

# Medidas de manejo ambiental en centros comerciales de ciudades intermedias<sup>1</sup>

Camila Rodríguez Gómez<sup>2</sup>, Daniel Carvajal Tabares<sup>3</sup>

## Resumen

**Introducción.** Los centros comerciales son estructuras urbanas que permiten la confluencia de diferentes actividades en un solo espacio que pueden convertirse en lugares más amigables con el medio ambiente a través de la disminución de sus impactos negativos. El **objetivo** de esta investigación es plantear medidas de manejo ambiental para aspectos clave en siete centros comerciales de ciudades intermedias o poblaciones de estrato socioeconómico medio-bajo en Colombia. **Materiales y métodos.** Para el planteamiento de las medidas ambientales se realizó una encuesta estructurada con el fin de identificar el estado actual de la gestión ambiental y los aspectos críticos en los siete centros comerciales elegidos. **Resultados** Se encontró que el manejo de residuos sólidos y los vertimientos son los temas que presentan mayor déficit en su gestión ambiental, por lo cual se proponen medidas ambientales para mitigar, corregir y compensar los impactos negativos de estos dos aspectos principalmente. **Conclusión.** El fortalecimiento técnico-operativo interno y el trabajo con la comunidad

son fundamentales en el mejoramiento de la capacidad ambiental de las instituciones.

**Palabras clave:** planes de manejo ambiental, gestión ambiental, residuos, vertimientos.

## Environmental management measures in shopping centers of intermediate cities

### Abstract

**Introduction.** Shopping centers are urban structures that allow the confluence of different activities in a single space, and they can become environmentally friendly places through the reduction of their negative impacts. **Objective.** The objective of this research is to propose environmental management measures for key aspects in seven shopping centers of intermediate cities or towns of medium-low socioeconomic status in Colombia. **Materials and methods.** A structured survey was carried out in order to identify the current state of environmental management and the critical aspects in the

1 Artículo original. Investigación y financiación realizada por los autores, realizada entre enero y junio del 2019

2 Ingeniera Ambiental, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

3 M. Sc Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia; Ingeniero Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista-Colombia.

Autor para correspondencia: Daniel Carvajal Tabares, e-mail: danielcarvajal477@gmail.com

Recibido: 22/04/2019 Aceptado: 02/09/2019.

seven commercial centers chosen. **Results.** It was found that the management of solid waste and of dumping are the issues that have the greatest deficit in their environmental management; Therefore, environmental measures are proposed to mitigate, correct and compensate the negative impacts of these two aspects, mainly. **Conclusion.** In conclusion, the strengthening of internal technical-operational aspects and working with the community are fundamental for the improvement of environmental management.

**Keywords:** environmental management plans, environmental management, waste, dumping.

## Medidas de gestión ambiental en centros comerciales de ciudades intermediárias

### Resumo

**Introdução.** Os shoppings são estruturas urbanas que permitem a confluência de di-

ferentes atividades em um só espaço que possam se converter em lugares mais amigáveis com o médio ambiente através da diminuição de seus impactos negativos. O **objetivo** de esta pesquisa é projetar medidas de gestão ambiental para aspetos chave em sete shoppings de cidades intermediárias ou povoações de nível socioeconômico médio-baixo na Colômbia. **Materiais e métodos.** Para a projeção das medidas ambientais realizou-se uma entrevista estruturada com o objetivo de identificar o estado atual da gestão ambiental e os aspetos críticos nos sete shoppings elegidos. **Resultados** Encontrou-se que a gestão de resíduos sólidos e os vazamentos são os temas que apresentam maior déficit na sua gestão ambiental, pelo que, propõem-se medidas ambientais para mitigar, corrigir e compensar os impactos negativos, principalmente de estes dois aspetos. **Conclusão.** O fortalecimento técnico-operativo interno e o trabalho com a comunidade são fundamentais no melhoramento da capacidade ambiental das instituições.

