



# Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos (empaques) en la Universidad El Bosque\*

Carolina Montoya Rodríguez\*\*, Paloma Martínez\*\*\*

**Diagnose of the current solid waste management (packages) in Universidad El Bosque**

**Diagnóstico do manejo atual de resíduos sólidos (empacotamentos) na Universidade El Bosque**

## RESUMEN

**Introducción.** La acumulación de residuos sólidos en rellenos sanitarios es una de las causas que contribuyen al calentamiento global por la generación de gases efecto invernadero como el dióxido de carbono. Este proviene de la descomposición de diversos materiales dispuestos allí. Dicha acumulación se presenta como consecuencia de la producción, consumo y desecho indiscriminado de productos al acabar su vida útil. La Universidad El Bosque es una de tantas fuentes generadoras de residuos sólidos que contribuyen a la acumulación de estos en el relleno. **Objetivo.** Identificar el manejo actual de residuos sólidos de empaques generados en zonas de alimentación dentro de la Universidad El Bosque. **Materiales y métodos.** Se realizó un trabajo de campo durante 4 meses en el que se identificó el manejo actual de los residuos desde su generación hasta su disposición final en la Universidad; posteriormente se definieron 9 zonas de alimentación para cuantificar y caracterizar los residuos de empaques generados a partir de entrevistas. Finalmente, se analiza la información recolectada, se definen conclusiones del estudio y los proyectos a desarrollar. **Resultados.** Las nueve zonas de alimentación producen en conjunto un total de 375 kg de empaques por semana, principalmente

---

\* El artículo hace referencia a la primera fase de investigación del proyecto: "El ecodiseño, una estrategia de minimización de los residuos sólidos generados en la Universidad El Bosque en zonas de alimentación. Fases I y II", realizada entre julio de 2011 y julio 2012, financiada por la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque. \*\* Máster in Holistic Science. Docente e investigadora, grupo de investigación GINTECPRO, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. \*\*\* Máster en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad. Docente e investigadora, grupo de investigación GINTECPRO, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Carolina Montoya Rodríguez, e-mail: montoyacarolina@unbosque.edu.co

Artículo recibido: 20/01/2013; Artículo aprobado: 01/06/2013

de vidrio, papel, cartón, y plástico, que al año equivalen a 15 toneladas de materiales recuperables. **Conclusión.** La Universidad no cuenta con un adecuado manejo de residuos sólidos debido principalmente a la falta de cultura de la comunidad universitaria y a la mezcla de materiales que evitan su aprovechamiento en procesos de reciclaje o compostaje. Por lo anterior es pertinente plantear un proyecto de investigación piloto que promueva un adecuado manejo de residuos sólidos con el objeto de iniciar la minimización de residuos en la universidad y proyectarlo a otras empresas.

**Palabras clave:** residuos sólidos reciclables y orgánicos, manejo de residuos sólidos, empaques.

## ABSTRACT

**Introduction.** The accumulation of solid waste in landfills is one of the causes of the global warming due to the greenhouse effect gases, such as carbon dioxide. This comes from the decomposition of several materials disposed in the landfills. Such an accumulation is a consequence of the production, consumption and indiscriminate waste of products once their lifetime is over. Universidad El Bosque is one among many sources of solid waste thus contributing to its accumulation in the landfill. **Objective.** To identify the current solid waste management of packages generated in eatery places within Universidad El Bosque. **Material and methods.** A field work was developed during 4 months, identifying the current management of the waste from the moment of its generation until its final disposition in the university. Then, 9 eatery zones were defined in order to quantify and characterize the waste from packages generated, by the use of interviews. Finally, the information obtained was analyzed, the conclusions were defined and so were the projects to be developed in the future. **Results.** The nine eatery zones produce, together, 375Kg of packages per week, mainly glass, paper, cardboard and plastic, which mean 15 tons of recoverable materials. **Conclusion.** The university does not have an adequate management of its solid waste, mainly due to a lack of culture of the university community and the mixture of the materials which prevents them of being used for recycling or for composting. It is then pertinent to propose a pilot research project to promote and adequate solid waste management in order to minimize waste in the university and also project it in other organizations.

