



Abril 2020 - ISSN: 2254-7630

ELABORACIÓN DE ECO-BLOQUES A BASE DE CAUCHO TRITURADO Y ASERRÍN PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL.

Kelly Dayana Castro Alay¹,
estudiante egresada de Diseño de Interiores

Ivette Carolina Farfán Peralta¹,
estudiante egresada de Diseño de Interiores

Susana Sotomayor, Mg Dis.,
Tutora académica Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, Ecuador

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Kelly Dayana Castro Alay, Ivette Carolina Farfán Peralta y Susana Sotomayor (2020): "Elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (abril 2020). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/04/elaboracion-eco-bloques.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/caribe2004elaboracion-eco-bloques>

RESUMEN-

El tema referente a la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín, tiene como finalidad innovar en el área de la construcción aprovechando los residuos industriales como elementos para la fabricación de bloques de manera sustentable y sostenible al medio ambiente, creando un aporte económico. El objetivo es elaborar eco-bloque compacto con caucho triturado y aserrín adicionalmente se utilizarán los demás materiales tradicionales en menor cantidad para generar una propuesta ecológica en la construcción. La metodología es exploratoria debido a los estudios realizados en tesis y artículos científicos, es experimental por las pruebas efectuadas a cada eco-bloque, es descriptiva por los datos obtenidos en las encuestas creadas para profesionales en el área de construcción.

La dosificación realizada en cada una de las muestras da resultados 7 prototipos de eco- bloques, de los cuales 5 pasaron las pruebas de resistencia, como tal la prueba uno da una resistencia de 3,22, la prueba dos con una resistencia de 2,11, la prueba cuatro con una resistencia de 1,98 la prueba seis con resistencia promedio de 1,84 y la prueba siete con resistencia de 2,78. Cada una de ellas optimiza costos y poseen calidad según las normas INEM.

Como resultado el proceso de cada muestra fue convincentes, en el cual tanto el caucho triturado y el aserrín se puede integrar en la mezcla y la resistencia de los materiales tradicionales, así como el informe técnico demuestra que las cuatro muestras son confiables en el uso de una vivienda.

PALABRAS CLAVE-

Construcción, bloques de construcción, residuos industriales, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, diseño de interiores, eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín, viviendas de interés social, bloques ecológicos de manera sustentable y sostenible al medio ambiente, materiales reciclados, caucho triturado, aserrín.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación se realiza con el objetivo de dar solución al problema de la contaminación al medio ambiente presente en diferentes sectores, entre ellos, el sector maderero (aserrín) y el sector automovilístico (caucho).

El proyecto tiene como finalidad producir un eco-bloque amigable con el medio ambiente, siendo mejor que un bloque tradicional. La fabricación de un eco-bloque a base de caucho triturado y aserrín es una alternativa sostenible y sustentable en el área de la construcción creando un beneficio para las personas que habitan en viviendas de interés social ejecutadas con materiales reciclados.

2. JUSTIFICACIÓN

Por medio de esta investigación se permitirá dar a conocer acerca del aprovechamiento de residuos industriales para la fabricación de materiales de construcción; el caucho y el aserrín serán los elementos esenciales para la elaboración de bloques ecológicos (eco-bloques), que podrán ser aplicados en la construcción de viviendas y en vista a ello, mejorar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de un bloque común y adoptarlo a las características físico-ambientales existentes en la región, ya que contribuirá a reducir el gran problema medioambiental que representa hoy en día el país.

El reciclaje es una alternativa amigable al medio ambiente, el uso de un residuo industrial como una materia prima podría constituir una fuente de ahorro en costos y recursos. Una de las características más importantes de las actividades que conllevan al reciclaje es que coadyuvan a controlar una externalidad negativa derivada de la contaminación y congestión de los espacios destinados a la disposición final de residuos sólidos. Estas actividades reportan efectos externos positivos que resultan altamente valorados por la sociedad creando un alto interés en la fomentación de proyectos innovadores para las nuevas generaciones.

