

INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO CALCINADAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO

INFLUENCE OF THE PERCENTAGE OF SCALLOP-CALCINED ON THE PROPERTIES OF THE MORTAR.

*Erika Castillo Villanueva¹, Lizmar Fuentes Alvarado¹, Milagros Mendieta Cortez¹,
Oscar Lara Flores¹, Alexander Reyna Gomez¹*

¹Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI", Carretera Panamericana Norte Km. 555 – Trujillo-Perú.

30

RESUMEN

Las últimas tendencias en materiales de construcción en la ingeniería civil buscan encontrar el aprovechamiento a los residuos de las actividades industriales o urbanas, es por ello que la presente investigación experimental se evaluó el uso de la concha de abanico calcinada a una temperatura de 800 °C como reemplazo de cemento en la elaboración de morteros, en este estudio se tuvo en cuenta la Norma del MTC E-609, para la proporción de materiales a utilizar. En cuanto a la concha de abanico se evaluaron los porcentajes de 0%,10%, 25% y 50%, elaborando 6 muestras por cada uno de estos, asimismo fueron sometidos a un ensayo de compresión, en el laboratorio de materiales de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI", a 1, 3,7 y 28 días.

Los resultados indicaron que el 10% de concha de abanico como remplazo de peso del cemento fue el que mejor se comportó frente a la resistencia a la compresión.

Palabras Claves: Cemento; Concha de Abanico; Desechos; Mortero; Oxido de Calcio; Resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The latest trends in construction materials in civil engineering seeks to find the utilization of waste from industrial activities or urban areas, that is why the present research experimental evaluated the use of Peruvian scallop calcined at a temperature of 800°C as a replacement of cement in the elaboration of mortars, in this study took into account the rule of the MTC E-609, for the proportion of materials to use. As for the fan shell, the percentages of 0%, 10%, 25% and 50% were evaluated, elaborating 6 samples for each one of these, also they were subjected to a compression test, in the materials laboratory of the University Catholic Church of Trujillo "Benedict XVI", at 1, 3,7 and 28 days.

The results indicated that 10% of Peruvian scallop as a replacement for weight of cement was the better-behaved in front of the resistance to compression.

Keywords: Cement; Scallops; Waste Mortar; Calcium Oxide; Resistance to compression.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos más usados en obras de albañilería es el mortero, y sus principales aplicaciones se remontan a la época de los egipcios, los cuales emplearon como material aglomerante al yeso y la cal. Por esta razón podemos decir que este material no es algo nuevo en la construcción, pero el diseño mezclas adecuadas para la fuerza máxima en morteros de cemento está todavía en desarrollo (Wegianet. al 2011) [1]

En el litoral peruano hay entre 200 a 300 toneladas de restos acumulados 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 óxido calcio siendo esta composición similar al polvo de la piedra caliza que se utiliza para producir el cemento portland.

Algunos investigadores están considerando las características de las conchas de abanico para desarrollar nuevos materiales para morteros, tal es el caso de *Kumar et. Al (2016)* [2], que realizaron un estudio exploratorio sobre la idoneidad de las conchas de berberecho como remplazo parcial del agregado grueso y la cal como sustitución del cemento empleando los mismos porcentajes (10%, 20% y 30%) para ambos casos. Asimismo, llevaron a

cabo un análisis de tamizado y distintas pruebas de gravedad específica de los agregados finos y gruesos. Las muestras que realizaron fueron sometidas a pruebas de tracción y compresión después de haber sido curadas por 28 días, concluyendo que el 10 % de berberecho o de cal yeso es el más apropiado.

Por otro lado, *Ni Hazurina et al. (2013)* [3] en su investigación utilizaron 5%, 10%, 15%, 25%, 50% en el remplazo parcial del cemento y dio como resultado una alta resistencia, permeabilidad, elasticidad y porosidad en el hormigón en las edades de 5% y 10% de ceniza de concha de berberecho.