**Key words:** recyclable solid and organic waste, solid waste management, packages.

## RESUMO

**Introdução.** A acumulação de resíduos sólidos em recheados sanitários é uma das causas que contribuem ao aquecimento global pela geração de gases efeito estufa como o dióxido de carbono. Este prove da decomposição de diversos materiais dispostos ali. Dita acumulação se apresenta como consequência da produção, consumo e refugo indiscriminado de produtos ao acabar sua vida útil. A Universidade El Bosque é uma de tantas fontes geradoras de resíduos contribuem à acumulação destes no aterro sanitário. **Objetivo.** Identificar o manejo atual de resíduos sólidos de empacotamentos gerados em zonas de alimentação dentro da Universidade El Bosque. **Materiais e métodos.** Realizou-se um trabalho de campo durante 4 meses no que se identificou o manejo atual dos resíduos desde sua geração até sua disposição final na Universidade, posteriormente se definiram 9 zonas de alimentação para quantificar e caracterizar os resíduos de empacotamentos gerados a partir de entrevistas. Finalmente se realiza a análise da informação coletada, definem-se conclusões do estudo e projetos futuros a desenvolver. **Resultados.** As nove zonas de alimentação produzem em conjunto um total de 375Kg de empacotamentos por semana, principalmente de vidro, papel, papelão, e plástico, que ao ano equivalem a 15 toneladas de materiais recuperáveis. **Conclusão.** A Universidade não conta com um adequado manejo de resíduos sólidos devido principalmente à falta de cultura da comunidade universitária e a mistura de materiais que evitam seu aproveitamento em processos de reciclagem ou compostagem. Pelo anterior é pertinente propor um projeto de investigação piloto que promova um adequado manejo de resíduos sólidos com o objeto de iniciar a minimização de resíduos na universidade e projetá-lo a outras empresas.

**Palavras importantes:** resíduos sólidos recicláveis e orgânicos, manejo de resíduos sólidos, empacotamentos.

## INTRODUCCIÓN

La generación y acumulación de residuos sólidos a causa de la producción y consumo de bienes es una problemática mundial, que prevalece a pesar de los acuerdos establecidos en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil, en la cual se establecen las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales como parte del desarrollo sostenible, donde se contempla: a. La minimización de la producción; b. El reciclaje; c. La recolección y tratamiento; y d. La disposición final adecuada (IDEAM; UNICEF y CINARA, 2005).

En Colombia se cuenta con la política de residuos sólidos, la cual determina que la problemática de residuos está asociada con los siguientes aspectos:

1. Patrones de consumo que determinan patrones de producción insostenible de residuos;
2. Falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos, sin tener en cuenta el impacto en el ambiente, a pesar de la creciente sensibilización;
3. Se pierde el potencial de aprovechabilidad de los residuos ya que se mezclan en el origen;
4. Falta de apoyo y fortalecimiento del mercado de los productos, el cual se encuentra limitado a algunos sectores;
5. Siempre se enfoca el manejo de los residuos en la disposición final, como es el relleno sanitario o vertederos, sin contemplar otras alternativas; y
6. Igualmente, en las otras fases que conlleva el manejo de los residuos como el transporte, tratamiento, aprovechamiento y almacenamiento (Salcedo, 2004).

Actualmente en Colombia los procesos de Gestión Integral de Residuos Sólidos no contemplan la minimización en la producción de residuos sólidos como estrategia, por lo cual prevalece la acumulación de residuos sólidos en rellenos sanitarios, y su producción, en aumento, dado el crecimiento poblacional.

En el Distrito Capital la mayoría de políticas promueve proyectos y programas enfocados en el manejo de los residuos desde el momento en que ya son generados y no desde el momento en que los productos como tal son diseñados. En Bogotá son acumuladas 6.300 toneladas diarias en el relleno sanitario Doña Juana (Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque, 2011). Según Rodríguez (2009) “en la medida en que se sigan generando desechos y no exista una política aplicada de reducción, reutilización y reciclaje seguirán requiriéndose grandes terrenos para disponer los desechos”.