La investigación propuesta busca comprobar la eficacia del uso de materiales ecológicos y reciclados en la construcción, además la aplicación de estos en viviendas tiene el propósito de innovar sin perjudicar el entorno

natural. El eco-bloque es una alternativa en la arquitectura verde que impulsa el bienestar social que permitirá aprovechar los residuos (aserrín y caucho) como principales componentes de los bloques. La importancia de este proyecto consiste en demostrar la factibilidad de emplear residuos como materia prima en la elaboración de los materiales de construcción. El eco-bloque es una solución a diversos problemas que permitirá el desarrollo del mercado productivo en la construcción de una manera sostenible.

Esta investigación aporta el estudio de cada componente que será parte del bloque, la utilización adecuada del aserrín (producto de los residuos de la madera) y el caucho (obtenido de los residuos de los neumáticos ya usados) como materiales bases para la fabricación de eco-bloques amigables con el medio ambiente que servirán para construir viviendas de manera sostenible con un costo menor. El aprovechamiento de los residuos de la industria provocara un impacto positivo para la sociedad a nivel mundial en diferentes sectores; tales como, sector económico, sector industrial, sector constructivo, entre otros.

La observación y la investigación son parte fundamental del proceso porque nos permitirán recopilar la información necesaria para establecer las propiedades físico-químicas para desarrollar de manera eficaz el eco-bloque. La viabilidad de la investigación consiste en fabricar un bloque ecológico con los estándares normales que sea amigable con el medio ambiente, para obtener un producto de bajo costo y excelente calidad para su empleo en la construcción de viviendas de interés social. De esta manera se fomentará el interés y compromiso del ser humano para crear metodologías favorables al planeta y la sociedad.

3. ANTECEDENTES

La historia de los bloques tiene sus comienzos en la época de los romanos, en el año 200 a. C. iniciaron a emplear el mortero de cemento para unir piezas de piedra en la elaboración de sus construcciones y arquitectura. Entre los años 37 d. C. y 41 d. C. en la zona que actualmente comprende Nápoles, en Italia en el período de reinado del emperador Romano, Calígula, se usaron piezas pequeñas de hormigón prefabricado como material de construcción. Durante la caída del imperio romano en el siglo quinto se perdió gran parte de la tecnología que desarrollaron en concreto. El inglés Joseph Aspdin, en 1824, desarrolló y patentó el cemento portland, que se convirtió en uno de los principales materiales del hormigón moderno. En los Estados Unidos, en 1890, Harmon Sylvanus Palmer diseñó el primer bloque de concreto hueco. Después de 10 años de experimentación, en 1900, Harmon logró patentar su diseño.

Los bloques eran tan pesados que se tenían que alzar con una grúa pequeña en su zona, las medidas del bloque eran 8 pulgadas (20,3 cm) por 10 pulgadas (25,4 cm) por 30 pulgadas (76,2 cm). En los Estados Unidos más de 1.500 empresas estaban produciendo bloques de hormigón en 1905. Los primeros bloques se realizaban a mano, 10 bloques por hora era la capacidad de producción promedio en esa época. La fabricación de bloques de concreto es un proceso automatizado capaz de producir hasta 2.000 piezas por hora en la actualidad. (BLOQUERAS.ORG, 2018)

La Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados, define los “**residuos industriales**” como aquellos residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. (ECOLEC, 2018).

Los residuos industriales son los desperdicios generados por la industria en grandes cantidades provocando una fuerte contaminación al planeta, cada uno de los procesos para recolectar y almacenar los residuos debe contar con las medidas de seguridad e higiene tanto para el ser humano como para el ecosistema.

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los antecedentes históricos de la contaminación ambiental se registran desde el inicio de la humanidad, los recursos naturales han sido explotados de diversas maneras a lo largo del tiempo lo que ha producido un gran impacto perjudicial al medio ambiente. La contaminación ambiental es el resultado de una serie de acontecimientos producidos por la evolución del ser humano y por la misma metamorfosis del planeta. Actualmente a nivel mundial se desarrollan diferentes métodos para contrarrestar esta situación para la solución de esta problemática. (Compiladores: Solís Segura & López Arriaga, 2003)

Los principios básicos para impedir la contaminación ambiental son:

- Evitar el ingreso de los contaminantes al ambiente.
- Aplicar métodos de tratamiento a la contaminación que se ha generado por la entrada de los contaminantes a los espacios del ambiente: aire, suelo, agua, fauna y flora.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

El bloque tradicional de hormigón es un material de construcción utilizado en diferentes edificaciones, por ende, se debe escoger el material adecuado según sea la función a desempeñar, es decir, si será un elemento decorativo, un material de construcción que soportará una carga por un largo período de tiempo. Cada bloque posee una medida distinta porque son fabricados para satisfacer los requerimientos de obra en situaciones diferentes cumpliendo con los parámetros necesarios. Las medidas estándares de los bloques de hormigón se detallan en la siguiente tabla (BLOQUERAS.ORG, 2018).

