



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
1803  
FACULTAD DE INGENIEIRÍA

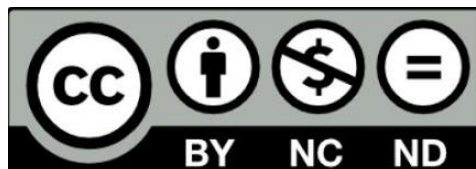
**AUMENTO EN LA EFICIENCIA DE LA RUTA DE APROVECHAMIENTO “RUTA  
RECICLA” DE EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN S.A. E.S.P.**

Jhony Alexander Serna Quintero

Ingeniería Ambiental

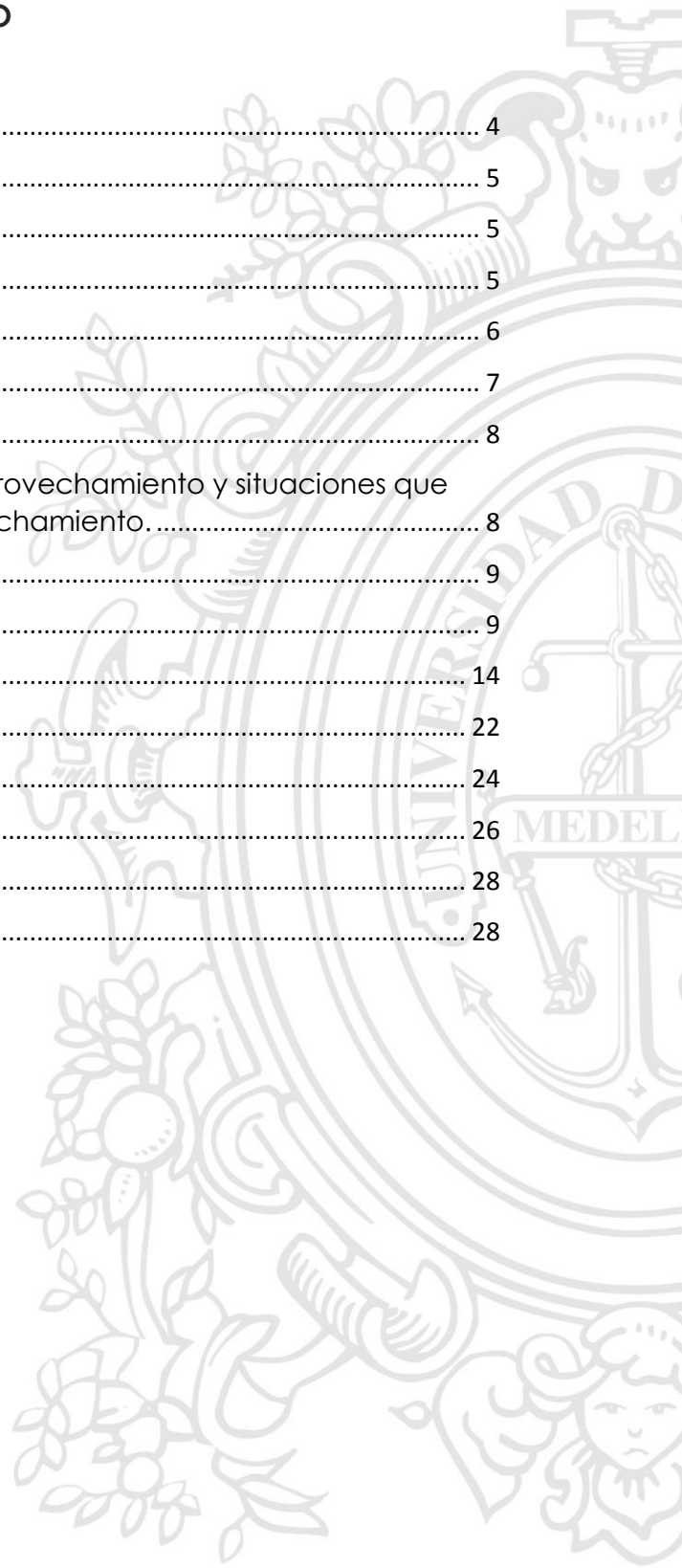
Ana Lorena Camargo Perea

12 Abril 2019



## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1 OBJETIVOS.....	5
1.1 General.....	5
1.2 Específicos.....	5
2 MARCO TEÓRICO.....	6
3 METODOLOGÍA.....	7
4 RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	8
4.1 Identificación de fallas en la ruta de aprovechamiento y situaciones que dificultan la prestación del servicio de aprovechamiento.....	8
4.2 Estrategias.....	9
4.2.1 Educativas y de sensibilización.....	9
4.2.2 Operativas.....	14
4.2.3 Comerciales.....	22
4.2.4 Estrategias a futuro.....	24
4.3 Resultados generales de captación.....	26
5 CONCLUSIONES.....	28
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28



## RESUMEN

Ruta Recicla, es el programa que Empresas Varias de Medellín ha venido implementando desde el pasado mes de noviembre del año 2017 en la comuna del Poblado, con el objetivo de prestar un servicio público de aseo más integral y, a su vez, de reducir la cantidad de residuos sólidos que llegan al Relleno Sanitario (RS) La Pradera y la emisión de gases de efecto invernadero. Para tal fin, se propuso una meta de captación diaria de material reciclable de 7 toneladas, calculada a partir de la producción per cápita de residuos de todos los usuarios residenciales y comerciales del sector; pero hasta octubre de 2018, es decir, casi un año después de iniciada la ruta de aprovechamiento, el promedio de captación diaria era de 1.1 toneladas, lo cual distaba de la meta propuesta inicialmente, del cierre financiero del proyecto y ponía freno a la expansión del mismo a otros sectores de la ciudad. Además de lo anterior, han sido muchos los inconvenientes alrededor del funcionamiento de la ruta, desde usuarios que pretenden vender a EMVARIAS el material, hasta inconvenientes con los recicladores informales. Con el ánimo de incrementar la cantidad de material captado y resolver las dificultades presentes en el desarrollo del proyecto, se diseñaron e implementaron una serie de estrategias educativas y de sensibilización, operativas y comerciales, obteniendo como resultado un aumento considerable de usuarios de la Ruta Recicla y, a su vez, de la cantidad del material captado.