Los residuos sólidos se clasifican en peligrosos y no peligrosos; estos últimos corresponden al caso de estudio. Los no peligrosos se clasifican en reciclables y biodegradables. Los reciclables están conformados por materiales como el plástico, el vidrio, el metal, el papel y el cartón, principalmente. Los biodegradables están compuestos por materia orgánica que se descompone con facilidad, como residuos de comida, cáscaras de frutas y verduras, y residuos de jardinería (Arévalo, 2010). Los residuos provenientes de empaques de alimentos por lo general se caracterizan por tener mezcla de residuos biodegradables (provenientes de los alimentos) y residuos reciclables (provenientes del empaque del alimento).

En este aspecto, esta fase del proyecto plantea hacer un diagnóstico en el que se identifique el actual manejo de residuos dentro de la Universidad El Bosque, centrado principalmente en empaques generados en las zonas de alimentación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza una investigación aplicada con el fin de identificar el manejo actual de residuos sólidos dentro de la Universidad, específicamente la producción de empaques de zonas de alimentación. Para ello se estableció el manejo actual de los residuos a través de observación, entrevistas a vendedores y a empleados de servicios generales de la universidad, y registro fotográfico durante 4 meses (pe-

riodo semestral). Durante este período se determinaron actores involucrados, fuentes generadoras de residuos (zonas de alimentación), y disposición de los residuos en puntos ecológicos, canecas y centro de acopio. Se entrevistó a los vendedores de las nueve zonas de alimentación para identificar los productos vendidos y el número de ventas semanales de los mismos. Posteriormente, se caracterizaron los productos vendidos por empresa y se cuantificaron los empaques teniendo en cuenta las unidades vendidas a la semana y el peso del empaque (residuo).

## RESULTADOS

### Manejo de residuos sólidos en las zonas de alimentación de la Universidad El Bosque

A través del trabajo de campo se definieron nueve zonas de alimentación (fuentes generadoras de residuos) ubicadas dentro de la universidad: “Oma”, “Restaurante Festino”, “Cafetería La Casona”, “Kiosco de Perros Calientes”, “Empanadas Típicas”, “Cafetería La Terraza”, “Churritos”, “La Pizzería” y “Festino 2”

Asimismo, se identificó que en la Universidad existen dos clases de contenedores para hacer recolección de residuos: los puntos ecológicos y las canecas. Los primeros cuentan cada uno con cuatro contenedores cuya función es promover la adecuada separación de residuos sólidos (papel y cartón en bolsas grises; vidrio y latas en bolsas blancas, plásticos en bolsas azules, y orgánicos y desperdicios en bolsas verdes), en tanto que en las canecas se observa mezcla de todo tipo de material. Hay en total 33 puntos ecológicos (26 no cuentan con contenedores de papel y cartón) y 21 canecas en zonas exteriores de la Universidad.

A continuación, en el gráfico 1 se muestra un mapa de la Universidad en el que se ubican las zonas de alimentación, puntos ecológicos, ruta de recolección de residuos, y los centros de acopio.

Al hacer el estudio, se observa que la ruta de recolección de residuos es recorrida por un trabajador de servicios generales, quien efectúa la recolección dos veces al día: en la mañana a las 9:00 a. m, y en la tarde a las 3:00 p. m. Los residuos recolectados por el trabajador son dispuestos en una misma bolsa (verde). De lunes a viernes, se generan al día entre 200 y 250 kg de residuos sólidos en la Universidad.

Posterior a la recolección, los residuos son llevados al centro de acopio, el cual, a su vez, contiene los residuos generados en la Clínica El Bosque. En el centro de acopio, existen dos modalidades: una, denominada U verde, a la cual llega todo el material que no es recuperado y que se lleva a la empresa LIME todos los lunes, miércoles y viernes; otra, denominada U Banco, en la cual es ubicado todo el material reciclable que es vendido a una empresa de reciclaje.