Es por ello que, en el afán de seguir contribuyendo en la investigación planteamos buscar el porcentaje ideal de conchas de abanico a usar en un mortero, como remplazo del cemento en peso. Indudablemente, en este documento se podrán obtener diversas conclusiones, en donde lo principal será ver el comportamiento del mortero en distintas edades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Para esta investigación se utilizó moldes cúbicos de 50.8mm (2”) de lado, arena Ottawa, cemento portland tipo I, concha

de abanico calcinada, agua desionizada o destilada, un compactador, tamices (16, 30 y 50), probetas de vidrio, desmoldante.

Métodos

Se realizaron un total de 96 probetas de mortero utilizando los moldes especificados anteriormente, el cual se dividió en cuatro partes iguales para dichos porcentajes (0%, 10%, 25% y 50%) de conchas de abanico calcinada, que se utilizó como reemplazo en proporción al peso del cemento.

Las conchas de abanico fueron lavadas, secadas a temperatura ambiente y trituradas. Dicho material fue llevado al horno durante 4 horas a 800 °C, después de esta calcinación fue necesario moler para facilitar el paso de este por el tamiz N.º 200. Así mismo, el diseño de mezcla para morteros de cemento hidráulico ya se encuentra establecido en la norma MTC E-609 [4], en donde las cantidades que deben ser mezcladas para formar la tanda de 6 cubos de ensayo serán de 500g de cemento, 1375 g de arena y 242 ml de agua aproximadamente.

Por otro lado, antes de realizar el vaciado de la mezcla a cada una de las probetas se tuvo que verificar que esté limpio y libre de partículas extrañas para luego ser cubiertos con un desmoldante. Se inició el llenado de los compartimientos antes de los 150 segundos contados desde la finalización de la mezcla inicial del mortero, después de ello se apisonó 2 capas con 32 golpes que se aplicaron sobre la superficie, en 30 segundos en 4 etapas de 8 golpes en dirección perpendicular. Al finalizar la

compactación del mortero se debe tener en cuenta que la superficie quede totalmente alisada.

Asimismo, todas las probetas serán retiradas de los moldes después de 24 horas +/- ½ hora, de las cuales 6 de ellas serán ensayadas a compresión y las restantes se llevarán a la posa de curado donde permanecerán por 3,7 y 28 días con un porcentaje de 3% de cal en agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

32

Las pruebas a la resistencia a la compresión de morteros a 1, 3, 7 y 28 días, se ensayaron de acuerdo a la Norma del MTC E-609. Seis muestras de ellas fueron ensayadas para cada tipo de mezcla.



Figura 1: Procedimiento experimental

Las probetas fueron ensayadas en una máquina de ensayo de compresión universal, hasta que se alcance el fracaso en la muestra, la máquina registrara la carga máxima axial aplicada y luego se calcula la resistencia a la compresión del mortero en Kg/cm².

La resistencia a la compresión de los morteros ha aumentado constantemente con el paso del tiempo de curado para todas las muestras de ensayo. Los ensayos a la compresión de los morteros mezclados con conchas de abanico aumentaron solo con el 10% de este, ya que con las demás proporciones baja demasiado la resistencia y para un nuevo material de sebo comporta similar o mejor que los materiales convencionales.



Figura 2: Grupo control.

Se observa que el mortero que utiliza la proporción 10% de conchas de abanico es relativamente más alta que la del grupo control a partir del tercer día de curado.

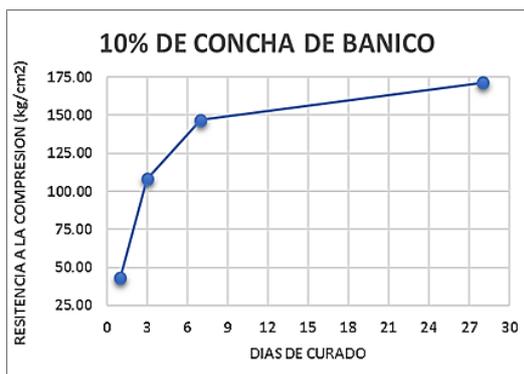


Figura 3: 10% de concha de abanico

Para los otros morteros de 25% y 50% en el momento que se elaboró la mezcla se tuvo que agregar más agua para obtener una buena trabajabilidad en la mezcla como fue en la del grupo control o con el

10% de conchas de abanico, entonces podríamos que el exceso de agua influyo en la baja resistencia a la compresión de estos porcentajes con respecto al grupo control o con el 10% de conchas de abanico.