## INTRODUCCIÓN

Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. es una Sociedad Anónima adscrita al régimen especial de servicios públicos contenida en la Ley 142 de 1994 y demás legislación complementaria. En la actualidad hace parte del grupo EPM y es, además, una empresa líder en el sector industrial y comercial encargada de prestar no solo servicio público de aseo, entendido como la recolección municipal de residuos (principalmente sólidos), también realiza actividades complementarias de transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos, corte de césped, poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas y la recolección y transporte de residuos hospitalarios.

Desde el año 2013 Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P., a través del grupo EPM, ha definido una estrategia de crecimiento y sostenibilidad como parte de su responsabilidad social empresarial, para ello Emvarias, materializó desde el año 2017 la "Ruta Recicla" en el sector del Poblado mediante la prestación del servicio público de aseo, como un elemento diferenciador con condiciones de eficiencia operativa y que, además, sea parte de una solución ambiental con la que se busca contribuir al logro del porcentaje de aprovechamiento que propone el Plan de Desarrollo Medellín a 2019.

Aunque durante el primer año de operación de la Ruta Recicla no se logró el objetivo propuesto por la empresa, en cuanto al promedio diario de captación, el balance y el presente de la ruta es bueno y su futuro es prometedor, por ello se han fijado nuevas metas, entre las cuales está aumentar la captación diaria de material que permita dar un cierre financiero al programa y por consiguiente la expansión de la ruta a más sectores de la ciudad.

Por tanto, el proyecto tiene como finalidad implementar una cultura ciudadana del aseo, en donde a través de la sensibilización al usuario y a los grandes generadores, se logre una sostenibilidad en la ciudad de Medellín que beneficie al R.S La Pradera el cual actualmente, presenta una reducción en su vida útil por el exceso de residuos que llegan a él; de los cuales el 20% puede ser regresado a la cadena comercial.

# 1 OBJETIVOS

## 1.1 General

Implementar estrategias de mejora para la ruta de aprovechamiento "Ruta Recicla", que le permita ser más eficiente en términos operativos, económicos y ambientales.

## 1.2 Específicos

- ✓ Identificar, evaluar y corregir las posibles fallas en la ruta actual, que limitan e impiden mayor captación de material o el desarrollo eficiente del recorrido.
- ✓ Reducir el impacto ambiental asociado a la recolección y transporte del material captado.
- ✓ Aumentar el número de usuarios y por ende la cobertura de la ruta.
- ✓ Sensibilizar a la población del sector comercial del poblado acerca de la importancia de realizar una adecuada separación en la fuente, mediante jornadas educativas.
- ✓ Realizar capacitaciones sobre residuos sólidos y separación en la fuente.
- ✓ Reducir costos asociados al mantenimiento y funcionamiento de la actual flota vehicular.
- ✓ Reducir la cantidad de material aprovechable que llega al relleno La Pradera, permitiendo la ampliación de la vida útil del mismo y garantizando la incorporación de dicho material a la cadena productiva.
- ✓ Llevar los registros del material captado que ingresa y sale de la estación de clasificación y aprovechamiento – ECA



## 2 MARCO TEÓRICO

En Colombia el gobierno nacional mediante sentencia T 724 y T 291 de 2009, así como en los Autos 268 de 2010; 183 de 2011; 189 de 2011; 275 de 2011; T – 783 de 2012; 366 de 2014; 118 de 2014 y 587 de 2015 La Corte Constitucional se ha pronunciado frente a la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, lo cual deriva en iniciar un proceso de cambio en la tradicional prestación del servicio que se realiza, a migrar a un servicio de aseo sostenible e inclusivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el hecho de que la ciudad vaya migrando a un modelo de aprovechamiento tiene implicaciones como:

- Conciencia en la ciudadanía en la importancia del ahorro de recursos naturales.
- Reconocimiento e incentivos a la labor del reciclador de oficio.
- Disminución de toneladas dispuestas en el relleno y por consiguiente aumento de la vida útil del mismo.

Sin embargo, la disminución de los residuos que van al relleno implica, igualmente, disminución en los ingresos para la Empresa, por lo tanto, se hace importante buscar alternativas que ayuden a mitigar los riesgos relacionados con el aseguramiento del ingreso.

Por estos motivos, la Empresa ha realizado análisis de la nueva reglamentación del esquema de prestación de aprovechamiento en el Decreto 596 de 2016 y las resoluciones 276, 779 y 778 del mismo año, concluyendo que para llevar a cabo esta actividad se requiere cumplir con requisitos como:

- Definición del área de prestación y diseño de micro rutas de recolección.
- Vehículos para la recolección de material aprovechable.
- Base de datos de usuarios.
- Ser responsable y único operador de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento -ECA-

De acuerdo con lo anterior se considera que, para llevar a cabo una eficiente prestación del servicio de aprovechamiento, se debe acoplar toda la operación a las dinámicas propias del entorno, para ello se busca elaborar un plan con estrategias que permitan la mejora continua de la captación de material dentro de las actividades de aprovechamiento.

### 3 METODOLOGÍA

Las estrategias implementadas dentro del proceso de mejora en la eficiencia de la Ruta Recicla se centraron en tres componentes, educativos, operativos y comerciales.