En la Universidad más del 90 % del material es depositado en el U verde, dado que no existe una separación adecuada por parte de los consumidores en los puntos ecológicos, lo que no permite el aprovechamiento de los materiales generados en la Institución.

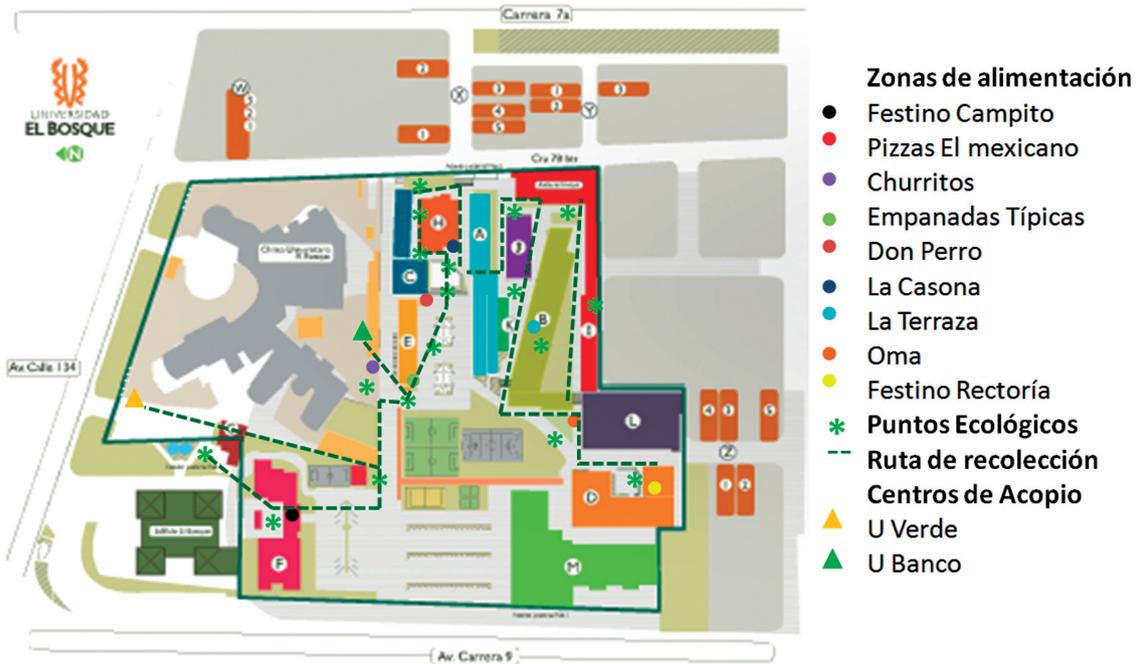


Gráfico I. Mapa de ubicación

En la tabla I se presenta una descripción de las causas que contribuyen al inadecuado manejo de residuos sólidos en la Universidad, y la consecuencia en el tercer momento, al desaprovechar los materiales generados por la mezcla de los mismos en procesos de reúso o reciclaje.

Tabla I. Causas del inadecuado manejo de residuos de las zonas de alimentación

Momento I: Venta y consumo de alimentos	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las empresas que venden los productos dentro de la Universidad desconocen el material del empaque y su impacto.</li> <li>• No hay interés ni conocimiento suficiente para hacer un adecuado manejo de residuos por parte de la comunidad universitaria (vendedores, consumidores y recolectores de residuos).</li> <li>• Desconocimiento de la diversidad de empaques de los alimentos comercializados, como: el icopor, tetrapack, plástico, mezclas de cartón con polietileno, metal con polietileno, cartón, papel, vidrio.</li> </ul>

