico y Variación Dimensional.	Kg, %, cm <sup>3</sup> y cm.	<b>TIPO DE INVESTIGACION</b> Aplicada. <b>NIVEL DE INVESTIGACION</b> Descriptivo. <b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b> Cuasi-Experimental. <b>ENFOQUE</b> Cuantitativo. <b>POBLACION</b> 140 adobes. <b>MUESTRA</b> Adobes elaborados de la población.
			Propiedades Mecánicas.	Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión.	Kgf/cm <sup>2</sup>	
			Costos.	Soles	S/.	

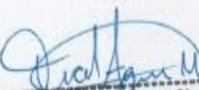
<p align="center"><b>Polvo de Concreto Reciclado.</b> <b>Variable Independiente.</b></p>	<p>El concreto es la materia que viene a ser la mezcla de cemento con arena y piedra (diferentes medidas de piedra o grava), en principio son usados para construir estructuras y edificaciones resistentes a ciertos efectos de la naturaleza, reutilizando el concreto se obtiene un nuevo producto que sirve como material para la construcción, esto evita a extraer agregados primarios en grandes cantidades. Vidaud, E. &amp; Vidaud, I. (2015).</p>	<p>El concreto reciclado al ser molido en partículas finas, se puede utilizar para mezclar con materiales que se adhieran con el polvo de concreto reciclado formando así un material resistente, en este caso se mezcla la tierra con el polvo del concreto reciclado mejorando las propiedades físicas como Alabeo, Absición, Peso Específico y Variación Dimensional y propiedades mecánicas como compresión y flexión del adobe artesanal.</p>	<p>Dosificaciones</p>	0%	<p>Kgf/cm<sup>2</sup>, cm<sup>3</sup>, % y cm.</p>	<p><b>MUESTREO</b> No probabilístico. <b>UNIDAD DE ANALISIS</b> Dosificación. <b>INSTRUMENTOS</b> Gabera Laboratorio Ensayos Guía de observación Ficha de análisis Documentos</p>
				1%		
				2.5%		
				4%		

**Anexo 2: Matriz para evaluación de expertos.**

**MATRIZ PARA EVALUCACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>		Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura		
<b>Línea de Investigación:</b>		Diseño Sísmico y Estructural		
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>		Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz		
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>		Polvo de Concreto Reciclado		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

**Firma del experto:**

  
 Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 140573

### MATRIZ PARA EVALUCACIÓN DE EXPERTOS

<b>Título de la investigación:</b>	Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura			
<b>Línea de Investigación:</b>	Diseño Sísmico y Estructural			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Ing. Wilder Mingles Guarniz Villalobos			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Polvo de Concreto Reciclado			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

**Firma del experto:**

  
 WILDER MINGLES GUARNIZ VILLALOBOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 307801

## MATRIZ PARA EVALUCACIÓN DE EXPERTOS

<b>Título de la investigación:</b>	Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura			
<b>Línea de Investigación:</b>	Diseño Sísmico y Estructural			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Polvo de Concreto Reciclado			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

**Firma del experto:**

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140674

**Anexo 3: Fotografías de recolección de concreto.**

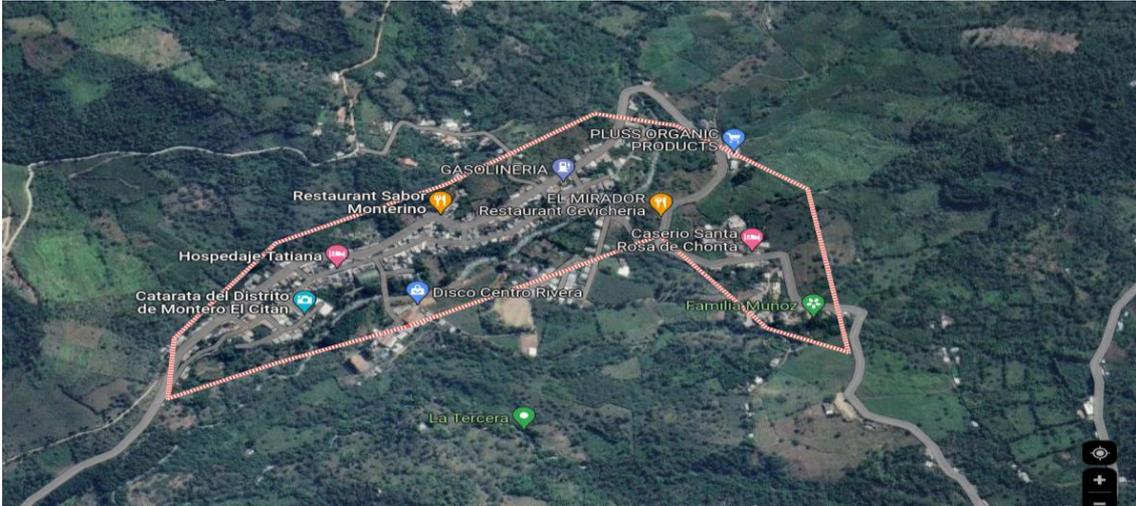


Imagen N°1: Distrito de Montero, Ayabaca, Piura.



Imagen N°2: Recolección y trituración del concreto reciclado.



Imagen N°3: Polvo de concreto de reciclado y tierra con porcentajes.

## Anexo 4: Análisis de FRX.

<b>LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO AMBIENTAL PERÚ S.A.C.</b>		
<b>ENSAYOS QUÍMICOS Y SERVICIOS GENERALES</b>		<b>RUC: 20605355189</b>
<b>REPORTE DE MEDICION Y ANALISIS DE MUESTRA POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X</b>		
<b>SOLICITANTE</b>	OJEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO PALACIOS JUÁREZ, MAYRA GABRIELA	
<b>TESIS</b>	Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia de Ayabaca, Piura.	
<b>MUESTRA</b>	Polvo de concreto Reciclado	
<b>FECHA</b>	09 de Mayo del 2023	
<b>INSTITUCION</b>		

**MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO**

**1. CONSIDERACIONES EXPERIMENTALES**

**CONDICIONES DE LA MEDICION:**

El análisis se realizó en un espectrómetro de fluorescencia total de rayos x marca  
**BRUKER, MODELO S2-PICOFOX.**  
Fuente de rayos x: tubo de Mo.  
Tiempo de medida: 2000 segundos.

**ESTANDAR INTERNACIONAL PARA  
CUANTIFICACION: Elemento: Galio (Ga)**  
Concentración: lg/l.

**2. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA ANALIZADA**

Se analizó 250 mg de la muestra de Polvo de concreto Reciclado, la cual fue tamizada previamente a malla 200.