**Palavras-chave:** projeção de gestão ambiental, gestão ambiental, resíduos, vazamentos.

### Introducción

El rápido crecimiento de las urbes ha impulsado la conformación de ciudades intermedias que están enmarcadas en una red urbana mayor y que se constituyen en polos de desarrollo económico que han permitido un progreso más balanceado en términos regionales y territoriales (Torres Arzayús & Caicedo Cuervo, 2015). Con el crecimiento de estas ciudades se da la expansión del comercio, la estructura de consumo ha hecho que los *malls* y *shopping centers* se vuelvan

importantes a lo largo del perímetro urbano (Borsdorf, 2003).

La importancia de la planeación ambiental dentro de las configuraciones urbanas crecientes se transfiere a sus estructuras particulares para evitar el deterioro de la calidad de vida de los habitantes. En Colombia, las propuestas ambientales para hacer de las ciudades espacios más sostenibles, se han enmarcado en la intervención de espacios públicos, la arborización urbana, los observatorios ambientales y el acceso a una educación de calidad para poblaciones vulnerables

(Pinzón Botero & Echeverri Álvarez, 2010). El sector privado debe consolidar políticas y esfuerzos para el mejoramiento de las ciudades en aspectos ambientales, no solo en lo concerniente al marco normativo que pueda regir, sino desde esfuerzos internos que generen un valor agregado a su actividad.

Los centros comerciales como estructuras urbanas con la capacidad de reunir diversas actividades cotidianas tienen el potencial de configurarse como espacios más armónicos con el ambiente, y reducir sus afectaciones negativas a este. El esfuerzo de este sector económico debe consolidarse a medida que las ciudades intermedias crecen y se convierten en espacios para fomentar la construcción de imaginarios sociales como instrumentos para su planeamiento y buena calidad ambiental (Pinzón Botero & Echeverri Álvarez, 2010).

Para que los centros comerciales se constituyan en lugares ambientalmente amigables, hay que partir de considerar los impactos negativos que estos generan y que se derivan del tipo de actividades comerciales diversas que desarrollan y de la afluencia masiva de público; y plantear medidas de manejo coherentes con la actividad económica específica que propendan por un desarrollo sostenible de estos espacios.

El objetivo de esta investigación es plantear medidas de manejo ambiental para aspectos clave en los centros comerciales de ciudades intermedias o poblaciones de estrato socioeconómico medio-bajo en Colombia. El alcance está determinado solo para los centros comerciales elegidos y las características particulares encontradas en estos, debido a las diferencias en temas de gestión y objetivos empresariales que pueden presentarse entre los diferentes operadores y administradores de otras cadenas comerciales.

## Materiales y métodos

Para la propuesta de medidas de manejo ambiental generales se dividió el trabajo en dos fases principales: i) encuesta de caracterización para siete centros comerciales y resultados que incluyen un diagnóstico ambiental basado en las encuestas, ii) planteamiento de medidas de manejo ambiental considerando factores operacionales, recursos disponibles en los centros comerciales y condiciones de la empresa operadora.

El planteamiento de las medidas de manejo se realiza con el fin de que el diagnóstico no se convierta en un inventario de datos sin valor operativo, sino que las acciones de mejora resuelvan los problemas diagnosticados (Leal & Bolaños, 2015).

Las ciudades o localidades escogidas para el estudio fueron: Yopal, Ipiales, Pitalito, Florencia, Bosa, Soacha y Soledad. En estas ciudades se encuentran centros comerciales pertenecientes a una sola marca, con la misma filosofía de negocio y parámetros de acción y decisión, lo cual facilita la implementación de la aplicación de las medidas planteadas y se enlaza con el alcance del artículo.

Para evaluar los componentes críticos y el estado de gestión ambiental actual, se entregó una encuesta a los encargados del proceso operativo (analistas de operaciones) y técnicos de mantenimiento, acerca de los siguientes ítems:

- **Distribución comercial:** número de locales por tipo, señalados por tipología definida (ver resultados).
- **Residuos sólidos:** puntos ecológicos dentro del centro comercial, cantidad promedio de residuos sólidos (recicla-

bles/no reciclables), empresas de recolección de residuos.