#### **Componente educativo**

- ✓ Se realizaron encuestas, campañas de sensibilización y capacitaciones en la zona comercial del poblado, en temas referentes a la importancia que tiene reciclar y hacer una adecuada separación en la fuente.

#### **Componente Operativo.**

- ✓ Se identificaron fallas en la ruta actual mediante acompañamiento y seguimiento en campo en cada recorrido.
- ✓ Se adquirió material de empaque con sistema de amarre que garantiza una mejor disposición del material reciclable, para ser entregado a los usuarios de la ruta.
- ✓ A partir de la información recolectada en las encuestas, de los hallazgos realizados en cada acompañamiento de ruta y en el número de usuarios nuevos, se reestructuraron los recorridos, los horarios y las frecuencias de la ruta de aprovechamiento, para obtener una mayor cobertura en cada recolección y una mayor eficiencia operativa.
- ✓ Se propuso el cambio de los vehículos recolectores actuales, por unos con una tecnología más avanzada que permitiera recortar costos de mantenimiento y operación y a su vez minimizar los impactos ambientales asociados a las actividades de recolección y transporte.
- ✓ Se implementaron rutas nocturnas de recolección puerta a puerta en el sector.
- ✓ Se realizó control al material que ingresó y salió de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA).
- ✓ Se comenzó con la recolección de material aprovechable los días domingos en la mañana.

## Componente Comercial.

- ✓ Creación del Sello Naranja.
- ✓ Se trabajó articuladamente con Empresas Públicas de Medellín EPM, en la planeación y puesta en marcha de la campaña de beneficios SOMOS.
- ✓ Se atendieron eventos de ciudad en materia de aprovechamiento.

## 4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1 *Identificación de fallas en la ruta de aprovechamiento y situaciones que dificultan la prestación del servicio de aprovechamiento.*

Durante mes y medio se llevaron a cabo una serie de acompañamientos en los recorridos de las diferentes rutas de aprovechamiento y encuestas puerta a puerta, para encontrar las posibles fallas en la operación y ajustarlas a las dinámicas propias del sector. Como resultado de lo anterior, identificamos en campo las siguientes fallas y situaciones:

- Gran parte de la población desconoce la Ruta Recicla por completo.
- Confusión del vehículo de recolección de aprovechables con el vehículo destinado a la recolección de ordinarios.
- Desconocimiento de las rutas y, a su vez, de las frecuencias, días y horarios de las mismas.
- La velocidad del vehículo no es la adecuada para realizar una exitosa recolección de material aprovechable.
- Se hace evidente la necesidad de capacitar a los operarios de la Ruta Recicla (conductor y tripulante) en cuanto a separación en la fuente, tipos de material aprovechable y demás.
- El vehículo pasa desapercibido para la mayoría de habitantes y comerciantes del sector.
- Falta de conciencia ambiental de una parte del sector comercial y residencial del poblado.
- Existe un alto porcentaje de la población que aún no realiza separación en la fuente.
- La recolección de material aprovechable específicamente en el sector comercial es compleja, debido a las dinámicas propias de la actividad, puesto que se tiene necesidades muy puntuales en cuanto a horarios y frecuencias de recolección.



- Se evidenciaron tramos de los recorridos en los cuales no se capta material aprovechable y además se repiten en varias ocasiones durante la ruta.
- Se encontraron varios escenarios en los cuales la ruta no capta material aprovechable:
  - **Escenario 1:** El usuario, ya sea comercial o residencial, en muchos casos presenta el material aprovechable en las aceras en cualquier momento, obviando las rutas de aprovechamiento, situación que dificulta nuestra actividad de aprovechamiento porque el material queda a disposición de los recicladores informales, habitantes de calle o en su defecto el vehículo de recolección de ordinarios lo recoge.
  - **Escenario 2:** Los usuarios no entregan el material a la Ruta Recicla debido a que lo comercializan o lo donan a recicladores del sector.
  - **Escenario 3:** En la zona residencial, el material es comercializado directamente por las administraciones o donado a los empleados de oficios varios.
  - **Escenario 4:** Algunas administraciones de unidades residenciales estaban dispuestas a entregar el material a la ruta, pero el personal del aseo lo comercializaba con anterioridad.

## 4.2 Estrategias

### 4.2.1 Educativas y de sensibilización.

Con estas estrategias se buscó fortalecer la imagen y la percepción de la Ruta Recicla y dar a conocer su operación y desarrollo.

#### ➤ Jornadas de sensibilización



Foto 4.2.1 Jornadas de Sensibilización en Provenza.

Conscientes de la necesidad de mejorar continuamente en la operación y en la captación de material de la Ruta Recicla, se realizaron durante el mes de noviembre y hasta la primera semana de diciembre del 2018, unas jornadas de sensibilización y de levantamiento de información en el Poblado, específicamente en los sectores de Provenza y Lalinde, visitando cada establecimiento comercial. El propósito de las actividades era evaluar con más detalle qué porcentaje de la población comercial de estos sectores conocían, entregaban o estarían dispuestos a entregar material aprovechable a la Ruta Recicla, adicional a esto, se indagó y se resolvieron dudas acerca de la actividad de separación en la fuente por parte de los usuarios, la percepción que tenían de la ruta (aquellos que la conocían) o el motivo por el cual la desconocían, las necesidades de cada uno frente al tema de recolección (frecuencia) y su disposición para entregarle a la ruta el material aprovechable. Esta información se convertiría en un insumo importante para el fortalecimiento y mejora de la prestación del servicio y para la satisfacción de las necesidades de los usuarios nuevos y antiguos.

➤ **Capacitaciones:**



**Foto 4.2.1.1** Capacitaciones a los comerciantes de Provenza y Lalinde.

Se establecieron cronogramas de capacitaciones para los operarios de la Ruta Recicla, empleados y contratistas de todas las sedes de la empresa y comerciantes de Provenza y Lalinde.