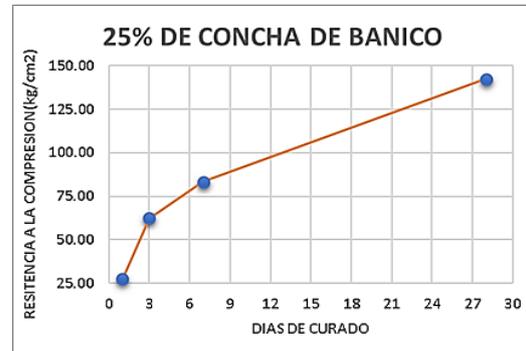


Figura 4: 25% de concha de abanico.

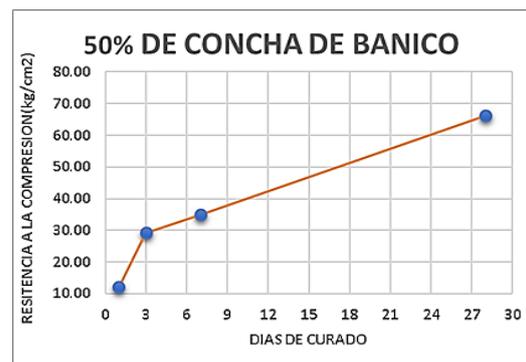


Figura 5: 50% de concha de abanico

Por otro lado, también pudo haber afectado en la resistencia el porcentaje de cemento que se reemplazó por las conchas de abanico.

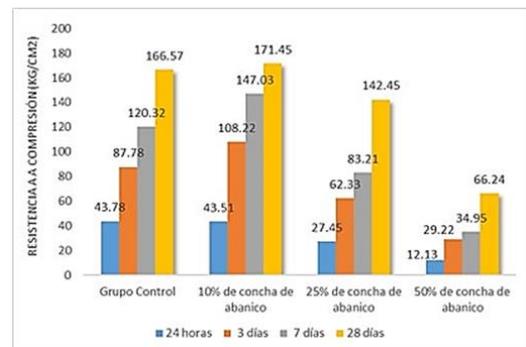


Figura 6: Tipos de Morteros.

CONCLUSIONES

- Las probetas que contenían 10 % de conchas de abanico mostraron una resistencia a la compresión de 171 kg/cm² superando a los demás porcentajes los cuales disminuyeron su resistencia en cuanto aumento el porcentaje de conchas asimismo supero a la resistencia requerida según la norma MTC - E609.
- Por otro lado, lo más importante es que la concha de abanico se reutilizaría en la creación de un nuevo material lo cual sería ideal en el campo de la construcción ya que cumple con los requisitos establecidos y el mortero es una mezcla bastante y al utilizar este material se estaría previniendo posibles fallas en la estructura.

REFERENCIAS

- [1] Wegian F, Al Saeid H, Alnaki A. Effect of lime and fly ash on the strength of cement composite mortars. Australian Journal of Structural Engineering. Rev Med Australia 2011; 12: 47-56. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=63020879&site=ehost-live>
- [2] Kumar P, Kumar C, Yuvaraj P, Kumar B, Mohan E. A Partial Replacement for Coarse Aggregate by Sea Shell and Cement by Lime in Concrete. Rev Med India 2016; 2 (9): 1131-1136. Disponible en: <http://www.imperialjournals.co>

m/index.php/IJIR/article/view/617

- [3] Ni Hazurina-Othman H. Cockle Shell ash Replacement for Cement and Filler in Concrete. Rev Med Malasia 2013; 25: 201 - 211. Disponible en: <https://mjce.utm.my/index.php/MJCE/article/view/303/291>
- [4] Ministerio de Transportes y Comunicaciones. MTC E-609. 2000. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/371562579/mtc609-pdf>