

***ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS Y FUENTES ENERGETICAS CON MATERIALES  
RECICLABLES***

***ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND CONSTRUCTION WITH RECYCLED  
MATERIALS***

***David Fernando Reyes Naranjo***

***Yezid Andrés Cornejo Merchán***

***Estudiantes dl programa de ingeniería civil, facultad de ingeniería, Universidad Católica de Colombia. Bogotá  
D.C, Colombia***

**Resumen** - Este artículo presenta el estudio del estado del arte del uso de ciertos materiales reciclables como una opción diferente a los convencionales en la construcción, también muestra una serie de definiciones sobre reciclaje y construcción sustentable, se dará una pequeña reseña histórica y finalmente una pequeña descripción sobre cada alternativa y su método de fabricación o construcción.

**Palabras clave** - reciclaje, construcción sustentable, papel, plástico, llantas, muros, ladrillos, comunidad, ecología.

**Abstract** - This paper presents the study of the state of the art of the use of certain recyclable materials as a different option to conventional construction, also shows a number of definitions of recycling and sustainable construction, will give you a little historical background and finally a small description of each alternative and its method of manufacture or construction.

**Keywords** - recycling, sustainable construction ,paper, plastic , tires, walls , bricks, community ecology.

## **INTRODUCCIÓN**

Desde la aparición de las primeras civilizaciones, los residuos de la actividad humana o basura, han sido un problema que ha ido incrementándose, lo cual a lo largo de la historia, ha presentado inconvenientes como enfermedades, contaminación y empeoramiento de las condiciones de vida de algunas comunidades, no solo humanas sino también de otras especies.

Debido a esto el hombre ha intentado idear diversas soluciones para aminorar, y en algunos casos eliminar la producción de desperdicios; Gracias a la conciencia ambiental que ha ido aumentando en las nuevas generaciones de profesionales, se han mejorado los procesos de desarrollo de diferentes trabajos, haciendo que los mismos sean más eficientes reduciendo la emisión de agentes nocivos para el medio ambiente y la salud pública.

Una de las mejores soluciones que se han planteado para mermar el impacto ambiental, ha sido el reciclaje proceso por el cual se recolecta los materiales de uso común y se transforman

para el mismo u otro uso, evitando incurrir a usar más materia prima.

Aunque las obras de ingeniería presentan grandes beneficios para la sociedad, sí no se realizan controles o estudios previos con respecto a la posible degradación del medio ambiente, se podría llegar a generar más dificultades en vez de ganancias; Es por esto que actualmente se ha intentado incluir nuevos componentes y técnicas más amigables con la naturaleza, o en su defecto reutilizar los convencionales tratando de menguar los efectos dañinos en su utilización.

Uno de los objetos de uso ordinario son los embaces PET (polietileno tereftalato), los cuales exponen, un creciente peligro para el medio ambiente, aunque tienen como ventaja ser reciclables; Este atributo ha permitido su implementación para la construcción de cerramientos, ya que si es relleno con un material adecuado, tiene características similares a las de un bloque o ladrillo, adicionando como posible ventaja un costo inferior de fabricación en comparación a los últimos.

Finalmente es importante mencionar la utilidad del uso de productos reciclables en la edificación, ya que estos pueden proporcionar una disminución de los costos de obra, y así incentivar la fabricación de viviendas u otros inmuebles para comunidades de bajos recursos, mejorando su calidad de vida.

## **EL RECICLAJE**

El reciclaje consiste fundamentalmente en aprovechar al máximo los objetos que la sociedad ha descartado, con el fin de recuperar de forma directa o indirecta, algunos componentes presentes en los residuos de la actividad humana. Es decir darle un nuevo valor a los elementos que prestaron un servicio con el fin que puedan ser utilizados en la preparación o fabricación de nuevos productos, que no tienen

que ser similares ni en forma ni aplicación a los originales.

## **RECICLAR**

Reciclar es el proceso por el cual los productos de desecho son reutilizados, con el fin de darle un nuevo valor a los mismos. Es volver a utilizar objetos, con el mismo fin o para transformarlos en otros nuevos, es aprovechar los elementos que la sociedad ha descartado, por considerarlos inútiles, después de su uso.