- **Centro de acopio de residuos:** particularidades de la zona de almacenamiento de residuos según las características planteadas (Icontec, 2009) y características de la zona de almacenamiento de residuos peligrosos según las condiciones planteadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2005).
- **Agua potable:** tanques de agua potable y periodicidad de limpieza y cumplimiento de parámetros microbiológicos de agua potable (Ministerio de la Protección Social & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)
- **Vertimientos y trampas de grasa:** cantidad y tamaño de las trampas de grasa, frecuencia de limpieza, cernidores en locales de comida, manejo de aceites vegetales usados.

La encuesta es el insumo principal para el diagnóstico ambiental y fue estructurada con preguntas abiertas y cerradas de los tópicos mencionados (Marban, 2013) para realizar una caracterización de procesos que permita determinar las entradas y salidas de cada una de las actividades (Villarreal Fernández, Jiménez Colorado, Ferreira Simmonds, León Castro & Martínez Sierra, 2016). Los resultados fueron tabulados y se muestran en la sección de elementos operativos.

## Resultados

### *Diagnóstico ambiental*

Para adelantar de una manera lógica la planificación y el manejo ambiental de un proyecto

o empresa se requiere, fundamentalmente, tener claridad y conocimiento con respecto a la naturaleza y a las implicaciones de las actividades propias del proyecto (Unidad de Planeación Minero-Energética –UPME–, 2012), un buen diagnóstico permite conocer el estado ambiental de los centros comerciales, identificar el cumplimiento de la legislación que es aplicable, tener un punto de partida para actuaciones ambientales y facilitar la participación de los diferentes grupos de interés.

La problemática ambiental acarreada dentro de los centros comerciales se evidencia desde la fase de diagnóstico, debido a las deficiencias de manejo y administración de componentes normativos y buenas prácticas ambientales. Como parte del diagnóstico ambiental se realizó una caracterización de diferentes elementos operativos de interés ambiental, evaluación del cumplimiento normativo de las principales leyes que aplican, y la distribución por locales de los centros comerciales.

### *Distribución comercial*

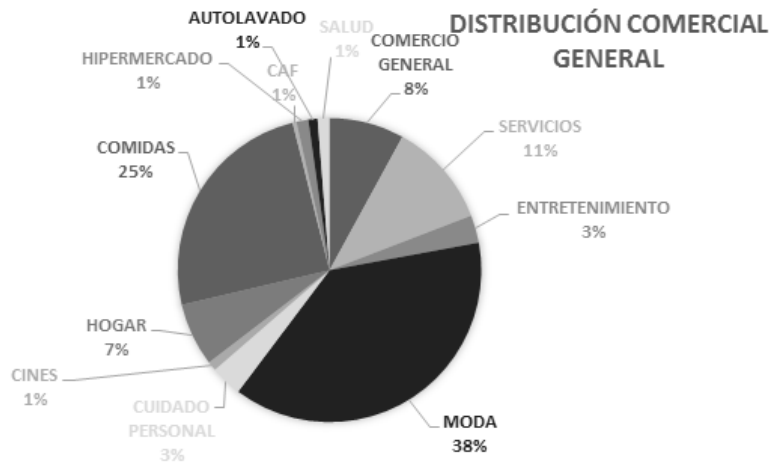
Se seleccionaron doce categorías de distribución para agrupar todos los tipos de negocios existentes en los centros comerciales, de la siguiente manera:

**Comercio general:** accesorios, relojería, joyería, papelería, librería, perfumería, tecnología y tiendas naturistas.

- **Servicios:** bancos, comunicaciones, cajeros y otros servicios.
- **Entretenimiento:** bares, discotecas, casinos y juegos de azar.
- **Moda:** moda hombre, moda mujer, moda niño, calzado, deporte y marroquinería.