- **Integración con CORPOBLADO:** La Ruta Recicla ha venido trabajando de la mano con la Corporación Cívica el Poblado, asistiendo y participando activamente de sus reuniones, en donde se han dado a conocer los servicios ofrecidos por Emvarias y se han atendido a las necesidades expuestas por los habitantes de la comuna 14 frente al tema de residuos sólidos.

## RESULTADOS

- **Sensibilización:** Se visitaron y sensibilizaron un total de 255 establecimientos comerciales, de los cuales se obtuvo la siguiente información:

¿Conoce la ruta de aprovechamiento Ruta Recicla? (fig. 4.2.1.1)

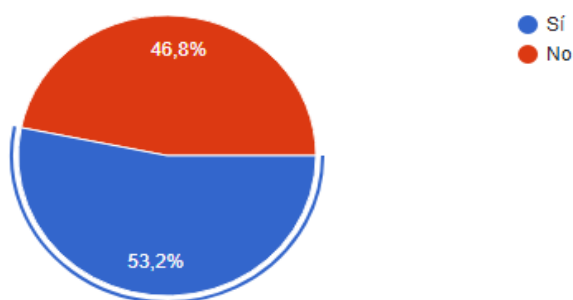


Fig. 4.2.1.1 Usuarios que conocen la Ruta Recicla

- El 53.2% de los usuarios visitados si conocen la Ruta Recicla, 46.8% afirman no conocer la ruta.

¿Realizan separación en la fuente en su establecimiento comercial? (Fig. 4.2.1.2)

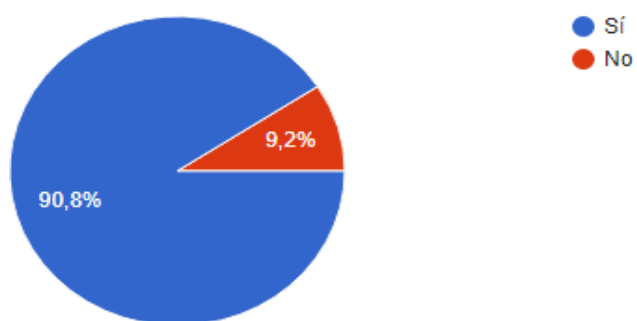
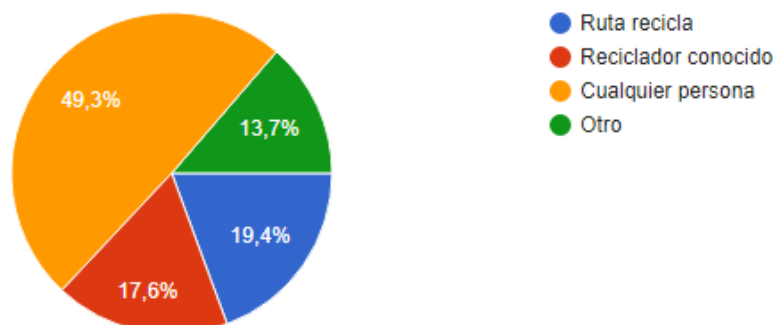


Fig. 4.2.1.2 Usuarios que realizan separación en la fuente.



- Un 90.8% de los encuestados realizan separación en la fuente, mientras que el 9.2% restante no lo hace.

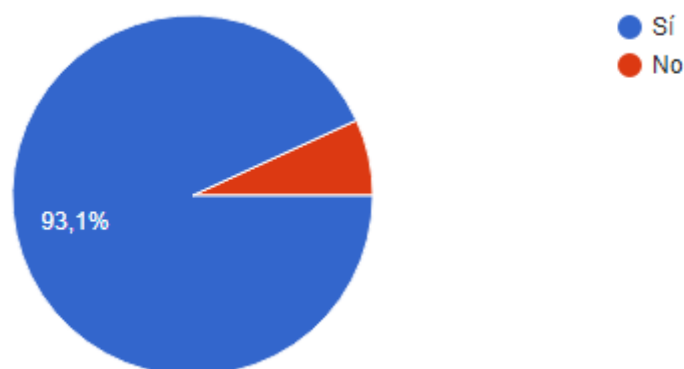
¿A quién le entregan el material aprovechable? (Fig. 4.2.1.3)



**Fig. 4.2.1.3** ¿A quien le entregan el material aprovechable los comerciantes del sector Provenza y Lalinde?

- Aquellos que separan en la fuente, entregan el material aprovechable así:
  - 49.3% se lo entregan a cualquier persona o en su defecto lo sacan para recolección junto con los residuos ordinarios.
  - 19.4% entregan el material a la Ruta Recicla o al punto naranja.
  - 17.6% entregan a un reciclador conocido.
  - 13.7% entregan a fundaciones, lo comercializan, o tienen convenios con otros prestadores.

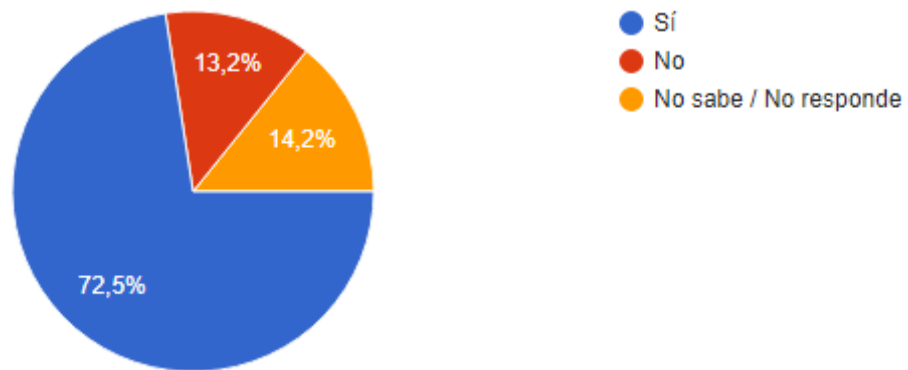
¿Estarían dispuestos a entregar el material aprovechable a la Ruta Recicla? (Fig. 4.2.1.4)



**Fig. 4.2.1.4** Actores comerciales dispuestos a entregar el material a la Ruta Recicla.

- Un 93.1% de los usuarios están dispuestos a entregar el material aprovechable a la Ruta Recicla.