**3. METODO**

- **BASADO EN LA NORMA** : ASTM C25
- **VOLUMETRIA** : USAQ-ME06

**JEFE DE LABORATORIO**      **ING. CARLOS VALQUI MENDOZA**

**ANALISTA RESPONSABLE**      **ING. CARLOS VALQUI MENDOZA**

**AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITES - CARBON - CAL**

**CELULAR: 944 077 288 - 949 959 632    CORREO ELECTRÓNICO: fqaperusac@gmail.com**





4. RESULTADOS

COMPOSICIÓN QUÍMICA	UNIDADES	RESULTADO
Si O <sub>2</sub>	%	19.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3.59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3.98
CaO	%	56.21
MgO	%	1.83
Na <sub>2</sub> O	%	0.37
K <sub>2</sub> O	%	0.23
SO <sub>3</sub>	%	3.68
PERDIDA DE IGNICION	%	11.01

Método de Ensayo para Sulfatos por digestión – espectrofotómetro  
 Método de Ensayo por Absorción Atómica de hierro y aluminio

5. CONCLUSION

- Al realizar la comparación del espectro de la muestra analizada con las energías características de los elementos de la tabla periódica a partir del sodio, se encontraron principalmente Calcio (Ca), sílice (Si) y Aluminio (Al) con un alto porcentaje. Y en menores porcentajes se encontró: hierro (Fe), potasio (K), magnesio (Mg), manganeso (Mn) y azufre (S)

TRUJILLO 15 DE MAYO DEL 2023

*Carlos Alberto*  
 CARLOS ALBERTO  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIP 122588

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITES - CARBON - CAL

CELULAR: 944 077 288 - 949 959 632 CORREO ELECTRÓNICO: fqaperusac@gmail.com

## Anexo 5: Certificación y calibración de los instrumentos.

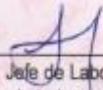
 Laboratorio PP	<b>Punto de Precisión SAC</b> LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro MLC-033
---	--	--

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022**

Página: 1 de 3

<b>Expediente</b>	: 234-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
<b>Fecha de Emisión</b>	: 2022-12-16	
<b>1. Solicitante</b>	: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<b>Dirección</b>	: JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES LA - TRUJILLO - LIBERTAD	
<b>2. Instrumento de Medición</b>	: BALANZA	
<b>Marca</b>	: OHAUS	
<b>Modelo</b>	: SJX6201/E	
<b>Número de Serie</b>	: B943469413	
<b>Alcance de Indicación</b>	: 6 200 g	
<b>División de Escala de Verificación ( e )</b>	: 0,1 g	
<b>División de Escala Real (d)</b>	: 0,1 g	
<b>Procedencia</b>	: CHINA	
<b>Identificación</b>	: NO INDICA	Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
<b>Tipo</b>	: ELECTRÓNICA	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Ubicación</b>	: LABORATORIO	
<b>Fecha de Calibración</b>	: 2022-12-13	
<b>3. Método de Calibración</b>	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
<b>4. Lugar de Calibración</b>	LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C. P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD	

  
LABORATORIO  
PUNTO DE  
PRECISIÓN  
S.A.C.

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,9	24,1
Humedad Relativa	62,9	63,8

**6. Trazabilidad**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 190,8 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**8. Resultados de Medición**

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

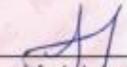
**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,1	24,0

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01
2	3 100,1	0,09	0,06	6 200,0	0,07	-0,03
3	3 099,9	0,04	-0,09	6 199,9	0,03	-0,09
4	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01
5	3 100,1	0,08	0,07	6 200,0	0,08	-0,04
6	3 100,1	0,07	0,08	6 200,0	0,07	-0,03
7	3 100,0	0,06	0,00	6 200,1	0,05	0,00
8	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
9	3 100,1	0,05	0,10	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,07	-0,03
Diferencia Máxima	0,19			0,18		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06,F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

# Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	1,00	1,0	0,05	0,00	2 000,0	2 000,0	0,06	-0,03	-0,03
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,06	-0,01	0,00
3		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,03	-0,06	-0,06
4		1,0	0,05	0,00		2 000,0	0,06	-0,01	-0,01
5		1,0	0,06	-0,03		2 000,0	0,05	0,00	0,03

(\*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 0,3 g

### ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRESCIENTES				DECRESCIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>0</sub> (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>0</sub> (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
5,00	5,0	0,05	0,00	0,02	5,0	0,06	-0,01	0,01	0,1
20,00	20,0	0,06	-0,03	-0,01	20,0	0,05	0,00	0,02	0,1
50,00	50,0	0,06	0,00	0,02	50,0	0,07	-0,02	0,00	0,1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	500,1	0,06	0,07	0,09	0,1
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1 000,1	0,06	0,09	0,11	0,2
1 500,00	1 500,0	0,06	-0,03	-0,01	1 500,1	0,06	0,07	0,09	0,2
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,02	2 000,1	0,05	0,10	0,12	0,2
5 000,01	5 000,1	0,05	0,09	0,11	5 000,1	0,07	0,07	0,09	0,3
6 000,01	6 000,1	0,06	0,06	0,10	6 000,1	0,06	0,06	0,10	0,3
6 200,01	6 200,1	0,06	0,06	0,08	6 200,1	0,06	0,06	0,08	0,3

e.m.p. error máximo permitido

### Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,53 \times 10^{-2} \times R$$

Incetidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{6,88 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,51 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza    ΔL: Carga incrementada    E: Error encontrado    E<sub>0</sub>: Error en cero    E<sub>c</sub>: Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-851-2022**

Página: 1 de 3

Expediente : 234-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-16

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES  
TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : NV622

Número de Serie : 8341205578

Alcance de Indicación : 620 g

División de Escala de Verificación ( e ) : 0,01 g

División de Escala Real ( d ) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-12-13

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNIM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-851-2022

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Minima	Máxima
Temperatura	23,7	23,7
Humedad Relativa	66,7	66,7

**6. Trazabilidad**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 618,62 g para una carga de 620,00 g  
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.  
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.  
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".  
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**8. Resultados de Medición**

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

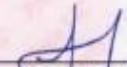
**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,7	23,7

Medición N°	Carga L1 <sup>m</sup> 300,000 g			Carga L2 <sup>m</sup> 600,000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,006	0,009
2	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,006	-0,003
3	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,006	-0,004
4	299,99	0,009	-0,014	600,01	0,007	0,008
5	300,00	0,007	-0,002	599,99	0,006	-0,011
6	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,006	-0,003
7	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,006	0,006
8	299,99	0,007	-0,012	600,00	0,006	-0,003
9	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,006	-0,004
10	300,00	0,006	-0,003	600,00	0,007	-0,002
Diferencia Máxima	0,013			0,020		
Error máximo permitido	± 0,03 g			± 0,03 g		



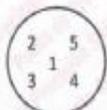
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,7	23,7

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>g</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E <sub>o</sub> (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	0,100	0,10	0,008	-0,003	200,000	200,00	0,007	-0,002	0,001
2		0,10	0,009	-0,004		199,99	0,006	-0,011	-0,007
3		0,10	0,007	-0,002		199,99	0,006	-0,013	-0,011
4		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,009	-0,004	-0,003
5		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,007	-0,002	0,001

(\*) valor entre 0 y 10 g.