- **Cuidado personal:** centros de belleza, centros de estética y ópticas.
- **Cines:** salas de cine.
- **Hogar:** colchones, juguetería y hogar.
- **Comidas:** restaurantes, helados, postres y cafés.
- **CAF:** centros de acondicionamiento físico.
- **Hipermercado:** anclas comerciales.
- **Autolavado:** servicio de lavado en parqueaderos.
- **Salud:** droguería, centros de salud menores (consultorios), puntos de enfermería y APH

La figura 1 evidencia los porcentajes en los que se distribuye el comercio de los diferentes centros comerciales en conjunto, según las categorías anteriormente mencionadas.



**Figura 1.** Distribución comercial general

**Fuente:** elaborado por los autores.

Entre el 46 % y el 23 % de los locales comerciales son de la categoría *moda*, con un promedio de 38 % respecto al total de los siete centros comerciales. A pesar de ser el mayor número de espacios ocupados, no representan la mayor complejidad ambiental debido a que el alcance de la investigación no tiene en cuenta los impactos relativos a la cadena productiva asociada a este tipo de comercio, sino solo los efectos que puedan tener dentro de la actividad comercial. En este caso, generación de residuos sólidos reciclables como cajas y embalaje.

Los locales de *comidas* son los segundos con mayor participación en la tabla con porcentajes entre el 16 % y el 34 % dependiendo de la ciudad, y en conjunto pueden ser los más críticos en temas de gestión y seguimiento. Los principales aspectos de este tipo de comercio, de interés para el establecimiento de medidas de manejo son: vertimientos no domésticos, generación de residuos sólidos no reciclables y disposición de aceites vegetales usados (Oviedo Marín, 2015).

El menor porcentaje de representación lo ocupan los *centros de acondicionamiento físico, cines, salud y autolavado*. A pesar de te-

ner la menor cantidad de espacios ocupados, en conjunto, incluyen aspectos importantes a tener en cuenta, como lo son: la generación de residuos peligrosos, vertimientos no domésticos y residuos sólidos no reciclables.

#### *Elementos operativos*

En los siete centros comerciales se encontró que existen falencias en el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), debido a que existe el documento escrito, pero la socialización e implementación demuestra la poca gestión en este aspecto.

Los puntos ecológicos, a pesar de estar ubicados en las zonas comunes de forma estratégica, no cumplen su función porque no se emplean las bolsas de colores diferenciados. Las rutas de recolección no se realizan de forma separada para residuos reciclables y no reciclables, haciendo que la separación de residuos desde la fuente no se realice.

Actualmente, no se tiene un estricto control de los residuos sólidos generados que permita conocer la cantidad dispuesta por tipo de residuos. Para estimarla, se debe tener en cuenta el promedio de público al día y la PPC (*producción per cápita de residuos*) propuesta por Gómez Ospina (2008). Las

ecuaciones usadas para la estimación de generación total de residuos sólidos mensuales son las siguientes:

**Ecuación No 1.** Residuos sólidos totales por cantidad de visitantes promedio.

$$RStm_{\text{kg/mes}} = 30(\text{Visit} * \text{PPC})$$

**Fuente:** elaborado por los autores

En la ecuación 1, PPC se refiere a la cantidad de residuos sólidos generados al día por persona que ingresa al centro comercial, que para centros comerciales se estima en 0,12 kg/persona-día (Gómez Ospina, 2008). Por su parte, representa la densidad de los residuos no compactados, la cual se estima como 250 kg/m<sup>3</sup> (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012)

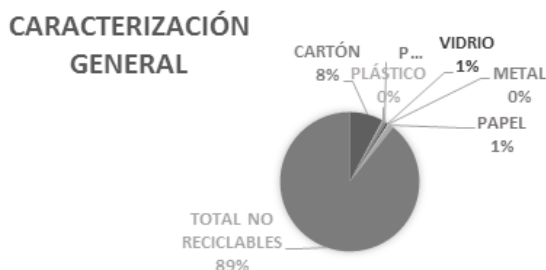
La tabla 1 muestra los resultados obtenidos para cada centro comercial, teniendo en cuenta las cantidades de residuos reciclables entregadas a un gestor que certifica su disposición. La figura 2 muestra la distribución de los residuos sólidos, en general, estimada a través de los certificados de disposición final y la cantidad de residuos mensuales estimada.