**Tabla 1. (continuación) Causas del inadecuado manejo de residuos de las zonas de alimentación**

Momento 2: Disposición posconsumo	
	<p><b>Confusión en los usuarios a la hora de separar los residuos debido a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos ecológicos con indicaciones en texto y gráficas complejas que no están relacionadas con la especificación y complejidad de materiales desechados.</li> <li>• Irregularidad en el número de contenedores del punto ecológico, ya que de los 33 puntos ecológicos 26 no cuentan con contenedores para papel y cartón.</li> <li>• Canecas en los puntos de alimentación y otras zonas de la Universidad que no permiten separar los residuos generados.</li> <li>• Falta de conocimiento con respecto a la composición de los empaques de los productos consumidos.</li> <li>• Mezcla de materiales orgánicos con sintéticos (Ejemplo: cartón con recubrimiento de polietileno y residuos de alimentos).</li> </ul>
Momento 3: Recolección y disposición en Centro de Acopio y Recolección empresa de Aseo Lime	
	<p><b>Consecuencias de la mezcla de materiales tanto en puntos ecológicos como en canecas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcla de los residuos recolectados de los puntos ecológicos y canecas en bolsas verdes.</li> <li>• Disposición de residuos mezclados en el centro de acopio (U.Verde).</li> <li>• Falta de aprovechamiento de los residuos reciclables como plástico, papel y cartón, vidrio y metal, y acumulación de los mismos en el relleno sanitario Doña Juana, disminuyendo su vida útil.</li> </ul>

## Caracterización y cuantificación de residuos sólidos (empaques) producidos en zonas de alimentación

Los empaques y elementos auxiliares que se producen en las zonas de alimentación en general se utilizan para contener bebidas calientes, bebidas frías y alimentos. A continuación se relacionan los productos asociados a estas categorías:

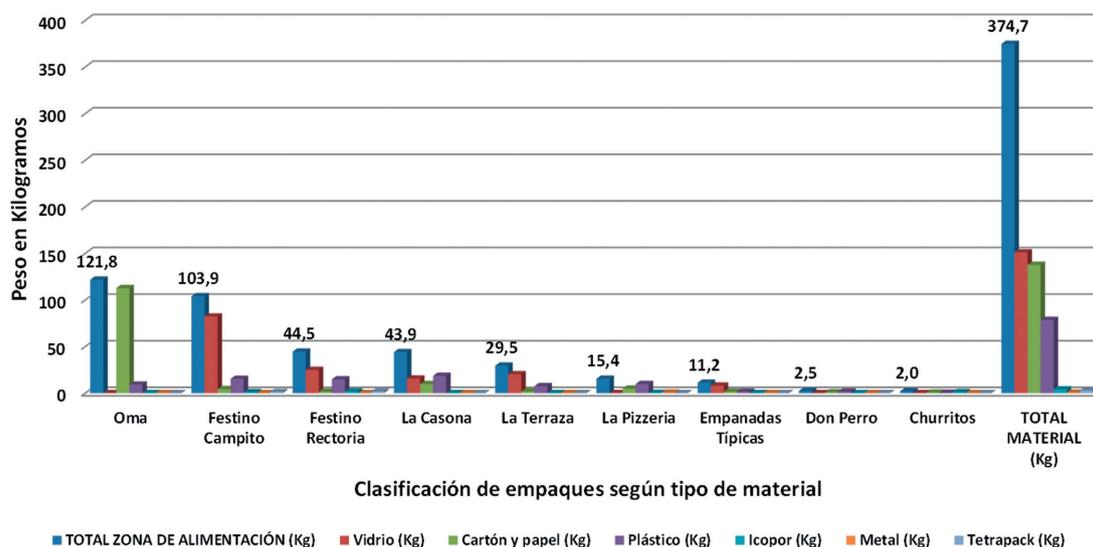
**Bebidas calientes:** vasos de cartón recubierto con polietileno, anillos de cartón portavasos, envolturas de azúcar, palitos de plástico, vasos de icopor y servilletas.

**Bebidas frías:** botellas de PET, botellas de vidrio transparente, envases de tetrapack, y vasos plásticos de polipropileno.

**Alimentos:** cartón recubierto de plástico, moldes metálicos, platos de icopor, platos de cartón, cucharas de plástico, bolsas de papel kraft, empaques metalizados (papas), bolsas plásticas (galletas, ponqués, etc.), palillos y servilletas.