Error máximo permitido : ± 0,03 g

**ENSAYO DE PESAJE**

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,7	23,7

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,200	0,20	0,008	-0,003	-0,001	0,20	0,007	-0,002	0,000	0,01
5,000	5,00	0,009	-0,004	-0,002	5,00	0,006	-0,001	0,001	0,01
50,000	50,00	0,007	-0,002	0,000	50,00	0,008	-0,003	-0,001	0,01
70,000	70,00	0,006	-0,001	0,001	70,00	0,009	-0,004	-0,002	0,02
100,000	100,00	0,006	-0,003	-0,001	100,00	0,007	-0,002	0,000	0,02
150,000	150,00	0,009	-0,004	-0,002	150,00	0,006	-0,001	0,001	0,02
200,000	200,00	0,007	-0,002	0,000	200,00	0,008	-0,003	-0,001	0,02
400,001	400,00	0,006	-0,001	0,000	400,00	0,007	-0,002	-0,001	0,03
600,000	600,00	0,008	-0,003	-0,001	600,00	0,009	-0,004	-0,002	0,03
620,000	620,00	0,007	-0,002	0,000	620,00	0,007	-0,002	0,000	0,03

a.e.p. error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,58 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,74 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 9,49 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza    ΔL Carga Incrementada    E Error encontrado    E<sub>p</sub> Error en peso    E<sub>c</sub> Error corregido

R ; en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-853-2022**

Página: 1 de 3

Expediente : 234-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-16

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES  
TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA  
Marca : OHAUS  
Modelo : R21PE30  
Número de Serie : 8340110247

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación ( e ) : 1 g

División de Escala Real ( d ) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-12-13

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Método de Calibración**

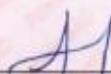
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-853-2022

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,3	23,4
Humedad Relativa	65,7	65,7

**6. Trazabilidad**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 989 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**8. Resultados de Medición**

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)	I (g)	AL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,4
2	15 000	0,9	-0,4	29 999	0,7	-1,2
3	15 000	0,6	-0,1	29 999	0,6	-1,1
4	14 999	0,8	-1,3	30 000	0,8	-0,3
5	15 001	0,7	0,8	30 000	0,7	-0,2
6	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,6	-0,1
7	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,6	-0,3
8	15 000	0,9	-0,4	29 999	0,9	-1,4
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
Diferencia Máxima			2,1			1,3
Error máximo permitido ±	2 g			3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telef. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-853-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Temp. (°C)	Inicial	Final
	23,3	23,4

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga l (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	10,0	10	0,7	-0,2	10 000,0	10 000	0,8	-0,1	0,1
2		10	0,8	-0,3		10 000	0,9	-0,4	-0,1
3		10	0,7	-0,2		9 999	0,8	-1,3	-1,1
4		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,4	-0,1
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,8	0,9	1,3

(\*) valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido : ± 2 g

**ENSAYO DE PESAJE**

Temp. (°C)	Inicial	Final
	23,4	23,4

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>0</sub> (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>0</sub> (g)	
10,0	10	0,8	-0,1						
50,0	50	0,8	-0,3	-0,2	50	0,7	-0,2	-0,1	1
500,0	500	0,9	-0,4	-0,3	500	0,8	-0,1	0,0	1
2 000,0	2 000	0,6	-0,1	0,0	2 000	0,8	-0,3	-0,2	1
5 000,0	5 000	0,8	-0,3	-0,2	5 000	0,9	-0,4	-0,3	1
7 000,0	7 000	0,9	-0,4	-0,3	7 000	0,7	-0,2	-0,1	2
10 000,0	10 000	0,7	-0,2	-0,1	10 000	0,6	-0,1	0,0	2
15 000,0	15 000	0,6	-0,1	0,0	15 000	0,8	-0,3	-0,2	2
20 000,0	20 001	0,8	0,7	0,8	20 000	0,7	-0,2	-0,1	2
25 000,0	25 000	0,7	-0,2	-0,1	24 999	0,6	-1,1	-1,0	3
30 000,0	30 000	0,8	-0,3	-0,2	30 000	0,8	-0,3	-0,2	3

± m.p. error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,95 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,92 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 2,10 \times 10^{-4} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    ΔL: Carga incrementada    E: Error en cero    E<sub>0</sub>: Error en cero    E<sub>c</sub>: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

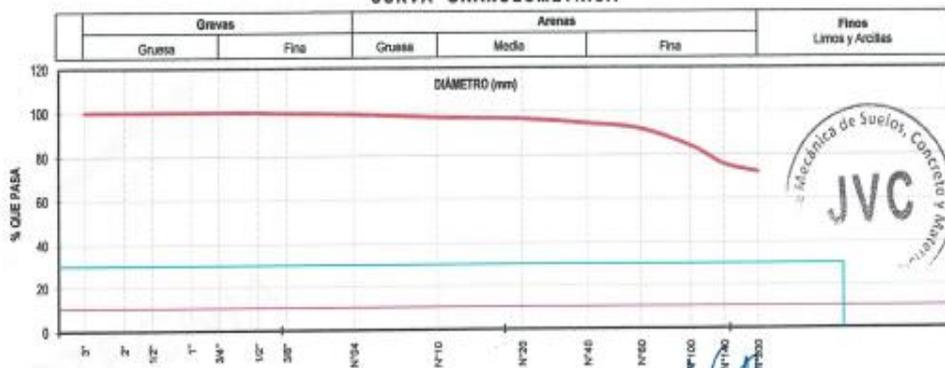
# Anexo 6: Análisis de granulometría con tamizado ASTM-D6913.



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES									
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO									
ASTM D6913									
PROYECTO	DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA								
SOLICITANTE	CJEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA								
UBICACIÓN	MONTERO - AYABACA - PIURA								
FECHA	MAYO DEL 2023								
DATOS:			M-1			Coordenadas:			
Sondaje/Muestra	ADOBE					North	N		
Código de Muestra	MATERIAL GRANULAR FINO COLOR MARRÓN CLARO					East	E		
Observación						City			
ENSAYO:			Masa de Finos Eliminados: 1,293.60 gr.			Procedura			
Masa Seca de Fracción	1,789.3 gr.		Error de Tamizado: 0.01%			HUMEDAD NATURAL			
Masa de Fracción Limpia y Seca	495.5 gr.					Sh + Tara: 1,765.05 gr.			
Masa de Fracción Tamizada	495.5 gr.					Sa + Tara: 1,684.26 gr.			
						Tara: 104.50 gr.			
						Humedad(%): 5.18			
ENSAYO GRANULOMÉTRICO									
Tamices ASTM D6913	Abertura en mm	Masa Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA		
3"	75.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido	29	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico	16	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico	13	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACION / ASTM		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487)	CL	
1/2"	12.700	2.80	0.16	0.16	99.84		Clas. AASHTO (ASTM D2922)	A-6 (B)	
3/8"	9.500	6.34	0.36	0.51	99.49		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA		
Nº4	4.750	9.75	0.54	1.05	98.94		ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD		
Nº10	2.000	25.61	1.43	2.49	97.51		DESCRIPCION DE SONDAJE		
Nº20	0.840	16.78	0.94	3.42	96.58		PROF. MUESTRO (m):		
Nº40	0.425	35.67	1.99	5.42	94.58		ESTRATO	C-1 / M-01	
Nº60	0.250	48.18	2.69	8.11	91.89		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA		
Nº100	0.150	137.60	7.69	15.80	84.20		% Grava	1.06	
Nº140	0.106	149.37	8.36	24.15	75.85		% Arena	26.62	
Nº200	0.075	63.10	3.53	27.68	72.32		% Finos	72.32	
< 200	Plata	0.34	72.32	100.00	0.00				
Total		495.54							
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 =	-	COEF. UNIF Y CURVATURA	CU =	-				
	D30 =	-		CC =	-				
	D60 =	-							

## CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 143574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 7: Análisis de límites de consistencia ASTM-D4318.**