**Tabla 1.** Residuos sólidos totales promedio

Centro Comercial	Visitantes	Residuos mensuales (kg)	Residuos mensuales (m3)
Yopal	7.875	28.350	113,40
Bosa	13.843	49.834	199,34
Soledad	18.462	66.463	265,85
Florencia	9.000	32.400	129,60
Ipiales	8.000	28.800	115,20
Pitalito	5.600	20.160	80,64
Soacha	16.000	57.600	230,40

**Fuente:** elaborado por los autores.

**Figura 2.** Distribución general de residuos, en porcentaje



**Fuente:** elaborado por los autores.

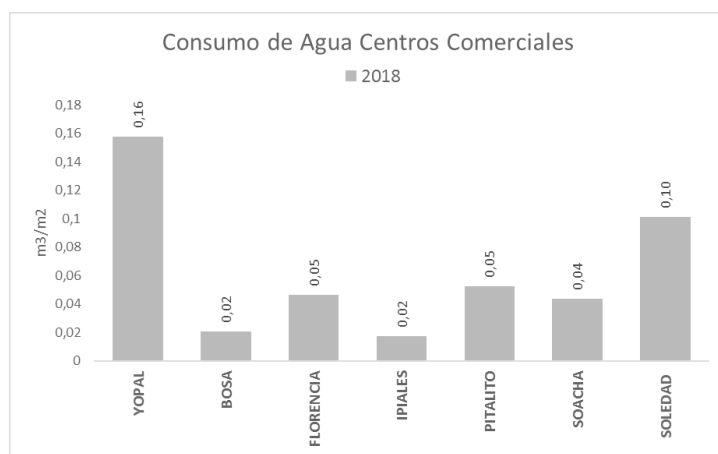
Los bajos porcentajes de reciclaje son consistentes con la poca gestión de residuos sólidos evidenciada, esto demuestra que la implementación del PGIRS se convierte en un asunto esencial para los centros comerciales.

La zona de almacenamiento de residuos cumple solo para Bosa y Soacha con los elementos planteados en documentos institucionales (Icontec, 2009); mientras que en los demás activos el deterioro de los acabados de fácil limpieza, el tamaño insuficiente, la falta de separaciones claras para cada tipo de residuo y la ventilación del espacio son temas a mejorar. Las zonas de almacenamiento no incluyen espacio para residuos peligrosos, sino que estos están siendo dispuestos en bo-

degas junto a otros elementos no peligrosos. No existe ningún tipo de señalización que indique que son residuos peligrosos lo que se almacena, ni están embalados según las normas técnicas (Icontec, 2005)

La empresa administradora de los centros comerciales cuenta con un procedimientos estipulados para la limpieza y mantenimiento en óptimas condiciones de los tanques de agua potable según la norma técnica (Icontec, 1999) y la caracterización de parámetros microbiológicos de agua potable señalados por el Ministerio de la Protección Social & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007). En las encuestas fueron anexadas las dos últimas caracterizaciones de los parámetros, las cuales están en cumplimiento de la normativa en todos los centros comerciales.

Los consumos promedios de agua por metro cuadrado de zona común de cada centro comercial, de enero a abril de 2018, se muestran en la figura 3, evidenciando la variabilidad de los resultados según el área de cada uno. La tabla 2 resume los consumos y el área de zona común acumulados.