## **MATERIALES RECICLABLES QUE SE PUEDEN USAR EN LA CONSTRUCCIÓN**

Cada material necesita un método diferente de preparación y clasificación. Lo más importante es que se encuentre limpio de otras sustancias y elementos que puedan perjudicar el proceso o la calidad del mismo. Estos son algunos materiales reciclables que pueden ser usados en la construcción.

### **Plástico**

El plástico se usa en la fabricación de la mayoría de elementos de uso cotidiano, como empaques de comidas y bebidas. Representa aproximadamente el 12 % del total de elementos en los centros de basura o botaderos.

El plástico se clasifica dependiendo de la resina con la que este hecho, y de esta forma se clasifican sus respectivos métodos de recolección y reciclaje, como alternativa constructiva los plásticos no son transformados de ninguna manera, ya que la intención es darles un nuevo uso a empaques de bebidas, evitando invertir mucho dinero en la obra.

### **Papel y cartón**

El papel representa la mayor cantidad del flujo de desechos sólidos urbanos, representando

aproximadamente el 29% del total de elementos en los centros de basura, a lo largo del tiempo el papel se ha hecho de diversos materiales, entre ellos algodón, paja de trigo, residuos de caña de azúcar, bambú, entre otros; Independientemente del material para fabricar papel, se necesita fibra y actualmente esta se extrae de madera y productos de papel reciclado.

La principal ventaja del reciclaje de papel, consiste en su método fácil y económico, el cual consiste en formar una pasta con este material, lo cual permite darle nuevas formas y por ende nuevos usos.

### **Neumáticos y llantas**

El principal y evidente problema ambiental de las llantas y neumáticos usados, es el mal uso que se les da una vez desechados, ya que estos tienden a acumularse en muchos lugares, generando focos de insalubridad y contaminación tanto ambiental como visual.

## **ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS PARA LA EDIFICACIÓN DE UNA VIVIENDA DE UN PISO**

### **MUROS HECHOS CON NEUMÁTICOS Y TIERRA**

La fabricación masiva de neumáticos y la dificultad para deshacernos de ellos una vez usados, constituyen uno de los principales problemas medioambientales de los últimos tiempos en todo el mundo. La producción de estos elementos, requiere mucha energía, por ejemplo para crear una sola llanta de camión es necesario medio barril de petróleo crudo.

Es por esto que se ha buscado una forma viable de reutilizar estos elementos que una vez prestado su servicio inicial, presentan un gran inconveniente para el medioambiente. Gracias a sus propiedades y forma, las llantas se han podido usar como un material que forma parte

en la construcción de muros de casas y principalmente muros de contención.

A continuación se muestra un ejemplo de la construcción de un muro de contención con llantas usadas para la escuela primaria Emanuel en Honduras, el mismo tiene una altura de 2 m y fue realizado por la misma comunidad de la zona.



Fuente.Guía de construcción de muro de contención con llantas usadas[enlínea].Bogotá[citado15de octubre,2014]DisponibleenInternet:<  
[http://www.jica.go.jp/project/all\\_c\\_america/001/materials/pdf/manual\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/project/all_c_america/001/materials/pdf/manual_01.pdf)>

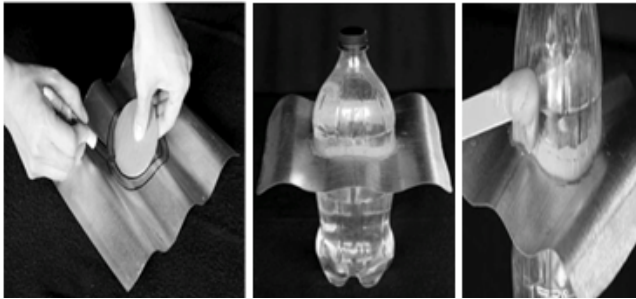


Fuente.Guía de construcción de muro de contención con llantas usadas[enlínea].Bogotá[citado15de octubre,2014]DisponibleenInternet:<  
[http://www.jica.go.jp/project/all\\_c\\_america/001/materials/pdf/manual\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/project/all_c_america/001/materials/pdf/manual_01.pdf)>