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
PROYECTO :	"DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO REICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA"
SOLICITANTE :	QUEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA
UBICACIÓN :	MONTERO - AYABACA - PIURA
FECHA :	MAYO DEL 2023

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	24	31		
Peso tara (gr.)	13.84	14.27	13.97	12.94	13.76
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	36.47	35.82	36.29	19.75	20.31
Peso tara + suelo seco (gr.)	31.14	30.78	31.35	18.82	19.36
Humedad %	30.81	29.32	28.42	15.82	16.96
Límites	29.00			16.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier*  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 8: Análisis de contenido de humedad ASTM-D2216**



RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
PROYECTO :	"DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA"
SOLICITANTE :	OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA
UBICACIÓN :	MONTERO - AYABACA - PIURA
FECHA :	MAYO DEL 2023

Prof. de Muestreo :	0 m.	Análisis Preliminar (Separación) :	N° 04
Calicata / Muestra :	M-1	Tamaño Máximo :	No Requerido
Estrato :	0 m.	Tamiz Separador :	

CONTENIDO DE HUMEDAD D-2216			
DESCRIPCIÓN		C-05	X-02
Masa de Recipiente	(gr.)	112.30	96.70
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,889.60	1,842.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,603.65	1,569.43
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,601.30	1,567.10
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1601.30	1567.10
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,689.00	1,470.40
Masa de Agua	(gr.)	88.30	75.40
Contenido de Humedad	(%)	5.23	5.13
Clasificación Visual - Manual		CL	CL
Contenido de Humedad Promedio		(%)	5.18

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 148574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 9: Ensayos físicos del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, Alabeo, N.T.P. E070.**



RUC: 20606092297

ENSAYOS DE ALABEO PARA UNIDADES DE ALBANILERÍA									
<b>PROYECTO</b> : "DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO (PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA)" <b>SOLICITANTE</b> : OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA <b>UBICACIÓN</b> : MONTERO - AYABACA - PIURA <b>FECHA</b> : JUNIO DEL 2023									
PROCEDENCIA : ADOBE ARTESANAL									
N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE		FECHA DE FABRIL	LARGO	ANCHO	ALTO	CARA A CONCAVIDAD (mm)	CARA A CONVEJIDAD (mm)	CARA B CONCAVIDAD (mm)	CARA B CONVEJIDAD (mm)
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN AP-01	15/05/2023	30.30	20.10	10.10	1.20	0.90	0.30	0.60
2	ADOBE PATRÓN AP-02	15/05/2023	30.40	20.20	10.00	1.50	1.00	0.20	0.40
3	ADOBE PATRÓN AP-03	15/05/2023	30.10	20.00	9.90	1.00	0.70	0.40	0.50
4	ADOBE PATRÓN AP-04	15/05/2023	30.70	20.30	10.20	0.80	0.60	0.30	0.70
5	ADOBE PATRÓN AP-05	15/05/2023	30.20	20.40	10.10	1.30	0.80	0.50	0.50
6	ADOBE PATRÓN AP-06	15/05/2023	30.80	20.10	10.20	1.40	1.10	0.40	0.40
7	ADOBE PATRÓN AP-07	15/05/2023	30.50	20.00	10.00	1.60	1.00	0.20	0.50
8	ADOBE PATRÓN AP-08	15/05/2023	30.30	20.20	9.90	1.20	0.80	0.30	0.40
9	ADOBE PATRÓN AP-09	15/05/2023	30.50	20.30	10.10	1.50	0.90	0.40	0.30
10	ADOBE PATRÓN AP-10	15/05/2023	30.70	20.40	10.00	1.00	0.70	0.40	0.60
PROMEDIO (mm)						1.25	0.85	0.34	0.49
<b>OBSERVACIONES:</b> * El ensayo se realizó en presencia del solicitante. * El laboratorio se ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas. * Los datos del solicitante fueron declarados como aparatos descriptos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.									



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Remírez Muñoz*  
 Carlos Javier Remírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE ALABEO PARA UNIDADES DE ALBANILERIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA"  
**SOLICITANTE :** OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN :** MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA :** JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO

N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE		FECHA DE FABRIL	LARGO	ANCHO	ALTO	CARA A CONCAVIDAD (mm)	CARA A CONVEJIDAD (mm)	CARA B CONCAVIDAD (mm)	CARA B CONVEJIDAD (mm)
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-11	15/05/2023	30.30	20.10	10.00	0.90	0.60	0.40	0.80
2	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-12	15/05/2023	30.80	20.20	10.20	1.10	0.70	0.50	0.90
3	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-13	15/05/2023	30.10	20.00	10.10	0.80	0.80	0.30	0.60
4	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-14	15/05/2023	30.60	20.30	10.30	1.20	1.00	0.60	0.70
5	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-15	15/05/2023	30.40	20.40	10.10	1.00	0.70	0.50	0.80
6	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-16	15/05/2023	30.20	20.70	10.00	0.90	0.50	0.70	0.80
7	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-17	15/05/2023	30.70	20.90	10.30	0.70	0.60	0.50	0.60
8	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-18	15/05/2023	30.30	20.30	10.00	1.30	0.80	0.50	0.80
9	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-19	15/05/2023	30.60	20.80	10.20	0.90	0.80	0.60	0.60
10	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-20	15/05/2023	30.10	20.50	10.30	0.80	0.50	0.50	1.00
PROMEDIO (mm)						0.96	0.71	0.51	0.77

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Restrepo Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 142574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE ALABEO PARA UNIDADES DE ALBANILERÍA**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : QUEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

**PROCEDENCIA** : ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO CONCRETO RECICLADO

N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE		FECHA DE FABR.	LARGO	ANCHO	ALTO	CARA A CONCAVIDAD (mm)	CARA A CONVEXIDAD (mm)	CARA B CONCAVIDAD (mm)	CARA B CONVEXIDAD (mm)
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-21	15/05/2023	30.70	20.40	10.20	0.90	0.50	0.50	0.60
2	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-22	15/05/2023	30.50	20.20	10.00	0.60	0.60	0.60	0.40
3	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-23	15/05/2023	30.80	0.70	10.10	0.70	0.40	0.70	0.70
4	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-24	15/05/2023	30.40	20.60	10.20	0.80	0.90	0.40	0.80
5	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-25	15/05/2023	30.20	20.20	10.20	0.90	0.70	0.80	0.50
6	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-26	15/05/2023	30.50	20.50	10.10	0.60	0.40	0.50	0.40
7	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-27	15/05/2023	30.90	20.40	10.30	0.50	0.60	0.60	0.80
8	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-28	15/05/2023	30.60	20.70	10.00	0.80	0.50	0.40	0.70
9	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-29	15/05/2023	30.70	20.30	10.20	0.90	0.70	0.30	0.50
10	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO APCR-30	15/05/2023	30.30	20.80	10.10	0.60	0.80	0.50	0.70
PROMEDIO (mm)						0.73	0.58	0.53	0.59

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIF 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE ALABEO PARA UNIDADES DE ALBANILERIA**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : ADOBE PATRÓN + 4% POLVO CONCRETO RECIKLADO

