

FABRICACIÓN DE LADRILLO ECOLÓGICO A PARTIR DE RESIDUOS PLÁSTICOS BLOCKET

MAKING OF AN ECOLOGICAL BRICK USING PLASTIC WASTE BLOCKET

Eduardo Mendoza⁽¹⁾, Gonzalo Arenas⁽²⁾, Yalhy Restrepo⁽³⁾, Liz Jennifer Martínez Marrugo⁽⁴⁾, Elver De Jesús Núñez Rodríguez⁽⁵⁾, Marcela Yanays Fragozo Acuña⁽⁶⁾, Olga De La Hoz García⁽⁷⁾.

1. Ingeniero de Sistemas, Gestor de Tecnoparque Nodo Valledupar, Centro de Operación y Mantenimiento Minero, Regional Cesar.
3. Ingeniera Química, Universidad Nacional de Colombia (UNAL). Especialista en Ingeniería Saneamiento Ambiental. Instructor investigador del Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. vrestrepo@sena.edu.co
4. Aprendiz Tecnólogo en construcción Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. Talento Tecnoparque, Valledupar, Colombia.
5. Aprendiz Tecnólogo en construcción Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. Talento Tecnoparque, Valledupar, Colombia.
6. Aprendiz Tecnólogo en construcción Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. Talento Tecnoparque, Valledupar, Colombia.
7. Aprendiz Tecnólogo en construcción Centro de Operación y Mantenimiento Minero, SENA Regional Cesar. Valledupar, Colombia. Talento Tecnoparque, Valledupar, Colombia.

RESUMEN

Alrededor de 13 millones de toneladas de plásticos son arrojadas al océano cada año ocasionando la muerte de animales, por ello reutilizar el plástico es una solución. Una de las formas de reusarlo es a través de su reutilización en la fabricación de ladrillos, dándole una composición física y química diferente, mejorando sus características, cambiando su diseño. Por otra parte, la producción de ladrillos produce una alta huella de carbono y en Valledupar, Cesar las productoras locales no cumplen además la normatividad vigente, por lo que se propuso diseñar ladrillos a partir de PET reciclados, cambiando su diseño tradicional por un tipo Lego con el fin de facilitar la construcción de viviendas, disminuyendo la mano de obra calificada y reduciendo la producción de CO₂. Para ello se caracterizó el material, se construyó una prensa y los moldes para su fabricación y se variaron las relaciones de materia prima y se analizaron para el cumplimiento de la normatividad vigente con el fin de evaluar su uso como material constructivo para edificaciones.

Palabras Claves: Ecológico, Ladrillo, Liviano, PET, Termo resistente

ABSTRACT

About 13 million tons of plastics are thrown into the ocean each year causing the death of animals, so reusing plastic is a solution. One of the ways to reuse it is through its reuse in the manufacture of bricks, giving it a different physical and chemical composition, improving its characteristics, and changing its design. On the other hand, the production of bricks generates a high carbon footprint, so it was proposed to design bricks from plastic waste changing its traditional design in order to facilitate the construction of housing, reducing skilled labor and reducing the production of CO₂. For this purpose, the material was characterized, a press was built and the moulds for its manufacture and the raw material relationships were varied and analyzed to comply with current regulations in order to evaluate its use as a construction material for buildings.

Keywords: Ecological, Brick, Lightweight, PET, Thermo-resistant

1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 9.000 AC en la antigua babilonia se utilizaban ladrillos, fabricados con arcilla y secados al sol, conocidos hasta hoy como adobes. En el antiguo Egipto se fabricaban con barro y paja, mezclando en un molde de madera sin fondo, que les permitía realizar una producción en serie. Mientras que en Babilonia tenían relieve hechos a mano y se esculpían en arcilla húmeda, luego se dejaba secar, se cocían, se echaba el esmalte de colores con un líquido acuoso que se cristalizaba cuando se cocían. Con el comienzo de la sedentarización en Mesopotamia prácticamente todo se construía con arcilla, ya que era un material que se encontraba en abundancia desde ahí se expandió a China y poco más tarde a Europa a través de Grecia y roma [1].