¿Asistiría a una capacitación sobre residuos sólidos y separación en la fuente? (Fig. 4.2.1.5)



**Fig. 4.2.1.5** Usuarios dispuestos a asistir a capacitación en separación en la fuente.

- Acerca de la capacitación sobre separación en la fuente y residuos sólidos, los usuarios respondieron así:
  - Un 72.5% manifestó sus deseos de asistir a la capacitación.
  - 13.2% no están interesados en recibir la capacitación
  - 14.2% de los encuestados no podía confirmar su asistencia a la capacitación, pues primero se deben gestionar los permisos con los administradores o dueños de los establecimientos.
- **Capacitaciones:** Sobre el mes de diciembre se llevaron a cabo capacitaciones sobre una adecuada separación en la fuente y los tipos correctos de materiales aprovechables. Entre los operarios de la Ruta Recicla y los empleados de todas las sedes de la empresa, se capacitaron un total de 140 personas. Por otro lado, debido a inconvenientes logísticos no se logró programar la capacitación con todos los comerciantes del poblado, no obstante, en el punto naranja de Provenza se cuenta con personal calificado para orientar a todos los usuarios en el tema de separación en la fuente y a su vez se realizaron acompañamientos educativos durante eventos propios del sector.



**Foto 4.2.1.2** Capacitación empleados Emvarias.





**Foto 4.2.1.3** Capacitación Operarios y algunos usuarios de la Ruta Recicla.



**Foto 4.2.1.4** Acompañamientos Educativos en Eventos de Ciudad.

## 4.2.2 Operativas

La ruta de aprovechamiento de Empresas Varias de Medellín Ruta Recicla, opera de la siguiente manera:

Se cuenta con cuatro vehículos diferenciados, de color blanco y verde, con el eslogan de la Ruta Recicla, Linda Calle y Pepe (tres compactadores y una NPR), de los cuales se tienen dos compactadores en rutas diurnas, un stand by y una NPR en ruta nocturna, cada uno operado por un conductor y un tripulante. Los recorridos se realizan de lunes a sábado entre las 6 am y 2 pm, pasando una vez a la semana por sector en zonas residenciales, es decir 6 barrios semanales y un barrio por día, además, también recorre diariamente la zona comercial de Provenza, Lalinde, Parque Lleras y sus alrededores. A su vez, la ruta nocturna recorre a diario el barrio Manila y Astorga y la zona comercial del Poblado entre las 9 pm y las 4 am. Adicionalmente, los puntos naranjas ubicados en Laureles, Belén, Floresta, San Juan y Poblado reciben entre otros residuos (residuos pos consumo como aceite de cocina usado, luminarias, pilas, computadores y periféricos, medicamentos vencidos, llantas, baterías, envases de plaguicidas) material aprovechable (cartón, archivo, papel, vidrio, plástico, pet, metales, tetra pack y pasta), el cual es recogido por la Ruta Recicla todos los miércoles.

Por último, una vez termina la ruta, el vehículo se dirige hasta la Estación de Clasificación y Aprovechamiento- ECA, en donde se pesa, separa, clasifica y embala el material aprovechable para posteriormente ser comercializado y devuelto a la cadena productiva.

Partiendo de la naturaleza propia de la operación, de los hallazgos encontrados en campo y de la información recolectada en las jornadas de sensibilización se implementaron una serie de cambios en el desarrollo de la misma.

- **Cambio de los horarios de recolección:** En las jornadas de sensibilización se indagó acerca de las necesidades que cada usuario comercial tiene frente al tema de recolección del material aprovechable, con dicha información se construyó una base de datos que contienen información de cada establecimiento (dirección, propietario, teléfono de contacto y horarios de funcionamiento). A partir de dicha información se ajustaron las rutas en horarios y frecuencias y, además, se adicionó un repaso a la ruta en la zona comercial para satisfacer las necesidades de los usuarios.
- **Intervención de la ruta nocturna:** se realizó seguimiento a la ruta nocturna mediante GPS encontrando que los operarios sólo realizaban un recorrido durante toda la jornada, por tanto, se ajustó



la ruta y se indicó a los operarios realizar el recorrido al menos tres veces durante toda la noche.

- **Ruta de recolección de material aprovechable los días domingos:** Durante varias semanas se observó que en las madrugadas de los días domingos, había presencia de material aprovechable a las fueras de las discotecas del barrio Colombia, para lo cual se diseñó e implementó desde el pasado 17 febrero de 2019 una ruta dominical dedicada a la actividad de aprovechamiento en el sector.
- **Punto Naranja en Provenza:** Desde el pasado mes de noviembre se trasladó el Punto Naranja ubicado en el parque del Poblado hasta el sector de Provenza, con el fin de aumentar la cobertura del servicio de aprovechamiento, ya que la ruta nocturna cubría de 9 pm a 5 am y las rutas diarias de 6 am hasta las 2 pm. Inicialmente, el Punto Naranja operaba de 8 am a 4 pm, pero a mediados de febrero se extendió el horario de atención hasta las 10 pm, de tal forma que la cobertura del servicio en el sector es casi de 24 horas diarias (**Tabla 4.2.2.1**):

**Tabla 4.2.2.1. Operación (24 Horas)**

1 día de Operación Normal											
<b>Rutas Diurnas</b>	6:00 a. m.						2:00 p. m.				
<b>Punto Naranja</b>		8:00 a. m.							10:00 p. m.		
<b>Ruta Nocturna</b>								9:00 p. m.			5:00 a. m.