El caucho sintético ó buna, es un copolímero, elaborado artificialmente mediante reacciones químicas, tales como la condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados. Los compuestos básicos del caucho sintético son los monómeros, tienen una masa molecular relativamente baja y forman moléculas gigantes denominadas polímeros. (Ecured, 2013). Poseen una resistencia a la tracción menor que los cauchos naturales y no son tan extensibles como éstos, pero en general aventajan a los naturales con su mayor resistencia a los solventes orgánicos, así como por su menor envejecimiento por el calor, ozono o productos oxidantes y su baja permeabilidad a los gases. (Ecured, 2013)

El serrín o aserrín es el desperdicio del proceso de serrado de la madera, es un subproducto fabricado a partir de un proceso de corte, molienda, trituración y pulverización con una sierra como el que se produce en un aserradero. (ecured, 2017).

METODOLOGÍA

En esta investigación se desarrollará el enfoque mixto que es una combinación del enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo. El enfoque cualitativo, consiste en utilizar la recolección de datos después de la observación para ajustar las preguntas de investigación en el proceso de interpretación. El enfoque cuantitativo, consiste en utilizar la recolección de datos en la ciudad de Guayaquil con base a medición numérica y el análisis estadístico sobre la fabricación y el uso de un eco bloque a base de caucho triturado y aserrín estableciendo patrones de comportamiento de los materiales.

El presente trabajo de investigación se acopla a una exploración documental, mediante la compilación de las reseñas de distintos trabajos desarrollados con el mismo material (eco-bloques, aserrín, caucho triturado, viviendas), por medio de libros y otros documentos que nos facilitan la revisión bibliográfica, adicionalmente se extenderá la información usando páginas electrónicas, entre otros. La búsqueda de antecedentes históricos mediante la investigación documental bibliográfica permite obtener datos precisos de todos los elementos que requerimos para la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social.

El presente trabajo está dirigido para la población de la ciudad de Guayaquil, específicamente en los sectores con mayor densidad poblacional, por ende, se examina estratégicamente cada zona junto a sus habitantes y así identificar quienes requieran con prioridad viviendas. Se realiza la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social con la finalidad de implementar este método constructivo y reducir el impacto ambiental en el planeta.

La población estará dirigida a profesionales y empresas de la construcción, en el siguiente grafico se observa el promedio de permisos de construcción según las provincias a nivel país, en la provincia del Guayas se registra un promedio de 8498 permisos de construcción ubicándola en primer lugar en Ecuador.

Mediante la técnica de la encuesta se recolectaron datos para el procesamiento y análisis de la información que será reflejada en cuadros y gráficos de manera estadística revelando los resultados de la investigación realizada a futuros compradores y profesionales de la construcción (arquitectos, diseñadores de interiores); además se realizaron encuestas a productores madereros para obtener un informe veraz acerca de su disposición de contribuir con el desarrollo sustentable y sostenible de proyectos amigables al medio ambiente, en este caso, la propuesta es la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social..

4. DESARROLLO DEL PRODUCTO

Existe una gran variedad de materiales que cumplen su función de vida en un determinado tiempo y son desechados, sin embargo, conservan muchas de sus propiedades, por ende, se analiza la factibilidad de usar estos materiales en procesos constructivos como una alternativa amigable al medio ambiente. Es por esto que se plantea la propuesta de aprovechar los residuos como materia prima para el mundo de la construcción. El desarrollo tecnológico es una base que nos permite obtener mejores resultados optimizando la calidad del material, o a su vez, la creación de un nuevo producto.