### **BOMBILLO NATURAL HECHO CON BOTELLA PET (LITRO DE LUZ)**

Para una gran porción de la población mundial, una botella de plástico vacía se considera como un material inútil o basura, o que simplemente servirá para re envasar algún líquido y nada

más. Realmente, este tipo de botellas denominadas PET (Politereftalato de etileno) aportan una gran resistencia a la degradación por impacto y resistencia a la tensión, sin olvidar que también cuentan con propiedades barrera de buena resistencia química, por lo que no solamente contribuyen a la construcción sostenible para fabricar los denominados Eco-Ladrillos (Botellas PET rellenas de arcilla) sino también se constituyen como la solución a un problema de iluminación a muy bajo costo.



Fuente: Bombillo natural con una botella. Bogotá [citado16de octubre,2014]DisponibleenInternet:<URL:http://ecoactivate.co/paso-a-paso-para-hacer-un-bombillo-natural-con-una-botella />



Fuente: Bombillo natural con una botella. Bogotá [citado16de octubre,2014]DisponibleenInternet:<URL:http://ecoactivate.co/paso-a-paso-para-hacer-un-bombillo-natural-con-una-botella />

## CALENTADOR SOLAR CASERO CON BOTELLAS DE PLÁSTICO (PET)

Construir un calentador solar de bajo costo, con material reciclado es muy simple y útil, especialmente, para las personas que no poseen, los recursos para mantener el

funcionamiento de un sistema que realice esta labor ( gas, eléctrico), pero también es una muy buena opción para quien desee ahorrar algo de dinero en cuanto a servicios públicos.



Fuente: Calentador solar casero con botellas de plástico (PET). Bogotá [citado16de octubre,2014]DisponibleenInternet:<URL:http://ecocosas.com/arq/calentador-solar-gratis-con-botellas-pet//>

## IMPULSOR ECOLOGICO DE AGUA CON BOTELLA DE PETARIETE HIDRAULICO

Una bomba de ariete es un aparato hidráulico cíclico que utiliza la energía cinética de un golpe de ariete de un fluido para subir una parte del mismo a un nivel superior. Por lo tanto no necesita aporte externo de energía. Un simple salto en el curso de un rio y el ariete hidráulico permiten, permiten elevar el agua a una altura varias veces superior al desnivel del cauce.



Fuente: Configuración final para la construcción de una bomba de ariete hidráulico. Bogotá [citado25de

octubre,2014]DisponibleenInternet:<URL:http://revista  
globorural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC151008  
1-4528-2,00.html/>

## LADRILLOS HECHOS A BASE DE PAPEL RECICLADO Y ENGRUDO DE ALMIDÓN DE YUCA

El estado del arte de esta tecnología aún es muy precario, sin embargo los ingenieros José Chanchi Golondrino, Diego Bonilla Campos, John Gaviria Rojas y John Giraldo López de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, realizaron un ensayo del módulo de rotura sobre una viga simplemente apoyada de luz de 60 cm y de sección cuadrada de 12 x 12 cm , elaborada a base de papel periódico reciclado, yuca rayada y agua en las proporciones 3:2:1 respectivamente; La yuca rayada se usa como el engrudo ligante del papel, previamente desintegrado al humedecerse.



Fuente: Revista Ingeniería de Construcción Vol. 23 N°3, Diciembre de 2008 PAG. 145- 154. Bogotá [citado27de octubre,2014]

## CASAS HECHAS CON SACOS DE ARENA

- Con un par de alambres de púas, un fardo de bolsas y una pala se puede construir un buen refugio con nada más que tierra, como solución a dilemas sociales como la degradación del medio ambiente y la vivienda de bajo costo.
- Hace miles de años la gente ha usado y perfeccionado los principios de construcción

del arco y la bóveda. La combinación de estas dos tecnologías antiguas estructurales, y los materiales de hoy en día dieron forma al llamado método de construcción Earthbag.



