

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS CON LA INCLUSIÓN DE BIOMATERIALES EN VIVIENDAS DE INTERÉS PRIORITARIO EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA*

Fecha de recepción: 26 de enero de 2018
Fecha de aceptación: 26 de febrero de 2018
Páginas: 84-89

Jhon Jairo Reinel Moreno**

Resumen

El municipio de Girardot presenta unas dificultades políticas, administrativas, ambientales, climáticas, económicas, sociales, de infraestructura y desarrollo que le impiden estar a la vanguardia de las condiciones actuales del crecimiento y modernidad del territorio. Por ende, el cumplir con el marco jurídico, técnico y social que la comunidad en general requiere se hace muy complicado por los múltiples factores que le afectan. Como ejemplo se observa un deterioro en la infraestructura de sus edificaciones, la malla vial y los sitios turísticos, dado que las condiciones estructurales presentan deficiencias, lo que ocasiona un deterioro en su vida útil; en algunos casos, estas deficiencias están asociadas a las inclemencias climáticas que presenta la ciudad. Es así como en aras de presentar alternativas que contribuyan a la mejora de las condiciones en la calidad de vida de los girardoteños, sin que las mismas generen un incremento económico en el gasto público, para el constructor o mayor aún para quien quiera acceder a ellas, se proponen proyectos de vivienda nueva, buscando formular una alternativa autosostenible, de interés prioritario, que en su gran mayoría sea fabricada con biomateriales originarios de la zona.

Palabras clave: Autosostenible, biomateriales, interés prioritario, infraestructura.

* Artículo de reflexión.

** Ingeniero en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental. Profesor del programa de Ingeniería Civil de Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.
Correo electrónico: jhon.reinel@uniminuto.edu

PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF CONSTRUCTIVE PROCESSES WITH THE INCLUSION OF BIOMATERIALS IN PRIORITY HOUSING IN THE MUNICIPALITY OF GIRARDOT, CUNDINAMARCA

Abstract

The municipality of Girardot has a number of political, administrative, environmental, climatic, economic, social, infrastructure and development difficulties that keep it from being at the forefront of the current conditions of growth and modernity of the territory. Therefore, multiple factors affect the compliance with the legal, technical and social framework that the overall community requires. As an example, there is a deterioration in the infrastructure of its buildings, the road network and tourist sites, given that the structural conditions have a number of deficiencies, which causes the deterioration of its useful life. In some cases, these deficiencies are associated with the adverse weather conditions of the city. That is how, aiming to present alternatives that contribute to the improvement of the quality of life of the people of Girardot, without generating an economic increase in public expense for the contractor or even for those who wish to access them, we propose new housing projects, in order to formulate a self-sustaining, priority-interest alternative, which in its great majority is manufactured with biomaterials originated in the area.

Key words: Self-sustainable, biomaterials, priority interest, infrastructure.

PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS COM A INCLUSÃO DE BIOMATERIAIS NAS CASAS DE INTERESSE PRIORITÁRIO NO MUNICÍPIO DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA

Resumo

O município de Girardot apresenta umas dificuldades políticas, administrativas, ambientais, climáticas, econômicas, sociais, de infra-estrutura e desenvolvimento que lhe impedem estar à vanguarda das condições atuais do crescimento e modernidade do território. Portanto, o cumprir com o enquadramento jurídico, técnico e social que a comunidade de modo geral requer se faz muito complicado pelos múltiplos fatores que lhe afetam. Como exemplo observa-se um deterioro na infra-estrutura de suas edificações, a malha vial e os lugares turísticos, dado que as condições estruturais apresentam deficiências, o que ocasiona uma deterioração em sua vida útil; em alguns casos, estas deficiências estão associadas às inclemências climáticas que apresenta a cidade. É bem como em ara de apresentar alternativas que contribuam à melhoria das condições na qualidade de vida dos girardoteños, sem que as mesmas gerem um incremento econômico na despesa pública, para o construtor ou maior ainda para quem queira aceder a elas, se propõem projetos de casa nova, buscando formular uma alternativa auto-sustentável, de interesse prioritário, que em sua grande maioria seja fabricada com biomaterias originários da zona.

