

**INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS
SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOBES**

**INFLUENCE OF THE PERCENTAGE OF ADHERED SCALLOPS ON THE
COMPRESSION RESISTANCE OF SOIL BLOCKS**

Mg. Ing. Luis Alva Reyes¹

Lizmar Fuentes Alvarado²

Oscar Lara Flores³

01 tabla, 04 figuras, 1723 palabras

¹ Maestro en Ingeniería Ambiental, Docente de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, Carretera Panamericana Norte Km. 555-Trujillo-Perú. l.alva@uct.edu.pe

^{2, 3} Estudiantes de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

RESUMEN

La investigación se realizó en la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI" durante los meses de setiembre a diciembre del 2016, contando con la participación de alumnos del IV ciclo de Ingeniería Civil. La finalidad de la investigación es aumentar la resistencia a la compresión de adobes adicionándoles conchas de abanico trituradas, para lograr esto se adicionaron diferentes porcentajes buscando evaluar la influencia de estas adiciones sobre la resistencia a la compresión y debiendo superar o igualar al menos lo estipulado en la norma E.080 del Reglamento Nacional de Edificaciones. La muestra estuvo conformada por 20 probetas a las cuales se les adicionó concha de abanico en los siguientes porcentajes: 0%, 3%, 5% y 7%. Los resultados obtenidos fueron óptimos ya que, al aumentar el porcentaje conchas de abanico trituradas, aumentó la resistencia a la compresión de los adobes superando incluso al mínimo establecido en la norma E.080 para adobes y la norma E.07 para ladrillos tipo I.

Palabras claves: conchas de abanico, adobes, resistencia a la compresión

ABSTRACT

The research was conducted at the Catholic University of Trujillo "Benedict XVI" during the months of September to December 2016, with the participation of students of the IV Civil Engineering cycle. The purpose of the research is to increase the compressive strength of soil blocks by adding crushed scallops, to achieve this, different percentages were added looking to evaluate the influence of these additions on the compressive strength and must exceed or equal at least the stipulated in Standard E.080 of the National Building Regulations. The sample consisted of 20 test blocks to which were added scallops in the following percentages: 0%, 3%, 5% and 7%. The results obtained were optimal since, when the percentage of shredded scallops increased, the compression resistance of the soil blocks increased, even surpassing the minimum established in the E.080 standard for soil blocks and the E.07 standard for type I bricks.

Palabras claves: scallops, soil blocks, compression resistance

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen zonas del país donde los habitantes no tienen la capacidad económica para adquirir un material de construcción de buena calidad, es por esto que se ven en la necesidad de hacer su casa en muchos casos de adobe, material que han aprendido a hacer por conocimientos empíricos pasados de generación en generación, el adobe, si bien es resistente, no lo es tanto como un ladrillo y no tiene un control de calidad adecuado. Por otro lado, gran parte de nuestro litoral tienen acumulados restos inimaginables de conchas de abanico, material al cual no se le da un tratamiento y/o uso adecuado para su reaprovechamiento, estas conchas de abanico poseen dentro de sus componentes químicos altos contenidos de calcio en forma de carbonato (Berrú et al, 2014). Buscando el reaprovechar este compuesto químico y el elaborar un material de construcción con mayor resistencia que la del adobe común sin aumentar el costo de este es que se propone el usar a las conchas de abanico como material de refuerzo para los adobes, agregándosele en un porcentaje adecuado con el cual mejoren su resistencia a la compresión, de esta manera las personas de bajos recursos económicos puedan construir sus viviendas con materiales de bajo costo pero con propiedades similares o mejores a las de los ladrillos cocidos.

Como se mencionó con anterioridad, la finalidad de esta investigación es mejorar la resistencia de los adobes adicionándosele concha de abanico triturada, para esto no sólo se evaluó la influencia de esta sobre los adobes, sino también se tuvo como base la norma E.080 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde se da los requisitos mínimos que debe cumplir un adobe, incluyendo su resistencia a la compresión.

Si bien no existen antecedentes donde se haya usado la concha de abanico para la mejora de adobes, si se ha usado este elemento para la estabilización de suelos arenosos con fines de tránsito como lo hizo Pierre Farfán, en su tesis titulada “Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas”, realizada en la Universidad de Piura, buscó evaluar el uso de la concha de abanico triturada como estabilizador mecánico de suelos por cambio de granulometría bajo la norma ASTM D-1241 y evaluó sus propiedades físicas y mecánicas, concluyendo que si es posible la utilización de la concha de abanico para estabilizar los mencionados suelos.