- **Seguimiento y control a los registros de ingreso y ventas de material en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento –ECA (Foto 4.2.2.1):** Se realizaban visitas semanales en donde se analizaban los registros propios de ingresos y ventas de material, se constataba que el número de operarios estuviese completo y con todos sus implementos de protección personal. Adicionalmente se hacía un inventario mensual.



**Foto 4.2.2.1** Estación de Clasificación y Aprovechamiento – ECA.

- **Ruta Nocturna Puerta a Puerta:** Gracias a la actividad propia del sector comercial, se evidenció en campo que muchos comerciantes no alcanzan a sacar el material aprovechable o no se enteran cuando el vehículo recolector está pasando, es por ello que se diseñó e implementó una estrategia de recolección puerta a puerta adicional a la ruta nocturna, en la cual dos operarios dotados con contenedores de 360 L pasan establecimiento por establecimiento captando el material aprovechable. Una vez llenado los contenedores se dirigen hasta el Punto Naranja (Provenza) en donde descargan el material para continuar con la recolección. Al finalizar la jornada, uno de los vehículos compactadores pasa por el Punto Naranja para recoger dicho material captado y llevarlo hasta la ECA, en donde sería separado, clasificado, embalado y comercializado.



Foto 4.2.2.2 Recolección Puerta a Puerta

- **Ajuste en la velocidad del vehículo de aprovechamiento durante la recolección:** Gracias a la información obtenida en las jornadas de sensibilización, se identificó que la velocidad del vehículo a la hora de hacer los recorridos no es el adecuado, por tanto, se retroalimentó a los conductores sobre la importancia de realizar las rutas a bajas velocidades, para permitir a los usuarios la identificación del carro y a su vez la entrega del material aprovechable.
- **Atención de eventos de ciudad en materia de aprovechamiento:** Durante el 2018, la Ruta Recicla atendió eventos importantes de ciudad como Feria de Flores, Maridaje, Alumbrados Navideños y desfile de Mitos y leyendas. Para el 2019 se espera atender entre otros eventos Expo Finca, Feria de las dos Ruedas y nuevamente Feria de Flores, Maridaje, Alumbrados Navideños y Mitos Y leyendas.

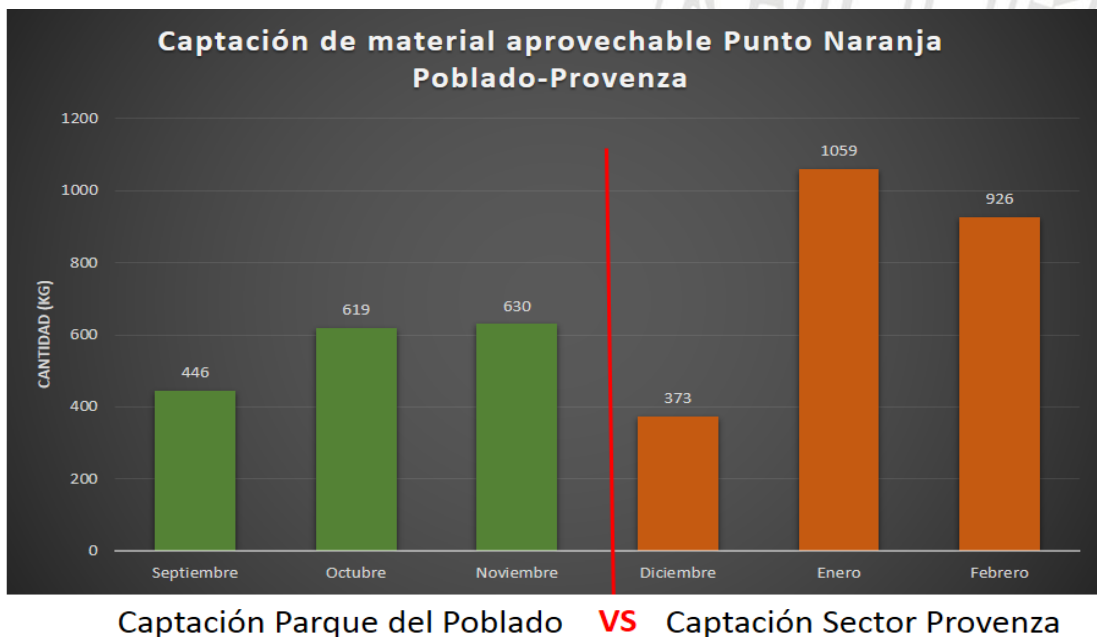


- **Cambio de Ubicación de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento - ECA:** A finales del mes de diciembre de 2018 se trasladó la ECA ubicada en el municipio de Itagüí Antioquia a la ciudad de Medellín, más exactamente en el barrio Guayabal, entre otras cosas, con el fin de recortar costos y tiempos asociados al transporte del material.

## RESULTADOS.

- **Cambio de ubicación del punto naranja.**

Luego del cambio de ubicación del Punto Naranja del parque del Poblado al sector de Provenza, se percibieron cambios importantes en la captación de material aprovechable, observándose un incremento considerable del mismo a partir del mes de enero. En la figura 4.2.2.1 se muestra la captación de material de los últimos tres meses en el parque del Poblado y la captación posterior de los primeros tres meses en el sector de Provenza.