**Figura 3.** Distribución del consumo de agua en los centros comerciales por metro cuadrado de zona común

**Fuente:** elaborado por los autores.

**Tabla 2.** Consumos de agua y áreas acumuladas

Centro comercial	Consumo se agua acumulado (m <sup>3</sup> )	Área acumulada (m <sup>2</sup> )
<b>Yopal</b>	8.043	50.991
<b>Bosa</b>	78.780	1.619
<b>Soledad</b>	135.012	13.649
<b>Florencia</b>	85.916	3.989
<b>Ipiales</b>	59.451	1.013
<b>Pitalito</b>	52.676	2.758
<b>Soacha</b>	197.104	8.603

**Fuente:** elaborado por los autores.

Los locales de comida y sus procesos constantes de manufactura de alimentos generan vertimientos de aguas no domésticas a las redes de alcantarillado, con altas cargas de materia orgánica. Para mejorar la calidad de los vertimientos, los centros comerciales cuentan con trampas de grasa que ayudan a la separación de los aceites y grasas vertidos por las tuberías de los locales de comida.

La tabla 3 muestra los datos obtenidos de las encuestas referentes a las trampas de grasa y vertimientos en los centros comerciales. Los datos indican que, a mayor volumen de las trampas de grasa, es mayor la cantidad de locales de comida que pueden servir y menor la periodicidad de mantenimiento.

**Tabla 3.** Características de las trampas de grasa por activo

Activo	Locales de comida	Periodicidad de mantenimiento (meses)	Volumen (M3)
<b>SOACHA</b>	20	1	14
	10	1	7
<b>BOSA</b>	10	5	5
	10	5	4,6
<b>SOLEDAD</b>	27	3	5,4
<b>IPIALES</b>	11	2	4,6
	4	6	1,31
	4	6	1,31
<b>FLORENCIA</b>	4	6	1,31
	4	6	0,342
<b>YOPAL</b>	7	4	0,76
<b>PITALITO</b>	8	4	1,74

**Fuente:** elaborado por los autores.



## Medidas de manejo ambiental

El Departamento Administrativo de Planeación Distrital (2006) plantea cuatro tipos de medidas de manejo ambiental: i) preventivas, que ayudan a evitar los impactos, efectos y riesgos ambientales; ii) correctivas, se enfocan en enfrentar los riesgos identificados cuando ocurran para la minimización de los impactos; iii) mitigativas, que ayudan a minimizar los impactos adversos y aprovechar las oportunidades existentes; y iv) compensatorias, que retribuyen el impacto causado.

Las medidas planteadas para los centros comerciales, pretenden atender a las necesidades reales de los componentes de gestión ambiental (Carvajal Muñoz y Carmona García, 2016) como elementos para darles solución a las falencias encontradas en los temas críticos de residuos sólidos y vertimientos, principalmente.

### *Residuos sólidos*

El manejo de residuos sólidos en los centros comerciales se determina como un elemento crítico debido a cuatro factores importantes: i) volumen de residuos generados, ii) manejo inadecuado de los residuos, iii) bajos niveles de reciclaje y iv) la inexistencia de un documento guía para el manejo.

Para prevenir y corregir el deficiente manejo ambiental actual de los residuos, se debe implementar un PGIRS que debe contener, como mínimo, los objetivos del plan, las estrategias de educación y sensibilización, los criterios para la separación en la fuente, recolección interna y externa de residuos, almacenamiento, disposición final, plan de contingencia y seguimiento (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019)

El código de colores a implementar para la adecuada separación va ligado a los planes del país en cuanto a la promoción del reciclaje (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Se han determinado: el verde (ordinarios y orgánicos), el gris (papel y cartón) y el azul (plástico y vidrio) como los colores para los puntos ecológicos dentro de los centros comerciales. De igual forma, la ruta de recolección interna de residuos se hará diferenciada entre residuos ordinarios-orgánicos y residuos reciclables, con el fin de evitar la contaminación cruzada de los mismos y promover la separación desde la fuente.