Por otro lado, Douglas Nizama-Lazo, elaboró la tesis “Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia”, aquí buscó usar las conchas de abanico como reemplazo parcial de los agregados de concreto 210 kg/cm^2 , reemplazando fracciones de agregado grueso por conchas de abanico retenidas en los tamices de $1''$ y $\frac{3}{4}''$, al finalizar la investigación concluyo que es posible obtener un concreto de características mecánicas aceptables al reemplazar parte del agregado grueso por conchas de abanico trituradas.

Se usaron estas dos investigaciones como antecedentes ya que en estas se demuestra que el uso de la concha de abanico triturada mejora la resistencia en el primer caso de un suelo arenoso y en el segundo de un concreto, es decir si puede mejorar la resistencia de un adobe utilizándose como estabilizador mecánico.

Finalmente hay que mencionar que la investigación cuenta con una connotación social, ambiental y económica ya que busca mejorar la calidad de vida de los moradores de diferentes zonas del país al brindarles un material de mejores propiedades que el usado normalmente, sin

RESISTENCIA DE ADOBES CON CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS

aumentar su costo ya que se utilizará un material de desecho abundante en nuestras costas (conchas de abanico) dándole un valor agregado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el campus de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, ubicada en la Panamericana Norte Km 555 Distrito de Moche, Departamento La Libertad Provincia de Trujillo a una Latitud: $8^{\circ}10'15''$, Longitud: $79^{\circ}00'33''$, con la colaboración de alumnos de la carrera de Ingeniería Civil.

Las probetas fueron elaboradas bajo lo estipulado en la norma E.080 del Reglamento Nacional de Edificaciones, donde indica que deben ser cubos de 10 cm de arista, para esto se usaron moldes de madera los que hicieron las veces de adobera, se engrasaron y se realizó la mezcla de tierra de cultivo, arena, paja y agua hasta obtener una masa homogénea que no se adhiriera a las manos y tenga una trabajabilidad adecuada, se les adiciono conchas de abanico trituradas (de tamaño retenido entre el tamiz N°50 y el tamiz N°200, es decir el equivalente a arena media a fina) de la siguiente manera:

- 5 probetas con 0% de concha de abanico adicionado
- 5 probetas con 3% de concha de abanico adicionado
- 5 probetas con 5% de concha de abanico adicionado
- 5 probetas con 7% de concha de abanico adicionado

Con esto se tiene un total de 20 probetas, las cuales constituyen la población y la muestra a la vez. Las probetas se dejaron secar bajo sombra por un periodo de una semana (7 días) dándose una rotación de estas cada dos días para que el secado se realice de manera uniforme (figura 01).



Figura 01: secado de las probetas

RESISTENCIA DE ADOBES CON CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS

Luego del periodo de secado se procedió a realizar el ensayo de compresión de las probetas (figura 02), para esto se utilizó una prensa hidráulica de 20 toneladas, la cual nos permitió el rompimiento de cada probeta y analizar posteriormente su resistencia a la compresión.



Figura 02: Ensayo de compresión a las probetas



Figura 03: probetas ensayadas

RESISTENCIA DE ADOBES CON CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS

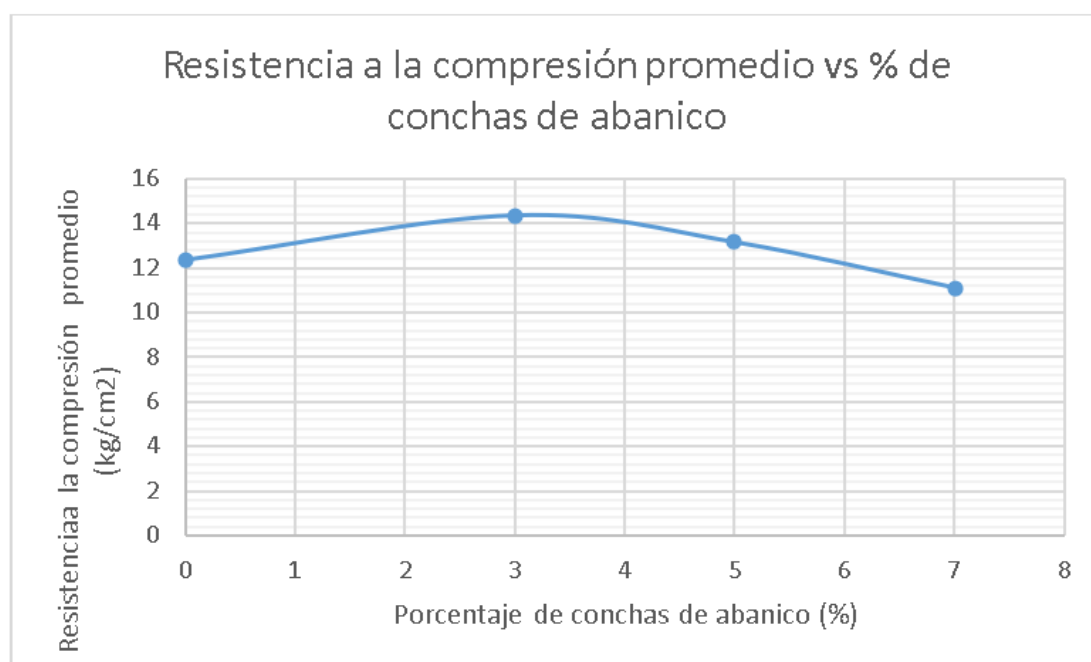
Luego de los ensayos de compresión se procedió al procesamiento de los datos para poder evaluar la correlación existente entre las variables de estudio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 01 se muestran los resultados obtenidos por probeta y su posterior promedio en cada nivel (porcentaje de concha de abanico adicionada), a la vez se pueden observar de manera más clara el comportamiento correlacional de ambas variables (porcentaje de concha de abanico adicionada y resistencia a la compresión de adobes) en la figura 04.