Actualmente en el mundo de la construcción existe la iniciativa de implementar elementos, tales como, los residuos industriales (caucho obtenido de los neumáticos y aserrín derivado de los aserraderos), los cuales son producidos a gran escala generando un alto nivel de contaminación en el planeta. Se propone elaborar eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social como una alternativa amigable al medio ambiente. La fabricación de materiales de construcción a partir de componentes contaminantes surge como una propuesta sostenible y sustentable, beneficiando a diversos sectores.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos deseados y obtener un eco-bloque de iguales o superiores características físicas y estéticas, y a su vez, sea económicamente accesible comparado con el bloque tradicional, se procedió a realizar el proceso experimental teniendo en cuenta todas las normativas adquiriendo la mejor alternativa para la construcción. El proyecto está enfocado en el aprovechamiento y la reutilización de los residuos industriales, para lo cual se visualizan los resultados de las dosificaciones usadas para verificar la compactación entre los elementos reciclados (caucho triturado, aserrín) y los materiales utilizados tradicionalmente (cemento, arena, piedra chasqui, agua).

Materia prima:

Caucho triturado

El caucho natural se obtiene a través del látex, que es un coloide pegajoso que se extrae de la corteza del árbol que lo posee. Mientras que el caucho sintético puede ser hecho a partir de la polimerización de una variedad de monómeros. El neumático del cual obtenemos el caucho triturado esta hecho a bases de los dos tipos de caucho, La materia prima del sintético es el petróleo, mientras que el del caucho natural procede del líquido lechoso (látex) que se lo obtiene de diversos árboles tropicales, como el Hevea.

El caucho natural es una materia prima cuyo precio se decide en los mercados financieros. Los precios pueden fluctuar hasta un 30% en un solo mes, lo que convierte a la producción de este en un negocio de elevado riesgo. (OCU, 2013) Los tipos de cauchos poseen diferentes propiedades, pero lo que tienen en común todos, es que una vez vulcanizados, son muy duraderos, por lo que necesitarían una gran cantidad de tiempo para su degradación.

MATERIA PRIMA

Entre las materias primas del caucho que es obtenido a través del neumático están el caucho natural y sintético, así como otros:

Negro de humo.- Es un componente esencial en los neumáticos, ya que les brinda la resistencia contra la abrasión mientras que también protege al caucho de la luz ultravioleta.

Azufre.- Durante el vulcanizado, este une a las moléculas de caucho entre sí, proporcionando la resistencia a la temperatura como el frío y el calor.

Resinas y pigmentos de zinc.- Ayuda a controlar el vulcanizado, previenen también la oxidación y facilitan el procesamiento del caucho.

Acelerantes.- Controla la proporción del vulcanizado

Antioxidantes y antiozonantes.- Estos se agregan al caucho para combatir los efectos del oxígeno y del ozono, que acortan la vida útil de los neumáticos. (Castro, 2008)

4.4.2 Proceso del aserrín como materia prima

El aserrín es un residuo de la industria maderera. Diariamente los pequeños y medianos aserraderos ocasionan un impacto ambiental debido al manejo que le dan a los residuos (aserrín, viruta, polvo de madera, entre otros). En los aserraderos se generan grandes cantidades de aserrín en viruta y aserrín en polvo.

En los aserraderos, se encuentran diferentes máquinas que facilitan el corte de la madera, primero se almacena la madera en un lugar amplio de manera ordenada, se riega la madera continuamente para sacar las impurezas, luego se clasifica la madera de acuerdo a sus dimensiones (largo, espesor) y según el tipo de madera. Como parte del proceso se procede a separar la corteza del tronco, es decir, las cuchillas de las máquinas realizan el descortezado (desenrollo periférico), que consiste en girar los troncos mientras son presionados contra las cuchillas. Después, se trasladan a otra máquina que se encarga de cortar la madera en secciones de acuerdo a sus características. Durante este proceso, se generan los desperdicios, como es el caso, del aserrín en sus diferentes tipos (aserrín en polvo, aserrín en viruta). (Ob, 2013)

DESARROLLO DEL PROYECTO.

Diagrama de flujo del proceso.

En el siguiente esquema se detalla el proceso de elaboración de los eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social.