Con base en los anteriores empaques identificados en las ventas de los establecimientos y en la caracterización de los residuos sólidos institucionales, realizada por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos –UAESP–, se determinaron seis tipos de materiales para clasificarlos teniendo en cuenta: vidrio, cartón y papel, plástico, icopor, metal y tetrapack.

En el gráfico 2 se presenta la producción semanal total de residuos en kilogramos por zona de alimentación, desglosando la cantidad por tipo de material de los empaques. Se puede observar en este, que las nueve zonas de alimentación producen en conjunto un total de 375 kg de empaques por semana. Los principales productores de estos residuos son: Oma con 121,8 kg y Festino Campito con 103,9 kg; les siguen Festino Rectoría con 44,5 kg. En cuanto a la producción de empaques por tipo de material se destacan: Oma con la producción de empaques de papel y cartón con 112,6 kg a la semana y Festino Campito con la producción de vidrio que es de 82,1 kg.



**Gráfico 2. Producción de residuos sólidos (empaques) en las zonas de alimentación**

En la tabla 2, a continuación, se puede observar que por peso, el material de mayor producción es el vidrio con 151 kg (40,3 %): le siguen el papel y el cartón con 137,6 kg (36,7 %), el plástico con 78,5 kg (20,9 %), el icopor con 4 kg (1,1 %), tetrapack con 2,8 kg (0,8 %) y el metal con 0,5 kg (0,2 %), a la semana, lo cual evidencia que los principales materiales producidos en la universidad son el vidrio, el papel y el cartón, y el plástico.

Respecto a los empaques generados en cada zona de alimentación se evidencia en la tabla 2, que:

- 5 de las 9 empresas utilizan empaques de vidrio: Festino Campito, Festino Rectoría, La Terraza, La Casona, y Empanadas Típicas.
- Todas utilizan empaques de papel y cartón, sin embargo, se destaca Oma por ser el mayor productor de estos residuos.
- Todas utilizan empaques plásticos de manera proporcional a los residuos totales que generan.
- 5 de las 9 empresas utilizan empaques de icopor: Festino Campito, Festino Rectoría, La Terraza, La Pizzeria, y Churritos.
- 2 de las 9 empresas utilizan empaques de tetrapack: Festino Campito, y Festino Rectoría.
- Solamente La Pizzería utiliza empaques metálicos.

**Tabla 2. Producción de residuos sólidos (empaques) por tipo de material en las zonas de alimentación**

Empresa	TOTAL ZONA DE ALIMENTACIÓN (Kg)	Vidrio (Kg)	Cartón y papel (Kg)	Plástico (Kg)	Icopor (Kg)	Metal (Kg)	Tetrapack (Kg)
Oma	121,75	0,00	112,66	9,09	0,00	0,00	0
Festino Campito	103,94	82,15	4,31	15,31	0,99	0,00	1,18
Festino Rectoría	44,51	24,92	1,47	14,77	1,66	0,00	1,69
La Casona	43,93	15,64	9,74	18,56	0,00	0,00	0,00
La Terraza	29,50	20,25	1,75	7,47	0,03	0,00	0,00
La Pizzeria	15,39	0,00	4,80	9,75	0,26	0,58	0,00
Empanadas Típicas	11,16	8,11	1,51	1,54	0,00	0,00	0,00
Don Perro	2,46	0,00	0,84	1,62	0,00	0,00	0,00
Churritos	2,05	0,00	0,57	0,43	1,06	0,00	0,00
<b>TOTAL MATERIAL (Kg)</b>	<b>374,69</b>	<b>151,07</b>	<b>137,66</b>	<b>78,53</b>	<b>3,99</b>	<b>0,58</b>	<b>2,86</b>

## DISCUSIÓN

El inadecuado manejo de residuos sólidos es una situación latente en el mundo; en Colombia, muestra de esta problemática es la acumulación diaria según la UAESP de 6.300 toneladas diarias de residuos en el Relleno Sanitario, producto de los hábitos de producción y consumo de los seres humanos en la industria, el hogar, las instituciones. En la Universidad El Bosque se producen aproximadamente 250 kilogramos de residuos diarios; aunque no es una cifra alarmante, es una cantidad que contribuye a las 6.300 toneladas diarias que produce Bogotá, y es importante generar las alternativas para disminuir la producción de residuos a través de su aprovechamiento o evitando su producción como ejemplo a seguir para otras instituciones.