N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE		FECHA DE FABR.	LARGO	ANCHO	ALTO	CARA A CONCAVIDAD (mm)	CARA A CONVEXIDAD (mm)	CARA B CONCAVIDAD (mm)	CARA B CONVEXIDAD (mm)
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-31	15/05/2023	30.30	20.00	10.20	1.00	0.20	0.50	0.60
2	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-32	15/05/2023	30.00	20.30	10.00	0.70	0.40	0.40	0.70
3	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-33	15/05/2023	30.20	20.10	10.10	0.60	0.30	0.70	0.50
4	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-34	15/05/2023	30.10	20.20	10.20	0.80	0.20	0.40	0.80
5	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-35	15/05/2023	30.40	20.00	10.30	0.50	0.20	0.60	0.70
6	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-36	15/05/2023	30.10	20.10	10.10	0.70	0.40	0.50	0.80
7	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-37	15/05/2023	30.30	20.30	10.00	0.90	0.50	0.40	0.90
8	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-38	15/05/2023	30.10	20.00	10.10	0.60	0.30	0.60	0.60
9	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-39	15/05/2023	30.40	20.20	10.20	1.00	0.20	0.50	0.70
10	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-40	15/05/2023	30.20	20.40	10.10	0.80	0.40	0.60	0.60
PROMEDIO (mm)						0.70	0.31	0.52	0.69

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, o la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 10:** Ensayos físicos del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, Absorción y Peso Específico, ASTM-C127.



RUC: 20606092297

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LADRILLO ASTM C -127						
<b>PROYECTO</b>	:	"DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA"				
<b>SOLICITANTE</b>	:	OJEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA				
<b>UBICACIÓN</b>	:	MONTERO - AYABACA - PIURA				
<b>FECHA</b>	:	JUNIO DEL 2023				
<b>PROCEDENCIA</b> : ADOBE ARTESANAL - PATRÓN						
DATOS						
		M1	M2	M3	M4	M5
A = Peso en el aire de la muestra seca (gr)		9723.00	9761.00	9743.00	9752.00	9737.00
B = Peso en el aire de la muestra saturada		9971.00	10009.00	9996.00	10001.00	9987.00
C = Peso sumergido en agua de la muestra saturada (gr)		4116.00	4103.00	4087.00	4115.00	4086.00
CÁLCULOS						
		M1	M2	M3	M4	M5
Peso Especifico Aparente	A/(B-C)	1.65	1.65	1.65	1.66	1.65
Peso Especifico Aparente S.S.S.	B/(B-C)	1.70	1.69	1.70	1.70	1.69
Peso Especifico Nominal	A/(A-C)	1.73	1.73	1.73	1.73	1.72
Absorción %	100*(B-A)/A	2.55	2.54	2.54	2.55	2.57
<b>OBSERVACIONES:</b>						
* El ensayo se realizó en presencia del solicitante						
* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.						
* Los datos del solicitante fueron declarados como aparece descritos arriba, a la entrega de los expedientes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos						



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramírez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140274

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LADRILLO ASTM C -127**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA\*  
**SOLICITANTE** : DJEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

**PROCEDENCIA** : ADOBE PATRÓN ARTESANAL + 1% POLVO DE CONCRETO RECICLADO

**DATOS**

	M1	M2	M3	M4	M5
A = Peso en el aire de la muestra seca (gr)	9801.00	9783.00	9796.00	9808.00	9779.00
B = Peso en el aire de la muestra saturada	10047.00	10033.00	10042.00	10052.00	10023.00
C = Peso sumergido en agua de la muestra saturada (gr)	4189.00	4173.00	4192.00	4206.00	4188.00

**CÁLCULOS**

		M1	M2	M3	M4	M5
Peso Específico Aparente	A/(B-C)	1.67	1.67	1.67	1.68	1.68
Peso Específico Aparente S.S.S.	B/(B-C)	1.72	1.71	1.72	1.72	1.72
Peso Específico Nominal	A/(A-C)	1.75	1.74	1.75	1.75	1.75
Absorción %	100*(B-A)/A	2.51	2.52	2.51	2.49	2.50

**OBSERVACIONES:**

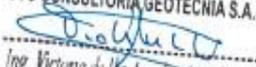
\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LADRILLO ASTM C -127**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : QUEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

**PROCEDENCIA** : ADOBE PATRÓN ARTESANAL + 2.5% POLVO DE CONCRETO RECICLADO

**DATOS**

	M1	M2	M3	M4	M5
A = Peso en el aire de la muestra seca (gr)	9797.00	9813.00	9825.00	9819.00	9831.00
B = Peso en el aire de la muestra saturada	10040.00	10055.00	10059.00	10062.00	10074.00
C = Peso sumergido en agua de la muestra saturada (gr)	4249.00	4316.00	4279.00	4347.00	4193.00

**CÁLCULOS**

		M1	M2	M3	M4	M5
Peso Especifico Aparente	A/(B-C)	1.69	1.71	1.70	1.69	1.67
Peso Especifico Aparente S.S.S.	B/(B-C)	1.73	1.75	1.74	1.73	1.71
Peso Especifico Nominal	A/(A-C)	1.77	1.79	1.77	1.76	1.74
Absorcion %	100*(B-A)/A	2.48	2.49	2.47	2.47	2.47

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

  
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 142574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LADRILLO ASTM C -127**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

**PROCEDENCIA** : ADOBE PATRÓN ARTESANAL + 4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO

**DATOS**

	M1	M2	M3	M4	M5
A = Peso en el aire de la muestra seca (gr)	9637.00	9842.00	9646.00	9830.00	9653.00
B = Peso en el aire de la muestra saturada	10079.00	10085.00	10069.00	10071.00	10084.00
C = Peso sumergido en agua de la muestra saturada (gr)	4315.00	4321.00	4318.00	4297.00	4341.00

**CÁLCULOS**

		M1	M2	M3	M4	M5
Peso Especifico Aparente	A/(B-C)	1.71	1.71	1.71	1.70	1.71
Peso Especifico Aparente S.S.S.	B/(B-C)	1.75	1.75	1.75	1.74	1.75
Peso Especifico Nominal	A/(A-C)	1.78	1.78	1.78	1.78	1.79
Absorcion %	100*(B-A)/A	2.46	2.47	2.47	2.46	2.46

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.

\* Los datos del solicitante fueron dedicados como aparatos descriptos arriba, a la entrega de los especimenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 11: Ensayos físicos del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, Variación Dimensional, N.T.P. E070.**



RUC: 20606092297

**ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL PARA UNIDADES DE ALBANILERIA**

**PROYECTO** INFLUENCIA DEL TEREFALATO DE POLEILENO (PET) EN LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES TRUJILLO - 2023  
**SOLICITANTE** RUIZ RODRIGUEZ HENNER DAVID  
**UBICACION** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDECENCIA : ADOBE ARTESANAL