Palavras-chave: Auto-sustentável, biomateriais, interesse prioritário, infra-estrutura.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad de Girardot, la situación del manejo adecuado de los residuos sólidos, ya sean RCD o biomateriales, se encuentra a cargo de la empresa de servicio de aseo. Sin embargo, se observa un fenómeno relacionado y es el manejo de los neumáticos, que cada vez genera una situación crítica en el país. Según cifras oficiales, se indica que tres de cada diez llantas, 750 000 de 2 500 000 que cumplen su vida útil por año, terminan en andenes, separadores, parques, humedales e incluso frente a las casas.

Con estos antecedentes, Girardot no se escapa a la problemática ambiental y a las cifras por generación de neumáticos que diariamente se crean, dado el auge del turismo y el crecimiento poblacional que está teniendo. Solo en Girardot, los reportes de la empresa de servicios públicos manifiestan que diariamente se generan 120 toneladas de residuos sólidos, de los cuales en promedio el 8% corresponde a neumáticos que son directamente dispuestos en los rellenos sanitarios sin ningún tratamiento o reutilización, lo cual genera un incumplimiento en el marco normativo de la Ley 1333 de 2009, la Resolución 1457 de 2010 y la Resolución 6981 de 2011.

Figura 1. Tipos de adoquines en arcilla. Ladrillera Santafé



Fuente: <http://santafe.com.co/index.php.soluciones-constructivas/adoquines>

Dado lo anterior, es de vital importancia conocer e identificar que dentro de los biomateriales con los que cuenta la ciudad se encuentran también el papel, cartón, madera, botellas pet, cascarilla de arroz, etc., que se originan en Girardot con un mayor grado en los fines de semana, festivos y ferias. A su vez, generan un alto grado de contaminación e incumplimiento normativo ambiental

y, para el caso de los neumáticos, falta de control por parte de la Andi. En ocasiones es común ver volúmenes grandes de estos residuos en las calles, parques, andenes zonas comunes y demás del municipio. No obstante, es de resaltar que a todos estos materiales se les puede generar una segunda vida útil en diferentes aplicaciones, tales como embellecimiento de parques, placa huella, tapahuecos, agregados en mezclas asfálticas, agregados en la construcción, sistemas de amortiguamiento vial y estabilización de taludes en una zona que geográficamente presenta efectos de remoción en masa, entre otras aplicaciones.

BIOMATERIALES AFINES A PROCESOS CONSTRUCTIVOS O DE INGENIERÍA

En la actualidad encontramos algunos materiales que pueden ser reutilizados para mejorar el estado de las zonas comunes, parques, vías terciarias, vías secundarias, para hacer mezclas asfálticas, mezclas con agregados, fabricación de ladrillos, bloques o adoquines, entre los cuales encontramos los siguientes:

Envases plásticos: todos los que diariamente son arrojados a las calles ya bien sea por los turistas o por los mismos residentes. Estos, al ser recolectados de manera correcta, se les puede dar un uso aplicado.

Madera proveniente de las caídas naturales que se observan en zonas con poca cobertura vegetal o deficiencia en la estabilización del talud.

Neumáticos o “llantas usadas”: son encontrados diariamente en parques, aceras y zonas comunes de diversos lugares del municipio; así mismo, en talleres, estaciones de combustible entre otras.

Papel y cartón: la identificación de este material está muy presente en el municipio por ser arrojado en grandes cantidades por habitantes, empresas privadas, empresas públicas, comercio, turismo, entre otros, encontrándose

en grandes volúmenes en calles, andenes y sitios de recolección.

Cascarilla de arroz: después de su selección quedan residuos que pueden ser mezclados con derivados y agregados del suelo para realizar mezclas en la elaboración de bloques, ladrillos y adoquines.

Figura 2. Cascarilla de arroz



Fuente: Calderón, F., 2012.

ESTADO DEL ARTE

Los biomateriales hacen parte de una de las alternativas más usadas en diferentes áreas como estrategia de uso o mezcla de elementos; así mismo, para la disminución del volumen de residuos que se generan a diario y que son expuestos directamente a los rellenos sanitarios sin ningún control. Es así como la aplicación de alternativas en la minimización de impactos ambientales negativos generados por las actividades diarias que realizamos contribuye al medio ambiente y a enfrentar el calentamiento global, como se puede referenciar en diferentes publicaciones de revistas, periódicos, reportajes, entre otros, donde se discute sobre situaciones que atentan contra la capa de ozono y que tienen que ver con los residuos que diariamente utilizamos (*El Tiempo*, 2016).