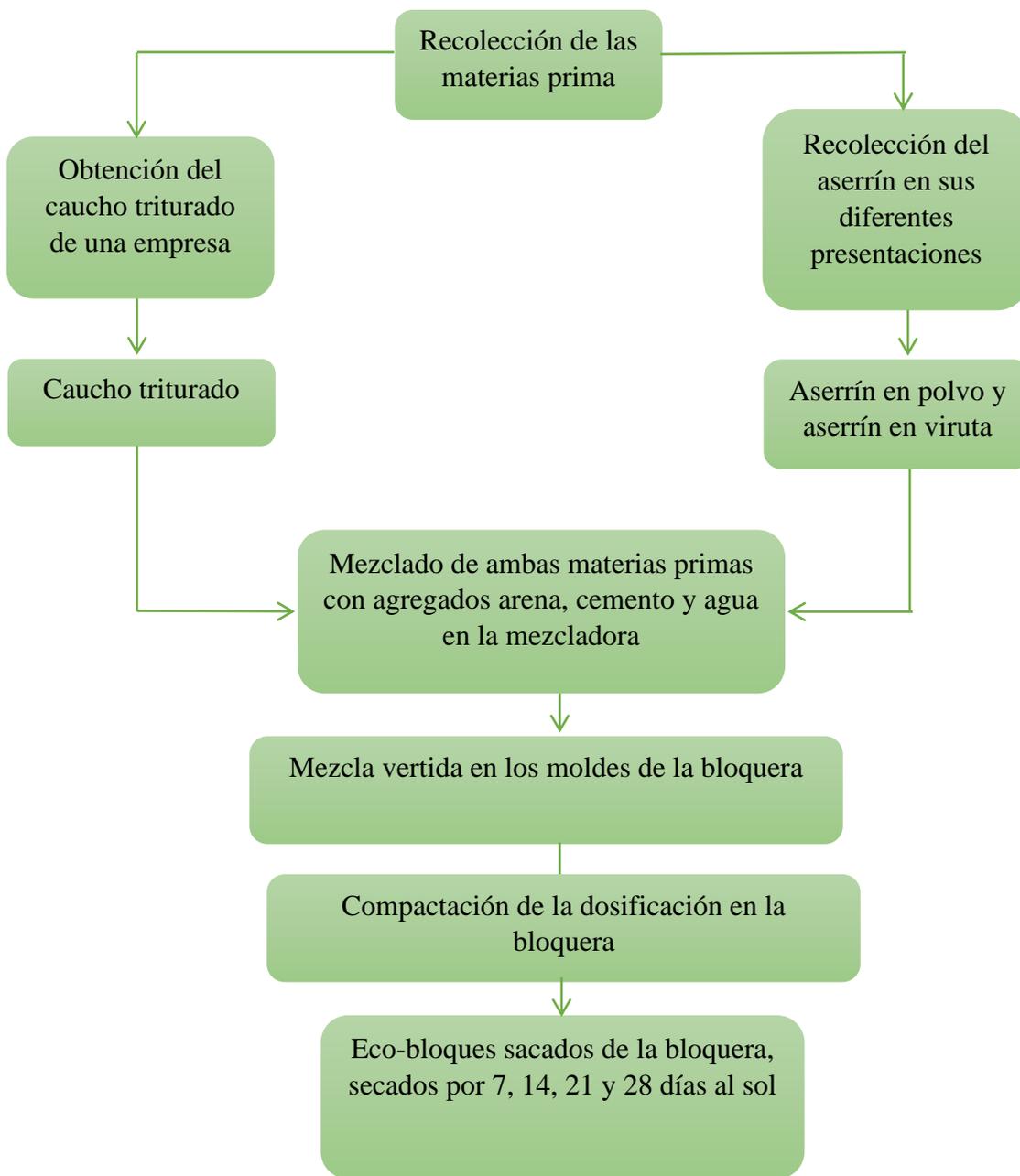


Figura 53: Diagrama de flujo del proceso

Fuente: Propia

Elaborado por: Castro Alay, k; Farfán Peralta, I. (2019)