N°	DESCRIPCIÓN	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)				DIMENSIONES DEL ESPESIMEN EN PROMEDIO (mm)		
		L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4	LARGO	ANCHO	ALTURA
1	ADOBE PATRÓN AP-01	314.00	320.00	313.00	316.00	215.00	210.00	216.00	213.00	108.00	110.00	105.00	113.00	316.75	214.00	109.00
2	ADOBE PATRÓN AP-02	324.00	320.00	318.00	316.00	207.00	206.00	208.00	132.00	105.00	109.00	104.00	107.00	319.75	186.25	106.25
3	ADOBE PATRÓN AP-03	319.00	323.00	320.00	320.00	212.00	208.00	210.00	213.00	104.00	106.00	105.00	107.00	321.75	210.75	105.00
4	ADOBE PATRÓN AP-04	322.00	316.00	320.00	316.00	210.00	206.00	206.00	207.00	105.00	104.00	103.00	106.00	319.25	206.00	103.25
5	ADOBE PATRÓN AP-05	315.00	310.00	310.00	314.00	208.00	204.00	207.00	209.00	103.00	106.00	105.00	107.00	312.75	207.00	105.25
6	ADOBE PATRÓN AP-06	317.00	312.00	310.00	314.00	207.00	211.00	208.00	210.00	104.00	101.00	105.00	103.00	314.50	209.00	103.25
7	ADOBE PATRÓN AP-07	309.00	312.00	310.00	314.00	207.00	210.00	205.00	208.00	105.00	103.00	106.00	104.00	311.25	207.50	104.50
8	ADOBE PATRÓN AP-08	308.00	310.00	310.00	307.00	206.00	200.00	207.00	208.00	100.00	105.00	106.00	107.00	309.00	207.00	106.75
9	ADOBE PATRÓN AP-09	310.00	307.00	308.00	312.00	207.00	210.00	208.00	206.00	105.00	100.00	107.00	106.00	309.25	207.75	107.25
10	ADOBE PATRÓN AP-10	308.00	312.00	310.00	310.00	209.00	211.00	208.00	207.00	104.00	107.00	106.00	106.00	310.25	208.75	106.25
PROMEDIO													314.46	208.80	105.73	
DIMENSION DEL DISEÑO													300.00	200.00	100.00	
VARIACION DIMENSIONAL													4.62	3.40	5.72	

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Signature]*  
 Ing. Pedro Pablo de los Angeles Acosta Díaz  
 GERENTE GENERAL

*[Signature]*  
 Carlos Javier Ramirez Murillo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultorageotecniajvc@gmail.com

## ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL PARA UNIDADES DE ALBANILERIA

PROYECTO : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
 SOLICITANTE : QUEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
 UBICACION : MONTERO - AYABACA - PIURA  
 FECHA : JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECIKLADO

Nº	DESCRIPCIÓN	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)				DIMENSIONES DEL ESPECIMEN EN PROMEDIO (mm)		
		L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4	LARGO	ANCHO	ALTURA
1	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-11	317.00	314.00	315.00	312.00	210.00	208.00	211.00	209.00	106.00	109.00	107.00	108.00	314.50	209.50	107.25
2	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-12	308.00	311.00	310.00	309.00	205.00	207.00	212.00	208.00	107.00	105.00	106.00	104.00	309.50	208.00	105.00
3	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-13	308.00	310.00	308.00	307.00	209.00	207.00	208.00	206.00	106.00	108.00	107.00	106.00	307.75	207.50	106.50
4	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-14	310.00	308.00	309.00	312.00	208.00	207.00	209.00	210.00	105.00	106.00	107.00	106.00	309.75	208.50	107.25
5	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-15	307.00	311.00	309.00	306.00	208.00	209.00	208.00	205.00	105.00	103.00	106.00	104.00	309.00	207.00	104.50
6	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-16	311.00	309.00	310.00	308.00	206.00	208.00	206.00	207.00	103.00	107.00	106.00	104.00	309.50	207.25	105.00
7	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-17	307.00	309.00	310.00	308.00	210.00	208.00	207.00	205.00	102.00	107.00	104.00	106.00	308.50	207.00	104.75
8	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-18	305.00	309.00	306.00	307.00	208.00	205.00	209.00	209.00	104.00	107.00	103.00	105.00	306.75	207.00	104.75
9	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-19	308.00	304.00	307.00	309.00	206.00	204.00	207.00	208.00	102.00	105.00	107.00	104.00	307.00	206.25	104.50
10	ADOBE PATRÓN +1% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-20	306.00	307.00	309.00	310.00	204.00	208.00	206.00	205.00	103.00	108.00	106.00	106.00	308.00	205.75	105.50
PROMEDIO													309.03	207.28	105.60	
DIMENSION DEL DISEÑO													300.00	200.00	100.00	
VARIACION DIMENSIONAL													3.01	3.69	5.60	

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

\* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.

\* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a cargo de los especimenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



*Diego Armandó Queda Yovera*  
 Ing. Pedro de los Angeles Aguilar Irujo  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140574

## ENSAYOS DE VARIACION DIMENSIONAL PARA UNIDADES DE ALBANILERIA

**PROYECTO :** DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA

**SOLICITANTE :** QUEDA YONERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA

**UBICACION :** TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA :** JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO CONCRETO RECIKLADO

N°	DESCRIPCIÓN	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)				DIMENSIONES DEL ESPECIMEN EN PROMEDIO (mm)			
		L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4	LARGO	ANCHO	ALTURA	
1	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-21	308.00	306.00	304.00	307.00	257.00	253.00	259.00	256.00	103.00	106.00	104.00	105.00	306.00	206.00	104.50	
2	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-22	306.00	312.00	308.00	311.00	203.00	207.00	206.00	206.00	105.00	102.00	104.00	106.00	310.00	205.25	104.25	
3	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-23	305.00	309.00	311.00	308.00	207.00	204.00	208.00	206.00	109.00	107.00	104.00	108.00	308.25	206.00	106.50	
4	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-24	307.00	312.00	314.00	310.00	206.00	211.00	208.00	208.00	103.00	106.00	104.00	107.00	310.75	206.50	106.00	
5	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-25	304.00	310.00	307.00	309.00	208.00	213.00	209.00	210.00	107.00	110.00	104.00	109.00	307.50	210.00	107.25	
6	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-26	311.00	314.00	308.00	310.00	205.00	208.00	212.00	209.00	106.00	108.00	108.00	106.00	310.75	209.50	107.00	
7	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-27	307.00	311.00	306.00	313.00	206.00	208.00	205.00	207.00	104.00	107.00	105.00	106.00	309.25	206.75	105.50	
8	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-28	306.00	311.00	306.00	307.00	208.00	212.00	213.00	206.00	107.00	103.00	104.00	108.00	308.25	205.75	106.00	
9	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-29	309.00	305.00	306.00	308.00	205.00	208.00	210.00	207.00	106.00	102.00	104.00	109.00	307.00	207.50	104.50	
10	ADOBE PATRÓN +2.5% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-30	311.00	307.00	308.00	312.00	210.00	206.00	206.00	205.00	109.00	103.00	105.00	106.00	309.75	207.25	105.75	
														PROMEDIO	308.75	207.55	105.98
														DIMENSION DEL DISEÑO	300.00	200.00	100.00
														VARIACION DIMENSIONAL	2.92	3.79	5.58

**OBSERVACIONES:**

- \* El ensayo se realizó en presencia del solicitante
- \* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.
- \* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



*Diego Armandó Queda Yonera*  
 Ing. Víctor de la Cruz Aguilar Dávila  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Murias*  
 Carlos Javier Ramirez Murias  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ENSAYOS DE VARIACIÓN DIMENSIONAL PARA UNIDADES DE ALBANILERIA**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECIKLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : ADOBE PATRÓN + 4% POLVO CONCRETO RECIKLADO