Cabe resaltar como ejemplo que, según cifras, cada año cerca de 1000 millones de neumáticos llegan al final de su vida útil en todo el mundo.

Estas ruedas, en su mayor parte desechadas, podrían reciclarse aprovechando los materiales recuperados para otras aplicaciones, en concreto, los neumáticos contienen acero y una cantidad elevada de materiales orgánicos que pueden emplearse como fuente de combustible en sustitución del carbón o de la biomasa o como materias primas secundarias en la fabricación de subproductos de alto valor añadido (Muy Interesante, 2016).

Según el periódico *El Tiempo*, desde el año 2016 por disposición de la Vicepresidencia de la República, el Ministerio de Ambiente, el Instituto Nacional de Vías (Invías) y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), las llantas viejas desechadas tendrán un destino menos contaminante, inadecuado y peligroso que los separadores de las avenidas, los canales y su indebido amontonamiento en bodegas; “es por ello por lo que se busca emplearlas como insumo en la construcción de carreteras nacionales y regionales en la utilización de mezcla asfáltica modificada con gránulo de caucho reciclado (GCR) en la pavimentación de los corredores viales, teniendo como ventaja que el pavimento con caucho de llanta reciclada es más duradero, ya que hay que repavimentar menos y da mejor tracción para las llantas; aunque la mezcla sea de mayor costo, resulta una mejor inversión a largo plazo, porque los pavimentos aguantan más”, indicó Andrade, presidente de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Por ahora, dijo:

Estamos en un periodo de transición. Su uso será un proceso gradual, porque se necesita una gran infraestructura, instalaciones para almacenamiento de llantas, contar con buenas trituradoras y mezcladoras de asfalto que puedan utilizar la nueva tecnología. Aún no es obligatorio emplear la nueva tecnología, pero se podría pensar que en unos 5 años sí lo sea. (*El Tiempo*, 2016).

En reportaje de diciembre 12 de 2013, en el diario *Extra de la Ciudad de Girardot*, se evidencia la necesidad de cobertura en malla vial que necesita el municipio y los recursos

que se requieren para dichas inversiones, lo cual respalda la necesidad y aplicaciones de nuevas tecnologías y nuevas aplicaciones en el uso de biomateriales en la malla vial; lo anterior, según el secretario de infraestructura de Girardot de la época, Germán Antonio Alvira Gamboa, el cual dio a conocer detalles de lo que ha sido la inversión en obras, en lo corrido del 2013. En cuanto a la malla vial y obras adelantadas en sectores de la ciudad como el Talismán, con una inversión de 257 millones de pesos en 260 metros de vía en la entrada principal del barrio, donde ya está completamente solucionado el cambio y el mantenimiento de las redes de los servicios públicos. Así mismo, indicó que adelantó obras en el barrio Diamante, donde se está levantando el adoquín entre las carreras tres A, cuatro, cinco, seis, siete y el Colegio Departamental, con una inversión de 455 millones de pesos (*Extra de la Ciudad de Girardot*, 2013).

DESARROLLO Y REFERENTES COMO MARCO TEÓRICO

Para poder aplicar teorías sobre la implementación de biomateriales nos debemos fundamentar en la teoría de Semarnat y Antonio Camuñas y Paredes¹ a partir de sus textos: ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo (2007) y *Materiales de Construcción, tomo II* (1969), donde hacen énfasis en los principales problemas que presenta el medio ambiente producto de la contaminación generada por las actividades diarias de los seres humanos y por la falta de la minimización de los impactos ambientales negativos generados por los procesos diarios. Por tanto, el autor Camuñas propone la construcción con biomateriales tales como el adobe.

Si bien es cierto que en la actualidad se presenta un incremento en la aceleración del calentamiento global y el efecto invernadero, producto de la degradación, contaminación y

1 Antonio Camuñas y Paredes es profesor español, escritor de diversas obras relacionadas con los materiales de la construcción, representante del Premio de Arquitectura Camuñas a Jóvenes Emprendedores.

utilización inadecuada de los recursos naturales renovables y no renovables en pro del desarrollo económico de los habitantes y de las aparentes “teorías de expansión territorial” que presentan los habitantes. Esto ha llevado a que los materiales originarios de la naturaleza estén cada vez más escasos, algunos desaparecidos en su totalidad y otros utilizados de manera inadecuada convirtiéndose gravemente en una pérdida irracional de recursos naturales necesarios para subsistir en el planeta:

El desarrollo de nuestra civilización ha modificado, y en muchos casos de manera substancial, el paisaje terrestre. Las ciudades y poblados en los que vivimos, así como los campos de los que obtenemos nuestros alimentos han removido a los ecosistemas originales, secado lagos y ríos como en el caso de la Ciudad de México (...) o incluso ganado tierras al mar como Tokio, la capital japonesa. También hemos llevado a la extinción a numerosas especies y sobrecargado la atmósfera con gases y contaminantes que causan cambios en el clima, todo ello para establecerlos y permitir que nuestras ciudades y pequeños poblados sigan creciendo. (Semarnat, 2007).

Por esta razón, el cambio de consciencia nos debe llevar no a la utilización irracional, sino a la propuesta de alternativas diferentes que incluyan biomateriales en procesos con iguales características económicas en cumplimiento normativo y técnico con procesos de reutilización eficientes y sustentables en garantía de las mismas funciones de los materiales inicialmente trabajados.

CONCLUSIONES

El ejercicio académico resulta atractivo para los estudiantes, dado que conocen alternativas diferentes en la construcción y proponen nuevas ideas en aras de mitigar el daño ambiental. Así, se han realizado proyectos en Girardot por la universidad en los cuales se generó la aplicación de biomateriales “neumáticos y madera”, con un gran impacto

dentro de la comunidad por haber mejorado las condiciones de unos parques que estaban deteriorados por el uso inadecuado o el cumplimiento de su vida útil.

Como teoría resulta interesante pensar que una opción en la construcción es la utilización de materiales alternativos tales como los biomateriales. Las condiciones actuales de la comunidad de Girardot y el auge del turismo generan volúmenes grandes de residuos que muchos de ellos son difíciles de controlar en su totalidad. No obstante, las condiciones climáticas juegan un papel crucial en la aplicación de herramientas tecnológicas ya que se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y la población flotante por medio de la aplicación de sistemas que disminuyan las altas temperaturas que en esta zona se generan. En este caso, resulta de gran interés la aplicación de alternativas diversas que sean de gran impacto en una comunidad, ya que, por un lado, contribuyen con la reutilización de residuos, disminuyen los costos al momento de la construcción y, por el otro, pueden disminuir las condiciones climáticas o circulación del aire dentro de una vivienda.

REFERENCIAS

- Asociación Nacional de Empleados de Colombia, Andi. (s. f). *Normatividad al uso de neumáticos y demás aplicaciones*. Recuperado de <http://www.ecopunto.com.co/Normatividad.aspx?pid=5a660032-674f-40d3-9a15-caa03a415049>
- Camuñas, A. (1969). *Materiales de construcción* (vol. II). Cádiz: Guadiana.
- Gómez, L. (s. f). Comienza era de vías que se harán con llantas usadas. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/infraestructura-en-colombia-vias-hechas-con-llantas-usadas/16483926>
- Góngora, A. (2013). Secretaría de Infraestructura informó su gestión en Girardot. *Extra*. Recuperado de <http://girardot.extra.com.co/noticias/politica/secretar%C3%ADa-de-infraestructura-inform%C3%B3-su-gesti%C3%B3n-en-girardot-67793>
- Guevara, C. (2015). Cada día más de 2050 llantas terminan invadiendo el espacio público terminan en andenes, separadores, parques, humedales e incluso frente a las casas. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15317455>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Resolución 1457 de 2010: Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones. *Diario oficial*. Recuperado de https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/res1457_2010.pdf
- Municipio de Girardot. (s. f). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado de <http://girardot-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/38646139383934306166613535613565/planeacion.pdf>
- Redacción El Tiempo. (1999). Basuras tienen en jaque a Girardot. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-956490>
- Sanz, E. (s. f). Cuántos neumáticos se tiran cada año a la basura. *Muy Interesante*. Recuperado de <http://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/cuantos-neumaticos-se-tiran-cada-ano-a-la-basura-941375271546>
- Semarnat. (2007). *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y en el mundo*. Ciudad de México: Editorial Gedisa.
- Secretaría de Movilidad, Secretaría Distrital de Ambiente. (2011). Resolución 6981 de 2011: Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en el Distrito Capital. *Diario oficial*. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45358>