Durante la fabricación de ladrillos se han originado diferentes patologías ocasionadas por defectos de fabricación del ladrillo tales como caliches, exfoliaciones y cocción de los ladrillos; por fallas del mortero de cemento; mala calidad de los materiales o por agentes externos, como el clima y posibles movimientos de la cimentación. [2]

Según estudios realizados por la Fundación Universitaria del Área Andina acerca de La determinación de la calidad de los ladrillos a partir de la estimación de la resistencia en la ciudad de Valledupar mostró que los ladrillos no superaban los 3.5 Mpa lo cual es muy bajo con respecto a lo planteado a la norma NSR98, que es de 10 Mpa para ladrillos no estructurales y 15 Mpa para ladrillos estructurales, también mostró que los ladrillos producidos no cumplía con dicha norma [3].

Por otra parte, los residuos plásticos conforman el 7% del total del peso de los residuos generados en ámbito doméstico, a su vez presentan alrededor de un 20 % de su volumen. Su aplicación fundamental es como envases y con una vida útil bastante corta, en torno a un año. En contraste con el papel, los plásticos no sufren una degradación debido a la acción del tiempo o a los microorganismos (150 años es el tiempo que tarda una bolsa de plástico común en degradarse y una botella de PET puede tardar 1.000 años en desaparecer). Se cree que alrededor del 60% de los

residuos encontrados y acumulados en las costas son materiales de tipo plástico [4], que aportan negativamente al cambio climático que afecta la calidad de vida del hombre por las altas temperaturas que obligan a las familias a gastar altas sumas de dinero en energía para la climatización.

Por estas razones es necesario mejorar la calidad del ladrillo producido en Valledupar con el fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente, permanecer en el mercado y garantizar la estabilidad laboral de las familias que sustentan su economía con esta actividad, utilizando materiales reciclados como el plástico y con propiedades térmicas que ayuden además a disminuir los costos energéticos de las familias cesarenses. Para ello, se caracterizó la arena utilizada en el proyecto, se elaboró la prensa con la que se fabricarían los ladrillos, se elaboraron los moldes, se estableció la relación de la mezcla de la materia prima, se elaboró el ladrillo y se le realizaron análisis de calidad para verificar el que obtuvo mejor calidad y si cumplía con la normatividad vigente.

2. METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se utilizó en este proyecto es mixto ya que abarca dos tipos de estudio que es el descriptivo y el correlacional, porque busca obtener las características del diseño y/o propiedades del ladrillo ecológico con materiales PET planteados y en base a los análisis realizados obtener la mejor proporción de materia prima.

El diseño es de tipo experimental, teniendo en cuenta que a partir de los ensayos normalizados que establece la NSR10 y que fueron utilizados para establecer la calidad de los bloques ecológicos PET, se decidirá la relación de materia prima y el procedimiento para la fabricación del ladrillo que cumpla mejor dicha normatividad.

La arena usada como materia prima se obtuvo de Riohacha, se recicló el PET usado en las residencias de los investigadores, se usó cemento comercial y agua potable. Se realizaron cuatro prototipos a los que se les varió la relación cemento/triturado de PET sometidos al mismo procedimiento de fabricación.

Las variables a tener en cuenta para el presente proyecto están en función de la resistencia a la compresión como variable dependiente. La única variable independiente será la absorción del agua como contenido de humedad. Es así como se estableció una serie de fases metodológicas básicas para la realización del proyecto descritas a continuación.

Primero se construyó la prensa hidráulica compactadora para la creación de los bloques Ecológicos a partir del PET. Para ello se realizó una revisión bibliográfica respecto a prensas extrusora de bloques que se pudieran realizar fácilmente. Luego se realizó el diseño y se determinaron sus especificaciones técnicas. Después se ensambló y se realizaron pruebas técnicas de funcionamiento.

En la segunda parte se realizaron los análisis a la arena que iba a ser utilizada durante el desarrollo del proyecto, con el fin de definir si podía ser usada en éste. Como tercera parte se fabricó el ladrillo y se varió la relación cemento/triturado PET con el fin de encontrar la mejor relación. Finalmente, mediante ensayos físicos y mecánicos se evaluarán las propiedades de los Bloques ecológicos con materiales PET en base a la Normativa Sismo Resistente (NSR10), ensayos de absorción de agua según la norma ASTM C140 procedimiento INTE 06-02-13 que consiste en saturar de agua los bloques ecológicos PET durante 24 horas (sumersión en agua), Ensayo de temperatura de los bloques utilizando una cámara termográfica y de resistencia a la compresión.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados obtenidos de propiedades físicas y mecánicas de los bloques de ladrillo convencional producidos en la ciudad de Valledupar.

3. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Los ladrillos de suelo y cemento, se utiliza estos elementos como ingredientes. Su fabricación es muy elemental: se une una gran parte de tierra, con una menor cantidad de cemento y se amalgama con agua. Las propiedades aislantes del ladrillo están dadas por la calidad de la tierra, que debe ser arcillosa y fina. Luego, el cemento le dará resistencia. Además, tienen

una forma conocida como modular o “tipo lego”. en muchos países existen diferentes tipos de ladrillos ecológicos en estados unidos se desarrolla ladrillos de ceniza de carbón para ello utilizan la ceniza generada en centrales termoeléctricas de carbón, un residuo con un elevado impacto medioambiental y un alto coste asociado a su eliminación.

En muzaffarnagar, una ciudad al noreste de nueva Delhi, este ladrillo consume grandes cantidades de energía, no requiere cocción ya que se endurece a temperatura ambiental.

Colombia está cerca de alcanzar temperaturas que no soportan los humanos la más alta de la historia reciente del país se produjo en natagaima, Tolima, con 43° C. las altas temperaturas de los últimos días en el Tolima no solo superan los históricos de los últimos 40 años en el país, sino el límite que puede soportar el cuerpo humano en condiciones extremas. Los 43° C que se sintieron en Natagaima pusieron a prueba la salud del habitante de la zona.

los materiales almacenan calor por inercia térmica como consecuencia, para variar su temperatura en un tiempo determinado, el aislamiento térmico se aplica en los elementos constructivos que separan un espacio climatizado del exterior o de otros espacios para reducir la transmisión de calor entre ellos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 prototipo diseñado solo con arena y cemento no se aplicó la fuerza necesaria en la prensa hidráulica, se humedeció mucho la mezcla convirtiéndola en barro la cual no fue muy agradable, pero quedo con resistencia después del secado.





4.2 prototipo diseñado con arena y cemento la cual se aplicó la fuerza necesaria y los ingredientes en una proporción de 1: 4 dio mejor estabilidad, resistencia y trabajabilidad mas fácil, menor peso a un bloque H-10.



4.3 Prensa hidráulica

4.3.1 diseño de prensa con medidas establecidas.

4.3.2 compra de materiales de madera: varilla enroscada, halanderas, tornillo goloso, tuerca, tubo galvanizado, gancho de hierro, resorte y gato hidráulico.

4.3.3 Corte de madera para armar la prensa con sus respectivos agujeros.

4.3.4 Fabricación de prensa hidráulica.

4.3.5 Lubricación de varillas para mejor bajada sin esfuerzo alguno.



5.CONCLUSIONES

- Se desarrolla un prototipo con un diseño tipo lego, para su fácil ensamble, los resultados han sido satisfactorio

- Comparación delas pruebas físicas mecánicas obtenidas en los experimentos década prototipo ver-sus las propiedades de los bloques y ladrillos actualmente comercializados.

REFERENCIAS

- <http://conceptosplasticos.com/>
- <http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/Cc/article/view/301>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Ladrillo>
- <https://ladrillos.es/el-origen-de-los-ladrillos/>
- <https://arquitectologicofau.files.wordpress.com/2012/02/el-ladrillo-2009.pdf>
- <https://ladrillos.es/como-se-fabrican-los-ladrillos/>
- <https://ecocosas.com/construccion/el-ado-be/?cn-reloaded=1>
- <http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2017/5sim/39D.pdf>
- <http://tostost.blogspot.com/2007/12/ges-tin-de-residuos-slidos-domiciliarios.html>
- <https://www.google.com/amp/s/ecoinventos.com/blac-brick-el-ladrillo-del-futuro-barato-no-con-tamina-y-es-negro/amp/>
- <https://www.ecoticias.com/residuos-reci-claje/17574/Ladrillos-ecologicos-a-partir-de-ceni-zas-de-carbon-medio-ambiente-residuos-reci-claje-medio-noticias>
- <https://www.ecologiaverde.com/como-ha-cer-ladrillos-ecologicos-con-botellas-de-plasti-co-1872.html>
- <https://www.neoteo.com/como-hacer-ladri-llos-ecologicos-caseros/>
- <https://www.google.com/amp/s/www.auto-promotores.com/inercia-termica-segun-uso-de-la-vi-enda/amp/>