N°	DESCRIPCIÓN	LARGO (mm)				ANCHO (mm)				ALTURA (mm)				DIMENSIONES DEL ESPECIMEN EN PROMEDIO (mm)		
		L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4	LARGO	ANCHO	ALTURA
1	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-31	310.00	307.00	306.00	309.00	254.00	257.00	258.00	255.00	103.00	104.00	106.00	105.00	308.00	206.25	104.50
2	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-32	306.00	309.00	306.00	305.00	255.00	257.00	258.00	256.00	104.00	106.00	107.00	109.00	306.50	206.50	106.50
3	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-33	307.00	308.00	305.00	308.00	256.00	253.00	254.00	258.00	103.00	105.00	104.00	106.00	306.50	204.75	104.50
4	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-34	306.00	308.00	306.00	308.00	255.00	257.00	254.00	256.00	104.00	107.00	106.00	105.00	307.00	206.50	106.50
5	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-35	308.00	307.00	306.00	310.00	253.00	255.00	256.00	254.00	105.00	107.00	106.00	105.00	308.50	203.00	106.75
6	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-36	304.00	307.00	306.00	308.00	255.00	257.00	254.00	256.00	104.00	106.00	105.00	104.00	306.25	206.00	104.50
7	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-37	308.00	303.00	307.00	309.00	256.00	258.00	255.00	254.00	103.00	107.00	108.00	104.00	306.75	206.75	106.50
8	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-38	308.00	305.00	307.00	303.00	254.00	257.00	256.00	256.00	104.00	102.00	103.00	106.00	305.75	205.50	104.00
9	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-39	302.00	300.00	308.00	307.00	255.00	253.00	252.00	258.00	103.00	104.00	102.00	103.00	303.75	204.00	103.00
10	ADOBE PATRÓN +4% POLVO DE CONCRETO RECIKLADO APCR-40	308.00	304.00	306.00	307.00	254.00	258.00	257.00	255.00	105.00	106.00	103.00	104.00	305.50	206.00	104.50
PROMEDIO													306.45	205.28	104.83	
DIMENSION DEL DISEÑO													300.00	200.00	100.00	
VARIACIÓN DIMENSIONAL													2.15	2.64	4.83	

**OBSERVACIONES:**

- \* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- \* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.
- \* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de la Cruz Aguilar Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140574

**Anexo 12:** Ensayos mecánicos del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, Resistencia a la Compresión, N.T.P. E080.



RUC: 20606092297

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE ARTESANAL E-080									
<b>PROYECTO</b>		: "DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA"							
<b>SOLICITANTE</b>		: OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA							
<b>UBICACIÓN</b>		: MONTERO - AYABACA - PIURA							
<b>FECHA</b>		: JUNIO DEL 2023							
PROCEDENCIA : CUBOS DE ADOBE 10mm									
N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE FABRIL	FECHA DEL ENSAYO	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA MÍNIMA	CARGA KN	CARGA Kg	RESISTENCIA MÁXIMA Fb (Kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE OBTENIDO (%)
1	ADOBE PATRÓN AP-1	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	14.78	1507.12	15.07	125.59
2	ADOBE PATRÓN AP-2	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	15.02	1531.59	15.32	127.63
3	ADOBE PATRÓN AP-3	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	14.86	1515.27	15.15	126.27
4	ADOBE PATRÓN AP-4	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	15.13	1542.81	15.43	128.57
5	ADOBE PATRÓN AP-5	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	14.95	1524.45	15.24	127.04
<b>CARACTERÍSTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO</b>									
MUESTRA	AP - 1	AP - 2	AP - 3	AP - 4	AP - 5				
LARGO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00				
ANCHO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00				
ALTO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00				
ÁREA BRUTA PROMEDIO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00				
	-	-	-	-	-				
<b>DATOS DE MÁQUINA DE PRUEBA</b>									
MARCA: PFS EQUIPOS (N° SERIE: 200201)									
CAPACIDAD: 100.000 kg									
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2022 (15-12-2022)									
LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC									
<b>OBSERVACIONES:</b>									
* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.									
* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.									
* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.									



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramírez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 148574

**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE ARTESANAL E-080**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : QUEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDECIA : CUBOS DE ADOBE 10mm

N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE		FECHA DE FABRIL	FECHA DEL ENSAYO	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA MÍNIMA	CARGA KN	CARGA Kg	RESISTENCIA MÁXIMA f <sub>b</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE OBTENIDO (%)
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO DE CONCRETO APC-1	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	17.21	1754.90	17.55	145.24
2	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO DE CONCRETO APC-2	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	16.73	1705.96	17.06	142.16
3	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO DE CONCRETO APC-3	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	17.42	1776.32	17.76	148.03
4	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO DE CONCRETO APC-4	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	16.88	1721.25	17.21	143.44
5	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO DE CONCRETO APC-5	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm <sup>2</sup>	17.09	1742.67	17.43	145.22

**CARACTERÍSTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO**

MUESTRA	APC - 1	APC - 2	APC - 3	APC - 4	APC - 5
LARGO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ANCHO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ALTO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ÁREA BRUTA PROMEDIO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	-	-	-	-	-



**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARKA: PYS EQUIPOS. (N° SORTE: 202021)  
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LTP - 817-2022 (15-12-2022)  
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC

**OBSERVACIONES:**

- \* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- \* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.
- \* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier*  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 142374

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE ARTESANAL E-080**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO REICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : OJEDA YÓVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : CUBOS DE ADOBE 10mm

N° DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE	FECHA DE FABRIL	FECHA DEL ENSAYO	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA B/MMA	CARGA KN	CARGA Kg	RESISTENCIA MÁXIMA lb (Kglcm <sup>2</sup> )	PORCENTAJE OBTENIDO (%)	
N°	DESCRIPCIÓN								
1	ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO DE CONCRETO APC-6	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kglcm <sup>2</sup>	17.46	1780.40	17.80	143.37
2	ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO DE CONCRETO APC-7	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kglcm <sup>2</sup>	17.94	1747.77	17.48	145.65
3	ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO DE CONCRETO APC-8	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kglcm <sup>2</sup>	16.97	1730.43	17.30	144.20
4	ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO DE CONCRETO APC-9	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kglcm <sup>2</sup>	17.82	1817.11	18.17	151.43
5	ADOBE PATRÓN + 2.5% POLVO DE CONCRETO APC-10	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kglcm <sup>2</sup>	16.83	1716.16	17.16	143.01

**CARACTERÍSTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO**

MUESTRA	APC - 6	APC - 7	APC - 8	APC - 9	APC - 10
LARGO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ANCHO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ALTO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ÁREA BRUTA PROMEDIO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA  
MARCA PPS EQUIPOS (N° SERIE: 2000371)  
CAPACIDAD: 100.000 kgf  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFP - 817-2022 (15-12-2022)  
LABORATORIO PLANTO DE PRECISION SAC



**OBSERVACIONES:**

- \* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- \* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de las mismas.
- \* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CSP 1405174

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBE ARTESANAL E-080**

**PROYECTO** : DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO REICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE** : CUEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACIÓN** : MONTERO - AYABACA - PIURA  
**FECHA** : JUNIO DEL 2023