5. CONCLUSIONES

1. La elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social surgió como una propuesta amigable al medio ambiente, en el área de la construcción se busca la manera de implementar mecanismos que permitan disminuir considerablemente el impacto negativo al planeta, por ende, este proyecto se basa en el aprovechamiento de residuos industriales como materia prima para la fabricación de materiales que sean de mejor calidad que los tradicionalmente conocidos en el mercado.
2. El número de habitantes se incrementa con el pasar de los años generando un crecimiento inmobiliario para satisfacer las necesidades de la sociedad. Para cubrir la oferta y la demanda, son esenciales crear propuestas innovadoras amigables con el medio ambiente para construir edificaciones sustentables y sostenibles siendo económicamente accesibles.
3. Las viviendas de interés social son fabricadas con materiales convencionales, por ende, se trata de disminuir el impacto ambiental con el desarrollo de propuestas que promuevan el uso de materiales ecológicos, en este caso, la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín se enfoca en establecer un método de construcción resistente, además debe ser económico para que se establezca como la mejor alternativa para el mercado.
4. El aserrín en polvo y el aserrín en viruta son residuos de la industria maderera, mientras que el caucho triturado es el resultado del proceso del caucho reciclado de las llantas ya utilizadas que se encuentran en desuso, estos materiales son los elementos base que utilizamos para elaborar bloques ecológicos para la construcción, se realizaron todas las pruebas necesarias para la fabricación de bloques cumpliendo con todas las normativas y reglamentos necesarios que garantizan un producto de excelencia.
5. Elegir un sistema de construcción eco-amigable, es una propuesta que se fortalece con el tiempo; en lugar de escoger los materiales tradicionales, se opta por los materiales ecológicos debido a sus características y propiedades obteniendo un producto de primera calidad a un excelente costo con un beneficio a largo plazo en las viviendas de interés social. Los eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín son una alternativa para la fabricación de un inmueble de manera sustentable y sostenible.
6. Implementar diseños enfocados en la utilización de materiales menos contaminantes al medio ambiente y aumentar la aplicación de nuevas propuestas y mecanismos de bajo costo con el fin de beneficiar a la sociedad mediante la construcción de viviendas de interés social, de tal manera, se realizará el levantamiento de mampostería del inmueble usando los eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín. Para disminuir la contaminación existente en nuestro medio se realiza el estudio y se desarrolla la propuesta de aumentar el uso de materiales ecológicos para la fabricación de obras arquitectónicas en el mundo.
7. Hoy en día la innovación de métodos constructivos tiene como iniciativa aprovechar los recursos de la naturaleza, así mismo, la obtención de materiales eco-amigables con el medio ambiente a base de residuos industriales, entre otros residuos, para emplearlos en diseños originales en cada infraestructura en el planeta. En este caso, la elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social.

6. RECOMENDACIONES

- La elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social nos permite reemplazar en cierto porcentaje la cantidad de los elementos tradicionales para la fabricación de bloques, por ende, se realizaron varias dosificaciones que demostraron por medio de las pruebas físicas, químicas y mecánicas que los eco-bloques son una propuesta sostenible en el mundo de la construcción.
- El bloque ecológico es una alternativa que se elaboró mediante la recolección de residuos industriales (caucho triturado y aserrín) mezclándolos con los materiales tradicionales, cada eco-bloque se elaboró según los parámetros de construcción, adicionalmente se optimizó el estudio de los materiales constructivos.
- La experimentación nos permite definir la mezcla óptima del bloque ecológico basándonos en la prueba y error por cada unidad de eco-bloque según sus componentes.
- El sector inmobiliario requiere la innovación de materiales de construcción, así como el empleo de nuevos mecanismos para crear diseños y elaborar edificaciones amigables con el medio ambiente de manera económica.
- El desarrollo de propuestas sustentables y sostenibles han tomado mayor fuerza con el paso del tiempo, de tal manera se realiza el análisis de los materiales tradicionales y se incrementa el estudio de nuevas alternativas constructivas.
- Con la finalidad de elaborar un eco-bloque a base de caucho triturado y aserrín, como un producto de calidad, se fabrica de acuerdo a las normativas y reglamentos estipulados, la investigación es parte fundamental para adquirir el mayor conocimiento sobre la materia prima y poder emplearla en un material de construcción de manera ecológica siendo económicamente accesible con características superiores al bloque tradicional.