Según los resultados del diagnóstico se hacen las siguientes interpretaciones:

La Universidad El Bosque genera aproximadamente 1.400 kg semanales de residuos; de esta cantidad se generan 375 kg semanales de empaques, es decir, un 27 % de empaques (vidrio (40 %), papel y cartón (37 %), plástico (21 %), icopor (1 %), tetrapack (0,8 %) y metal (0,2 %), del total de residuos generados en la Universidad. Al año estos residuos de empaques se convierten en aproximadamente 15 toneladas de residuos reciclables que se acumulan en el relleno sanitario Doña Juana disminuyendo su vida útil y ampliando la necesidad de buscar nuevos terrenos para depositar los residuos generados, situación que afecta no solo nuevos ecosistemas sino a las comunidades aledañas.

Estos residuos son responsabilidad, principalmente, de las nueve empresas que ofrecen sus productos alimenticios a la comunidad universitaria (Oma 32,5 %; Festino Campito 27,7 %; Festino Rectoría 11,9 %; La Casona 11,7 %; La Terraza 7,9 %; La Pizzería 4,1 %; Empanadas Típicas 3 %; Don Perro 0,7 %; y Churritos 0,5 % de residuos de empaques producidos en la universidad), pero ni la Universidad ni las empresas han tomado los correctivos para que estos materiales sean aprovechados, como por ejemplo el reciclaje del vidrio el cual corresponde al 40 % de los empaques generados en la universidad (reciclaje o reúso).

No se logra separar adecuadamente los residuos en la fuente como primera medida para realizar un adecuado manejo de los mismos debido a que, por un lado, los empaques están contaminados con materiales orgánicos provenientes de residuos de alimentos y, por otro lado, los empaques son creados con mezclas de materiales como cartón, plástico y metal, lo cual dificulta no solo a la comunidad universitaria identificar cómo debe ser separado el empaque en los puntos ecológicos, sino también disminuye el porcentaje de aprovechamiento del material por su composición. En este sentido es relevante diseñar políticas desde la Universidad que incentiven a las empresas que ofrecen sus productos a usar empaques de materiales homogéneos que faciliten a los usuarios la adecuada separación según la clasificación de los puntos ecológicos: orgánicos y desperdicios, papel y cartón, vidrio y latas, y plásticos. Esto implicaría prohibir el uso de empaques de icopor y de tetrapack, cambiar empaques que tengan componentes heterogéneos por homogéneos, y en el caso de los empaques de alimentos que sean biodegradables.

Aunque en la Universidad existen los puntos ecológicos y se ha venido trabajando en el manejo integral de residuos sólidos desde el Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA (Universidad El Bosque, 2012)–, se evidencia la falta de cultura de la comunidad universitaria en el manejo de los puntos ecológicos, tanto de los consumidores como vendedores de las zonas de alimentación y recolectores, dado que desconocen las propiedades de los materiales de los empaques y si estos pueden o no ser separados y aprovechados para que no se conviertan en basura; asimismo, se presentan contradicciones en el plan de manejo creado en la Universidad, ya que hay 33 puntos

ecológicos dispuestos para separar; y 21 canecas dispuestas para mezclar los diversos residuos que se generan en la institución; sin embargo, en ambos casos en la actualidad se mezclan los residuos. Teniendo en cuenta lo anterior, la Universidad debe promover una política de educación ambiental para toda la comunidad universitaria para que estos esfuerzos y las mejoras del plan de manejo puedan implementarse.