- Fuente: Libro BuildingwithEarth: A Guide to Flexible-formEarthbagConstruction, Enero de 2001 PAG. 3. Bogotá [citado27de octubre,2014]

## CONCLUSIONES

- Estos métodos alternativos de construcción demuestran la importancia de tener que recurrir al buen habito de reciclar con el fin de poder llevar a cabo un proceso no solamente amigable con el medio ambiente sino también económico ante lo que sería un sistema constructivo convencional.
- La mayoría de los sistemas convencionales de construcción resultan ser más costosos que los realizados a través de materiales reciclables, esto se debe a factores como la mano de obra y tiempo de trabajo, por lo que se considera conveniente recurrir a mano de obra especializada para efectos de poder contar con un sistema tradicional óptimo.
- Se recomienda usar los materiales disponibles en la zona a intervenir, y que a su vez, dichos materiales cumplan con los requerimientos necesarios para poder llevar a cabo la obra, esto con el fin de tener que evitar al máximo la compra de materiales externos que si bien podrían ser un gran aporte, llegarían a elevar los costos considerablemente.
- Es necesario recurrir al fomento de mano de obra voluntaria, no solamente para reducir los costos, sino también, con el propósito de que los involucrados pertenecientes a la sociedad a ser beneficiada conozcan muy

bien el procedimiento constructivo, y de esta manera poder llevar a cabo futuras construcciones con material reciclable basándose en la experiencia adquirida.

- Algunos de los sistemas constructivos y alternativas mencionadas anteriormente, requieren de estudios más profundos y tecnificación, esto, con el propósito de poder ofrecer un sistema de calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios tal como se esperaba, sin tener que recurrir a reparaciones o inclusive optar por la opción de empezar un nuevo proceso. Uno de dichos sistemas corresponde al de los biodigestores, que por ser uno de los más completos en términos de funcionalidad, requiere de asesoría de expertos para efectos de un correcto funcionamiento, sin olvidar sus respectivos mantenimientos.
- Con respecto al uso que se le pueden dar a algunos materiales considerados como desechos, todos los métodos presentan alternativas eficientes, que al ser usadas en mayor número podrían reducir la cantidad de contaminantes del medio ambiente.
- Si se logra implementar de forma adecuada estos sistemas constructivos en conjunto con las diversas alternativas ecológicas que ofrecen otros sistemas, se podría dar solución fácil, rápida y sobretodo económica a las múltiples necesidades que hoy en día padecen muchas comunidades de escasos recursos.

## FUENTES

- **HENRY JUARES, JUAN CONTRERAS, VICTOR GARCIA, CARLOS HERRERA.** Reciclaje de papel para fines constructivos [en línea]. Guatemala. Disponible en internet < URL : <http://murcia.isf.es/blog/wp-content/uploads/2013/06/4-Sistematizacion-de-papel-ISF-UMU.pdf> >
- **JICA, BOSAI, CEPREDENAC.** Construcción del muro de contención con llantas usadas [en línea]. Honduras. Disponible en internet <URL: [http://www.jica.go.jp/project/all\\_c\\_america/001/materials/pdf/manual\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/project/all_c_america/001/materials/pdf/manual_01.pdf)>
- BuildingwithEarth: A Guide to Flexible-formEarthbagConstruction Paulina Wojciechowska.-2001
- <http://www.greenhomebuilding.com/recycle-materials.htm>
- Eco House Book – Terence Conran-2008
- Efectos de la casas verde- Jeff Wilson-2013
- Revista Ingeniería de Construcción Vol. 23 N°3, Diciembre de 2008 PAG. 145- 154. Bogotá
- Configuración final para la construcción de una bomba de ariete hidráulico.DisponibleenInternet:<URL:<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1510081-4528-2,00.html/>>
- Calentador solar casero con botellas de plástico (PET).DisponibleenInternet:<URL:<http://ecocosas.com/arq/calentador-solar-gratis-con-botellas-pet/>>
- Fuente: Bombillo natural con una botella. Disponible en Internet: <URL: <http://ecoactivate.co/paso-a-paso-para-hacer-un-bombillo-natural-con-una-botella/>>