Para el mejoramiento de las zonas de almacenamiento de residuos sólidos y la adecuación de una zona para los residuos peligrosos, se incluye dentro del PGIRS una lista de chequeo de las condiciones mínimas requeridas, según la norma técnica de residuos (Icontec, 2009), y la guía sectorial del gobierno (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).

Adicional al PGIRS, y como medida preventiva, se propone realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos durante una semana, el cual permitiría conocer la composición de los residuos y las fuentes de generación para tomar las decisiones más adecuadas en la gestión de los mismos (Runfolá & Gallardo, 2009). La composición física de los residuos se determina a través el método de cuarteo (OPS, 2004), el cual sirve para evaluar cada tipo de residuos y su porcentaje. Además, se propone determinar la densidad de los residuos, a través del llenado de un contenedor de volumen conocido con residuos no separados, y el pesaje de este antes y después del llenado.

### *Vertimientos*

Los vertimientos de los centros comerciales contienen altas cargas de materia orgánica por tener dentro de su operación locales de manufactura de alimentos. Para disminuir el contenido de estas cargas orgánicas, todos los centros comerciales cuentan con trampas de grasa como pretratamiento de los vertimientos provenientes de los locales de comida, con las características indicadas en el diagnóstico.

Debido a la poca información encontrada, como medida inicial se propone una caracterización donde se determine el volumen real de las trampas, el caudal promedio tratado, el tiempo de retención en el sistema y la eficiencia de las trampas; todo esto para ejecutar medidas correctivas en caso de ser necesarias.

Como medida de control, se propone realizar un chequeo semanal a las trampas siguiendo un formato definido para el monitoreo de natas, sólidos de mayor tamaño, olor, estado físico de la trampa y grasas por fuera del nivel del agua. Además, es importante realizar una caracterización de parámetros dados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) para analizar la efectividad de remoción de las trampas y el cumplimiento normativo. Los locales de comida deben contar con una trampa de grasas previa, donde se retengan sólidos y aceites antes de llegar al sistema del centro comercial.

### *Medidas adicionales*

Además de las medidas específicas planteadas anteriormente para las temáticas específicas, se propone contar e implementar con un programa de uso racional y eficiencia energética y un plan de uso racional y eficiente de agua, donde se destaquen las mejoras ya

realizadas y se planteen metas de reducción a mediano plazo.

La estrategia de educación y sensibilización debe incluir diversos aspectos ambientales a tratar para cuatro grupos de interés principales: locatarios, locatarios de locales de comida, personal del centro comercial y visitantes. Los temas de interés propuestos son: separación y manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, ecoeficiencia, consumos responsables, manejo de aceites vegetales usados, entre otros. Las capacitaciones pueden ser dadas a través de charlas, programas con gestores externos, el club de niños de los centros comerciales, infográficos y correos electrónicos con *tips* sobre los temas mencionados.

## **Conclusiones**

De acuerdo a lo que dicen Villarreal Fernández et al. (2016), debido a la importancia de las funciones ambientales en todos los componentes de la vida social que conocemos, es fundamental que, desde los centros comerciales, se den procesos de buenas prácticas ambientales, enfatizando en los ámbitos mencionados.

Acompañar las buenas prácticas ambientales con programas de sensibilización que vayan más allá de las fronteras de los centros comerciales, ayuda a que las personas que confluyen a ellos puedan ser conscientes de las problemáticas ambientales asociadas al comercio, se motiven a mejorarlas y generen cambios que sean visibles.

Las medidas planteadas en el documento son solo un punto de partida para la inclusión y el mejoramiento de las prácticas ambientales en los centros comerciales de las ciudades

intermedias o poblaciones de estrato económico medio-bajo elegidas.

El trabajo de gestión ambiental en estos espacios se debe entender y configurar desde el mejoramiento técnico-operativo interno y desde el trabajo con la comunidad circundante al centro comercial, para crear una cultura ambiental debido a que el trabajo desarticulado entre ambos ámbitos no permite el correcto desarrollo de las medidas planteadas y los impactos positivos se ven limitados.