## CONCLUSIONES

Actualmente en la Universidad El Bosque se presenta un inadecuado manejo de residuos sólidos debido principalmente a:

- Falta de cultura de la comunidad universitaria en el manejo de residuos.
- Mezcla de los residuos y pérdida de potencial de aprovecharlos en nuevos procesos productivos.
- Heterogeneidad de los componentes de los residuos.
- Manejo de los residuos principalmente enfocado en la recolección y disposición final de los mismos en el relleno sanitario Doña Juana.
- Falta de políticas en la institución que promuevan la educación ambiental en el tema y que regulen el tipo de productos que ofrecen las empresas.

En la institución se desperdician al año aproximadamente 15 toneladas de materiales reciclables (papel y cartón, vidrio, plástico) y, a su vez, se promueve la contaminación del medio ambiente al disponer estos materiales en el relleno sanitario. Este escenario brinda la oportunidad de crear una política institucional en el manejo de residuos sólidos que prohíba la venta de productos como el icopor y el tetrapack, debido a su composición y a la dificultad de aprovechamiento, e incentive el uso de materiales homogéneos o biodegradables para facilitar su aprovechamiento y una política de educación ambiental en el tema para toda la comunidad universitaria.

La empresa que produce la mayor cantidad de residuos de empaques es Oma con un 32,5 %; teniendo en cuenta esta información se proyecta una segunda fase de investigación que tenga como objeto de estudio rediseñar propuesta de empaque de mayor venta de la empresa OMA como caso de estudio para contribuir con el desarrollo de la política de manejo de residuos en la universidad. En dicha política se contemplarán variables como la infraestructura, la cultura de la comunidad educativa y la simplificación de materiales de los empaques (a través del rediseño de los mismos), con el objeto de promover la minimización de residuos en la universidad y proyectar esta experiencia a otras instituciones y empresas.

## AGRADECIMIENTOS

Al estudiante de trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería Industrial, Jesús David Delgado y al grupo de estudiantes de cuarto semestre de Ingeniería Industrial de la clase de Ecodiseño semestre 2012-I de la Universidad El Bosque.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arévalo, Sonia. (2010). *Presentación Panel Tratamiento de Desechos Caso Bogotá*. Colombia. Bogotá: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos –UAESP, 2010. [Citado el 13 de febrero de 2013]. Url disponible en: [http://www.un.org/esa/dsd/resources/res\\_pdfs/csd-18/05may/waste/presentation\\_Serrano.pdf](http://www.un.org/esa/dsd/resources/res_pdfs/csd-18/05may/waste/presentation_Serrano.pdf)

Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque. (2011). *Presentación sobre el Relleno Sanitario Doña Juana*. (20 y 27, Agosto, 2011: Bogotá, Colombia).

IDEAM; UNICEF y CINARA. (2005). *Marco político y normativo para la gestión integral de residuos sólidos en Colombia*. Santiago de Cali: IDEAM, UNICEF, CINARA. [Citado el 13 de febrero de 2013]. Url disponible en: [http://api.ning.com/files/mDlukdquEamNm6u4TfdeP-8SxskaWE-G0K2n5CZc3FSulC7Z6XOMVh2pmFjUMmWmKYM6ZPzkCLLvJwMvMbZA8VF\\*y2Rq04Din/PoliticayNormatividad.pdf](http://api.ning.com/files/mDlukdquEamNm6u4TfdeP-8SxskaWE-G0K2n5CZc3FSulC7Z6XOMVh2pmFjUMmWmKYM6ZPzkCLLvJwMvMbZA8VF*y2Rq04Din/PoliticayNormatividad.pdf)

Rodríguez, José. (2009). *Presentación historia y desarrollo del conflicto ambiental Relleno Sanitario de Doña Juana*. Bogotá: Concejo de Bogotá. [Citado el 13 de febrero de 2013]. Url disponible en: <http://concejodebogota.gov.co/concejo/site/artic/20091202/pags/20091202121107.php>

Salcedo, Apolinar. (2004). *Plan de Gestión integral de residuos sólidos –PGIRS- 2004 – 2019*. Santiago de Cali: Alcaldía Santiago de Cali. [Citado el 13 de febrero de 2013]. Url disponible en: <http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/varios/pgris.pdf>

Universidad El Bosque. (2012). *Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA-*. Bogotá: Universidad El Bosque, 26p.