*Fig.4.2.2.1 Captación Punto Naranja en el Poblado*

- **Recolección Nocturna Puerta a Puerta:** Se presenta a continuación la cantidad captada de material aprovechable durante los primeros diez y seis días de implementación de la estrategia.

**Tabla 4.2.2.1** Cantidad de material aprovechable captado puerta a puerta

FECHA		MATERIAL CAPTADO (Kg)
FEBRERO	Jueves 14	281
	Viernes 15	365,7
	Sábado 16	595,5
	Lunes 18	294,5
	martes 19	272
	miércoles 20	244,1
	Jueves 21	273
	Viernes 22	470,1
	Sábado 23	393
	Lunes 25	194,65
	Martes 26	192,9
	Miércoles 27	295,2
	Jueves 28	306,35
	MARZO	Viernes 1
Sábado 2		381
Lunes 4		189,05
<b>Total</b>		<b>5135,65</b>

Durante los primeros 16 días de puesta en marcha de la recolección nocturna puerta a puerta en el sector comercial del poblado, se logró captar alrededor de 5 Toneladas de material aprovechable.

- **Aprovechamiento en eventos de ciudad:** Como resultado de atención de algunos de los eventos más importantes del 2018, tenemos:
  - **Feria De Flores 2018:** dentro de la feria se atendieron 15 eventos, en los cuales se logró captar un total aproximado de 24 toneladas (Tabla 4.2.2.2)

**Tabla 4.2.2.2** Material Captado en Feria de Flores

EVENTOS FERIA DE LAS FLORES	PESO Kg
Plaza de Flores Sur - MAMM	1.799
Escenario Artístico Juan Pablo II	470
Escenario Artístico La 70	630
Caminata Canina Tierragro	124,5
Escenario Artístico Feria del Ganado	410,5
Expo Internacional Equina	1.357
Escenario Artístico La Floresta	606
Plaza de Flores Occidente - Juan Pablo II	1.829,5
Inauguración Feria de las Flores	429,3
Plaza de Flores Norte - Parque Norte	77
Plaza Gardel	1.408
Desfile Carros Antiguos	1.815
Desfile Silletteros	2.860
Santa Elena	1.626
Club colombia	35
Ruta	8.684
<b>TOTAL CAPTADO</b>	<b>24.160</b>



**Foto 4.2.2.1** Aprovechamiento en Feria de Flores.

- **Maridaje 2018:** Durante uno de los eventos gastronómicos más importantes de la ciudad, se logró recuperar un total de 15 toneladas de material aprovechable (**Tabla 4.2.2.3**)

**Tabla 4.2.2.3** Captación de material en Maridaje.

FECHA	MATERIAL (Kg)
MIÉRCOLES 31/10/2018	90,33
JUEVES 01/11/2018	1428,1
VIERNES 02/11/2018	2729,2
SÁBADO 03/11/2018	3767,1
DOMINGO 04/11/2018	4548,1
LUNES 05/11/2018	1945,6
MARTES 06/11/2018	513,05
<b>TOTAL</b>	<b>15021,48</b>





**Foto 4.2.2.2** Aprovechamiento en Maridaje.

### 4.2.3 Comerciales

Dentro de la estrategia comercial se planearon la creación de:

- **Sello Naranja:** El Sello es un reconocimiento al aporte y esfuerzo por contribuir con la sostenibilidad de la ciudad a través del fortalecimiento del proceso de aprovechamiento (**Fig. 4.2.3.1**). A su vez identifica a las unidades residenciales y edificios naranja, que realizan una correcta gestión de los residuos sólidos, separan en la fuente y entregan el material aprovechable a la Ruta Recicla de Emvarias.

El Sello es un sticker que se ubicará en un lugar visible de la portería o establecimiento comercial y además se comunicará a través de nuestra página Web, redes sociales y boletines digitales, la gestión ambiental de cada uno de los conjuntos residenciales o locales comerciales. Adicionalmente, se garantiza la trazabilidad de la información y se entregará un certificado de sostenibilidad con la información ampliada, con los datos de las toneladas efectivamente aprovechadas e

indicadores de gestión ambiental positiva en recursos agua, suelo y aire.



*Fig. 4.2.3.1 Sello Naranja.*

- **Campaña “Recicla y viaja más”:** Emvarias en alianza con el programa “Somos” del Grupo EPM buscan motivar el cuidado del medio ambiente activando la campaña denominada “Recicla y Viaja Más”, a través de la cual se pretende sensibilizar y entregar beneficios de tiquetes de viaje en metro a todos los usuarios que se acerquen a cualquiera de los diferentes Puntos Naranja de la ciudad y entreguen material aprovechable (**Fig.4.2.3.2**). La campaña inició el 26 de marzo de 2019 y tendrá una duración de 3 meses, en los que se espera entregar alrededor de 8100 viajes en metro.



¿Quieres ser amigable con el ambiente?

Para eso somos

Punto Naranja Móvil

Recicla y gana viajes en Metro  
¿Cómo obtienes el beneficio?

- 


Acércate a un **Punto Naranja** e insíbete al plan de incentivos.
- 

Empieza a entregar material reciclable y aceite usado de cocina, en el mismo **Punto Naranja** donde te insíbete y acumula "Vidas".
- 


Cuando acumules 100 "Vidas" gracias al material entregado y aportes a la sostenibilidad de tu ciudad, reclama una tarjeta cívica con un viaje de Metro.

\* (1) un día hábil para la entrega del premio. Aplican términos y condiciones.

Más información en la línea **444 56 36**

**somos** | Grupo **epm** En alianza con **emvarias**  
Grupo **epm**

Vigencia: del 13 de marzo al 13 junio de 2019 o hasta agotar existencia de Tarjetas Cívicas al Portador. Aplican términos y condiciones

Fig. 4.2.3.2 Campaña Recicla Y Viaja Más.