REFERENCIAS

Basaure, P. (23 de Octubre de 2014). *manualdelombricultura*. Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de manualdelombricultura: <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/16675.html>

BLOQUERAS.ORG, E. d. (2018). *BLOQUERAS.ORG*. Recuperado el 07 de Agosto de 2018, de BLOQUERAS.ORG: <https://bloqueras.org/bloques-concreto/>

Castro, G. (diciembre de 2008). Obtenido de https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Materiales_y_Compuestos_para_la_Industria_del_Neumatico.pdf

Compiladores: Solís Segura, L. M., & López Arriaga, J. A. (2003). *Principios básicos de contaminación ambiental*. Toluca, México: Instituto Literario 100 Ote. C.P. 50000.

- Cruz, J. L. (21 de Septiembre de 2015). Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/IngJoseLuisCruzM/bloques-de-hormign-blocks-de-construccin>
- ECOLEC. (2018). *FUNDACION ECOLEC*. Recuperado el 23 de 07 de 2018, de FUNDACION ECOLEC: <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/tipos-de-residuos/industriales/>
- Ecured*. (octubre de 2013). Obtenido de https://www.ecured.cu/Archivo:Caucho_sintetico_goma.jpg
- ecured*. (julio de 2017). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Aserr%C3%ADn>
- Escobar, S. C. (2014). Materiales de construcción para edificación y obra civil. En S. C. Escobar, *Materiales de construcción para edificación y obra civil*. San Vicente, Alicante, España.: Editorial Club Universitario.
- EXTRA.EC. (16 de Mayo de 2018). ¿Cuánta basura produces al día? *EXTRA.EC*.
- Glosario de Arquitectura*. (11 de Noviembre de 2014). Obtenido de Glosario de Arquitectura: <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construccion-y-arquitectura/bloque-6568.html>
- Glover, D. (2014). Valorizar el medio ambiente. En D. Glover, *Valuing the Environment: Economics for a Sustainable Future*. España: <https://books.google.com.ec/books?id=0XcsKANZA5UC&pg=PA63&lpg=PA63&dq=valorizar+el+medio+ambiente:+econom%C3%ADa+para+un+futuro+sostenible,+Glover+David,+Espa%C3%B1a&source=bl&ots=oTfh7ctjR-&sig=WjIHqh2-2Uzr3Ox9BieJRkUW008&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiy7sXV3-fb>.
- Isan, A. (2018). *Ecologia Verde*. Obtenido de Ecologia Verde: <https://www.ecologiaverde.com/definicion-de-reciclaje-240.html>
- Ob, L. (21 de Noviembre de 2013). *LinkedIn Corporation*. Obtenido de LinkedIn Corporation: https://www.slideshare.net/leonorob2013/aserradero-28501159?qid=358d7179-1817-48a2-9c33-5ea2214fbae9&v=&b=&from_search=3
- Ochoa, A. B. (2016). Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5922/1/12241.pdf>
- OCU. (09 de Abril de 2013). *OCU*. Obtenido de <https://www.ocu.org/coches/neumaticos/informe/neumaticos-produccion#>
- Ortega, A. A. (2016). *DOCPLAYER*. Obtenido de <http://docplayer.es/51070282-Eco-ladrillo-a-base-de-caucho-reciclado-de-neumaticos-fuera-de-uso.html>
- Recytrans. (31 de marzo de 2015). *Recytrans*. Obtenido de <https://www.recytrans.com/blog/tipos-de-reciclaje/>

RENECAL. (Julio de 2013). *RENECAL - RECICLADO DE NEUMATICOS DE CASTILLA Y LEON, S.A.*
Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de RENECAL - RECICLADO DE NEUMATICOS DE
CASTILLA Y LEON, S.A.:
[http://renecal.com/documents/Ficha%20tecnica%20de%20producto%20\(ftp\).pdf](http://renecal.com/documents/Ficha%20tecnica%20de%20producto%20(ftp).pdf)

The National Council for Interior Design Qualification. (2011). Obtenido de www.ncidq.org

Zarini, A. (2015). Obtenido de <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/507/Z37%20-%20Alternativas%20de%20reutilizaci%C3%B3n%20y%20reciclaje%20de%20neum%C3%A1ticos%20en%20desuso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>