## Referencias

- Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). Manual para el manejo integral de residuos en el valle de aburrá. Recuperado de [https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Documents/Capacitaciones/PMIRS\\_Institucional\\_2019.pdf](https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Documents/Capacitaciones/PMIRS_Institucional_2019.pdf)
- Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *Revista Eure*, XXIX(86), 37–49.
- Carvajal Muñoz, J. y Carmona García, Ch. (2016). Gestión integral de residuos de construcción y demolición en Colombia : una aproximación basada en la metodología del marco lógico, *Producción + Limpia*, 11(1), 117–128.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital. (2006). Plan de Ordenamiento Zonal. Se requiere un enlace que lleve directamente al documento.
- Gómez Ospina, J. I. (2008). Manual de implementación de sistemas de gestión integral de residuos sólidos en centros comerciales, supermercados y almacenes de cadena: plan de gestión integral de residuos sólidos. Recuperado de [http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual\\_PGIRS\\_CentrosComercialesySupermercados.pdf](http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual_PGIRS_CentrosComercialesySupermercados.pdf)
- ICONTEC. (1999). NTC 4576. Desinfección de instalaciones de almacenamiento de agua potable. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC4576.pdf>
- ICONTEC. (2005). NTC 1962. Transporte. transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado. Recuperado de <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercaderia/Reglamento/Anexos/NTC1692.pdf>
- ICONTEC. (2009). Norma Técnica Colombiana GTC 24. Gestión ambiental: residuos sólidos y guía para la separación en la fuente. Recuperado de [http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC\\_24\\_DE\\_2009.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC_24_DE_2009.pdf)
- Leal, P. C. & Bolaños, D. M. (2015). Diagnóstico ambiental de los restaurantes y puestos de comida ubicados en una universidad colombiana. *Magazín Empresarial*, 11(26), 21–27.
- Marban, V. (2013). La encuesta estadística. Recuperado de [http://www3.uah.es/vicente\\_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf](http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/>

article?id=190:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-6#información-de-interés

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Resolución 631 de marzo 17 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial 49. 486, Bogotá.

Ministerio de la Protección Social & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115 de junio 22 por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n\\_del\\_agua/Resoluci%C3%B3n\\_2115.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). Guía para el diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos sanitarios dirección general de gestión integral de residuos sólidos. Recuperado de <http://www.ane-sapa.org/wp-content/uploads/2014/07/Guia-para-el-Diseno-Construccion-Operacion-Mantenimiento-y-Cierre-de-Relleno-Sanitario.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Minambiente cambia uso de bolsas en Colombia para promover reciclaje y separación en la fuente. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3417-minambiente-cambia-uso-de-bolsas-en-colombia-para-promover-reciclaje-y-separacion-en-la-fuente>

OPS. (2004). Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>

Oviedo Marín, A. (2015). Diseño del sistema de gestión ambiental para un restaurante-bar. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7793>

Pinzón Botero, M. V. & Echeverri Álvarez, I. C. (2010). La tendencia ambiental urbana en ciudades. *Gestión y Ambiente*, 13(1), 37–52.

Runfola, J. & Gallardo, A. (2009). Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. Recuperado de <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/0/834/834.pdf>

Torres Arzayús, P. & Caicedo Cuervo, C. J. (2015). Las ciudades intermedias con mayor potencial en Colombia: un sistema de identificación. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13859/las-ciudades-intermedias-con-mayor-potencial-en-colombia-un-sistema-de>

Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). (2012). Sistema de Gestión Ambiental. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/guia%5C\\_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm](http://www.upme.gov.co/guia%5C_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm)

Villarreal Fernández, J. E., Jiménez Colorado, A. M., Ferreira Simmonds, J. O., León Castro, N. A. & Martínez Sierra, D. E. (2016). Sistema de gestión por procesos para la evaluación del desempeño ambiental a partir de la implementación de diagnósticos PHVA. *Producción + Limpia*, 11(1), 150–161.