Tabla 01: Resultados obtenidos

Porcentaje de concha de abanico	Resistencias en kg/cm ² por probeta					Resistencia Promedio (kg/cm ²)
	1	2	3	4	5	
0%	12.5	12	11.85	12.95	12.42	12.344
3%	14.05	14.35	15	14.5	13.8	14.34
5%	13.2	13.15	12.95	13.36	13.02	13.136
7%	11.8	10.9	10.75	11.1	10.95	11.1

**Figura 04:** Resistencia a la compresión promedio vs porcentaje de concha de abanico

Luego de analizar los datos obtenidos, se puede decir que los adobes adicionados con un 3% de conchas de abanico son los que mejores resultados obtuvieron con 14,34 kg/cm² de resistencia a la compresión, luego de esto se observa un declive en la resistencia de los adobes.

RESISTENCIA DE ADOBES CON CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS

Sin embargo, al hacer un análisis comparativo con las reglamentaciones existentes, se puede decir que todos los adobes con porcentaje de conchas de abanico adicionados en diferentes niveles (3 5 y 7%) cumplen con el requisito mínimo indicado en la norma E.080 del RNE, donde se indica que la resistencia a la compresión mínima que debe soportar un adobe para ser utilizado en una construcción es de 12 kg/cm^2

CONCLUSIONES

- Al aumentar el porcentaje de las conchas de abanico de 0 a 3% aumenta la resistencia a la compresión de los adobes, mientras que, si se adiciona más del 3% de conchas de abanico, la resistencia a la compresión de los adobes disminuye
- Es posible utilizar la concha de abanico como material de refuerzo para los adobes.
- La resistencia a la compresión de los adobes adicionados con conchas de abanico entre un 3 y 7%, supera el mínimo establecido en la Norma E.80 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERRÚ, Mauricio et al. 2014. Diseño de planta para la producción de carbonato de calcio a partir de la concha de abanico de la ciudad de Sechura.
Recuperado el 03 de setiembre del 2016 de
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2025/PYT_Informe%20Final_DIP_ROCAL.pdf?sequence=1
- FARFÁN, Pierre. 2015. Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas.
Recuperado el 05 de setiembre del 2016 de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2333/ICI_218.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- NIZAMA-LAZO, Douglas. 2014. Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia
Recuperado el 05 de setiembre del 2016 de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2194/ICI_210.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BUSTILLO, Manuel. Materiales de Construcción. Madrid: Fuego ed.,2005. 450 p.
ISBN: 978-8492-312-887
- Universidad de Piura. Proyecto de investigación: Propuesta con conchas de abanico
Recuperado el 30 de setiembre del 2016
<http://udep.edu.pe/ingenieria/proyectos/propuesta-conchas-de-abanico/>

RESISTENCIA DE ADOBES CON CONCHAS DE ABANICO ADICIONADAS

- Fondo nacional de desarrollo pesquero. Manual de cultivo suspendido de concha de abanico. Lima, 2014. 103 p.
- CONCHAS DE ABANICO. Maravillas del mar peruano, para el mundo entero
Recuperado el 30 de setiembre del 2016
<http://conchasdeabanico.blogspot.pe/>
- Vizcarra Proyectos. La concha de abanico
Recuperado el 01 de octubre del 2016
<http://vizcarraproyectos.com/web/la-concha-de-abanico/>
- ROJAS, Alí. La pedagogía del adobe. 2da ed. La Paz. Instituto Internacional de integración del Convenio Andrés Bello. 2011. 49 p
ISBN: 978-99954-785-0-6
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, 2014. 302 p.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Norma E.080 “Adobe”, 2006
- DARSHAN, Panchal et al. 2014. Comparison of brick made from black cotton soil with various admixture to the normal brick. International Journal for Scientific Research & Development. Vol 1. Issue 07,2014
ISSN 2349-0610 (online)