PROCEDENCIA : CUBOS DE ADOBE 10mm

Nº DE ORDEN Y CÓDIGO DEL ADOBE	FECHA DE FABRIL	FECHA DEL ENSAYO	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA MINIMA	CARGA KN	CARGA Kg	RESISTENCIA MÁXIMA Fb (Kg/cm2)	PORCENTAJE OBTENIDO (%)
1 ADOBE PATRÓN + 4% POLVO DE CONCRETO APC-11	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm2	17.33	1767.14	17.67	147.26
2 ADOBE PATRÓN + 4% POLVO DE CONCRETO APC-12	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm2	18.02	1837.60	18.37	153.12
3 ADOBE PATRÓN + 4% POLVO DE CONCRETO APC-13	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm2	17.75	1809.97	18.10	150.83
4 ADOBE PATRÓN + 4% POLVO DE CONCRETO APC-14	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm2	18.26	1861.97	18.62	155.16
5 ADOBE PATRÓN + 4% POLVO DE CONCRETO APC-15	15/05/2023	12/06/2023	28	10.2 Kg/cm2	17.80	1815.07	18.15	151.26

**CARACTERÍSTICAS DEL ESPECIMEN DE ENSAYO**

MUESTRA	APC - 11	APC - 12	APC - 13	APC - 14	APC - 15
LARGO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ANCHO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ALTO	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ÁREA BRUTA PROMEDIO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**DATOS DE MÁQUINA DE PRUEBA**

MARKA: PYS EQUIPOS (Nº SERIE: 202321)  
CAPACIDAD: 100.000 Kg  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFP - 917.9922 (15-10-2022)  
LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC

**OBSERVACIONES:**

- \* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- \* El laboratorio no ha intervenido en la selección de unidades muestrales, ni en la preparación de los mismos.
- \* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Anexo 13: Ensayos mecánicos del Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado, Resistencia a la Flexión, N.T.P. 339.078/M.T.C. E709.**



RUC: 20606092297

**CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL ADOBE EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**  
NTP 339.078 / MTC E 709

**OBRA:** DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO RECICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA

**SOLICITANTE:** OJEDA YOYERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA

**UBICACIÓN:** MONTERO - AYABACA - PIURA

**EMISIÓN DE INFORME:** JUNIO DEL 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE ADOBES**

N°	Elemento	Diseño R. Flexión Kglcm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kglcm <sup>2</sup>
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	ADOBE PATRÓN AFF-01	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	4.97	606.79	1117.28	6.08
02	ADOBE PATRÓN AFF-02	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	5.78	589.39	1299.38	7.07
03	ADOBE PATRÓN AFF-03	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	5.81	592.45	1306.12	7.11
04	ADOBE PATRÓN AFF-04	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	5.26	536.36	1182.48	6.44
05	ADOBE PATRÓN AFF-05	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	5.89	590.21	1279.14	6.96
06	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO APCRI-01	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	6.79	692.38	1526.43	8.31
07	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO APCRI-02	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.12	726.03	1600.61	8.71
08	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO APCRI-03	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.24	738.26	1627.59	8.86
09	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO APCRI-04	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/05/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	6.97	710.73	1566.89	8.53
010	ADOBE PATRÓN + 1% POLVO CONCRETO RECICLADO APCRI-05	1.42 Kglcm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.06	718.89	1584.68	8.63

**Observaciones:** Las Pruebas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.  
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

**Cálculo el módulo de rotura:**

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

- Mr: es el módulo de rotura, en Kglcm<sup>2</sup>.
- P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
- L: Es la luz libre entre apoyos, en mm
- b: Es el ancho promedio de la viga, en cm
- h: Es la altura promedio de la viga, en cm.

NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**

MARCA: PIS EQUIPOS (N° SERIE: 2002021)

CAPACIDAD: 500 000 Kg

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: IFF-017-2022 (15-12-2022)

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
N° 141274



**CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL ADOBE EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO**  
NTP 339.078 / MTC E 709

**OBRA:** DISEÑO DE ADOBE ARTESANAL, INCORPORANDO POLVO DE CONCRETO REICLADO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA EN EL LOCAL COMUNAL DEL DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, PIURA  
**SOLICITANTE:** QUEDA YOVERA, DIEGO ARMANDO - PALACIOS JUAREZ, MAYRA GABRIELA  
**UBICACION:** MONTERO - AYABACA - PIURA  
**EMISION DE INFORME:** JUNIO DEL 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE ADOBES**

PROBETA PRISMÁTICA		Diseño Ft. Flexión Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm <sup>2</sup>
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	ADOBES PATRON + 2.5% POLVO CONCRETO REICLADO APCR2.5-01	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.68	783.13	1726.51	9.40
02	ADOBES PATRON + 2.5% POLVO CONCRETO REICLADO APCR2.5-02	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.15	729.09	1607.36	8.75
03	ADOBES PATRON + 2.5% POLVO CONCRETO REICLADO APCR2.5-03	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	6.99	712.77	1571.39	8.55
04	ADOBES PATRON + 2.5% POLVO CONCRETO REICLADO APCR2.5-04	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.37	751.52	1656.02	9.02
05	ADOBES PATRON + 2.5% POLVO CONCRETO REICLADO APCR2.5-05	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.43	757.64	1670.30	9.09
06	ADOBES PATRON + 4% POLVO CONCRETO REICLADO APCR4-01	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.73	788.23	1737.75	9.46
07	ADOBES PATRON + 4% POLVO CONCRETO REICLADO APCR4-02	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.41	755.60	1665.81	9.07
08	ADOBES PATRON + 4% POLVO CONCRETO REICLADO APCR4-03	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.34	748.46	1660.07	8.96
09	ADOBES PATRON + 4% POLVO CONCRETO REICLADO APCR4-04	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.89	804.54	1773.71	9.65
010	ADOBES PATRON + 4% POLVO CONCRETO REICLADO APCR4-05	1.42 Kg/cm <sup>2</sup>	15/05/2023	12/06/2023	28	30.00	20.00	10.00	24.00	7.50	764.78	1686.04	9.18

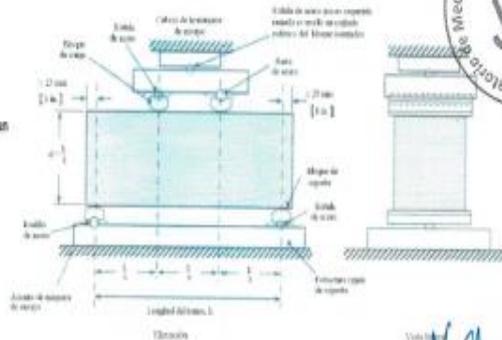
**Observaciones:** Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión. El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr: es el módulo de rotura, en Kg/cm<sup>2</sup>.  
P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg  
L: Es la luz libre entre apoyos, en mm  
b: Es el ancho promedio de la viga, en cm  
h: Es la altura promedio de la viga, en cm.  
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.



DADOS DE MÁQUINA DE ROTURA  
MARCA: PFS EQUIPOS (Nº SERIE: 2002021)  
CAPACIDAD: 100 000 kgf  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LPI-013-2022 (16-13-2022)  
LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Restrepo Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 149574





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Diseño de Adobe Artesanal, Incorporando Polvo de Concreto Reciclado para Mejorar su Resistencia en el Local Comunal del Distrito de Montero, Provincia Ayabaca, Piura.", cuyos autores son PALACIOS JUAREZ MAYRA GABRIELA, OJEDA YOVERA DIEGO ARMANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo 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.

PIURA, 26 de Setiembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO <b>DNI:</b> 03303253 <b>ORCID:</b> 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 05- 10-2023 11:19:08

Código documento Trilce: TRI - 0651641