#### 4.2.4 Estrategias a futuro

Con el ánimo minimizar los impactos ambientales y económicos asociados a la recolección y transporte de material, se planteó la adquisición de un furgón eléctrico (**Foto 4.2.4.1**) para sacar de circulación a uno de los tres compactadores de la Ruta Recicla. Los resultados esperados con la implementación de este vehículo serían:



**Foto 4.2.4.1** Capacitación de Operarios en el Manejo y Conducción del Furgón Eléctrico y Vehículo Eléctrico de Prueba (operando en Santa Elena).

- Reducción en la emisión de gases contaminantes (**Tabla 4.2.4.1**).

**Tabla. 4.2.4.1** Emisión de gases contaminantes de un vehículo compactador (modelo 2007 Euro II) al año

FACTORES DE EMISIONES VALLE DE ABURRA						
EURO II – DIESEL						
Emisión	Km/vehículo/año	factor emisión	gr/año/vehículo	kg/año/vehículo	ton/año	kg/año/flota
VoC-Compuestos Volátiles orgánicos	23.400	0,879	20568,6	20,6	0,0206	514,2
CO-Monóxido de carbono	23.400	3,251	76073,4	76,1	0,0761	1.901,80
Nox - Óxido de Nitrógeno	23.400	7,858	183877,2	183,9	0,1839	4.596,90
PM - Material particulado	23.400	0,093	2176,2	2,2	0,0022	54,4
NH3-amoniaco	23.400	0,013	304,2	0,3	0,0003	7,6
N2O - Óxido nitroso	23.400	0,005	117	0,1	0,0001	2,9
CH4-metano	23.400	0	0	0	0	-
<b>TOTAL</b>			<b>283.116,60</b>	<b>283,1</b>	<b>0,2831</b>	<b>7.077,90</b>

En la tabla se muestran las emisiones anuales de uno de los vehículos dedicados a la actividad de aprovechamiento, realizando rutas de 75 kilómetros diarios de lunes a sábado. Dichas emisiones se evitarían con la puesta en funcionamiento de un furgón 100% eléctrico y cero emisiones.

- Reducción en los costos asociados a mantenimiento y combustibles (**Tabla 4.2.4.2**).

**Tabla. 4.2.4.2** Costos Asociados al Mantenimiento y Combustible de un año para un Vehículo Compactador.

COSTOS/VEHÍCULO COMPACTADOR AÑO		COSTOS FURGÓN ELÉCTRICO/AÑO	
COMBUSTIBLE	MANTENIMIENTO	CARGA	MANTENIMIENTO
\$23.959.978	\$39.498.485	\$13.359.746	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$63.458.463</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$13.359.746</b>
	<b>AHORRO/AÑO</b>	<b>\$50.098.717</b>	

Además de lo anterior y en respuesta a la sugerencia de muchos usuarios, se está tramitando la compra de unas campanas de bronce para dotar a todos los vehículos de aprovechamiento y facilitar su reconocimiento y anuncio en ruta (**Foto 4.2.4.2**).



**Tabla. 4.2.4.2** Campana.

### 4.3 Resultados generales de captación.

Como balance final, se presentan las mediciones de captación de material aprovechable desde el inicio de la operación de la Ruta Recicla, en donde se refleja un aumento en la cantidad de material captado para los últimos 4 meses, justo después de iniciadas las



estrategias que se diseñaron para incrementar los niveles diarios de captación (Figura 4.3.1).

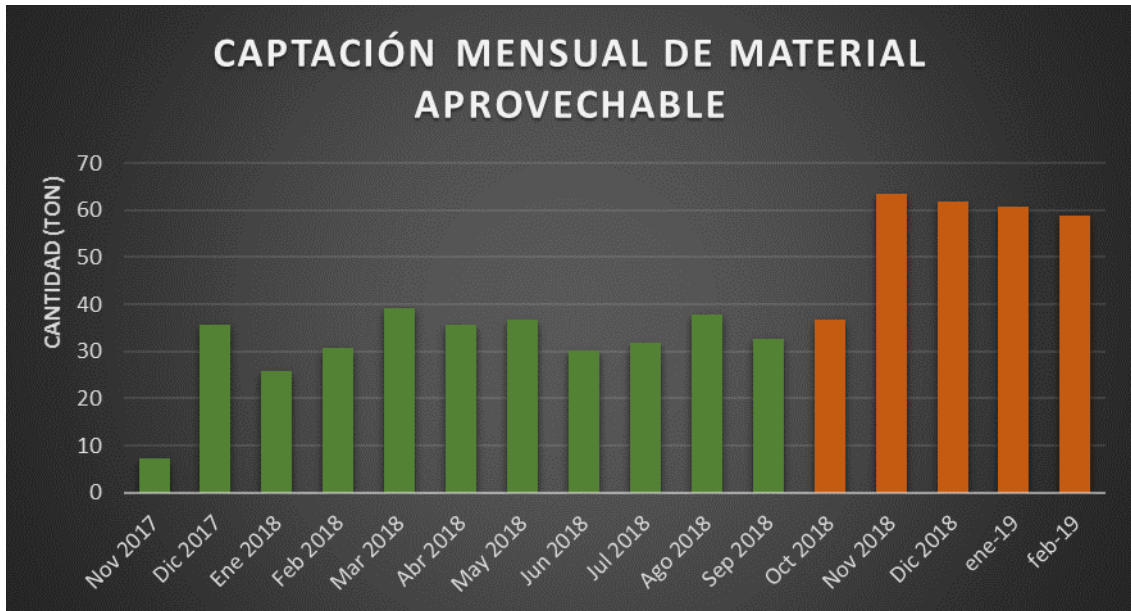


Fig.4.3.1 Captación Mensual de Material Aprovechable.

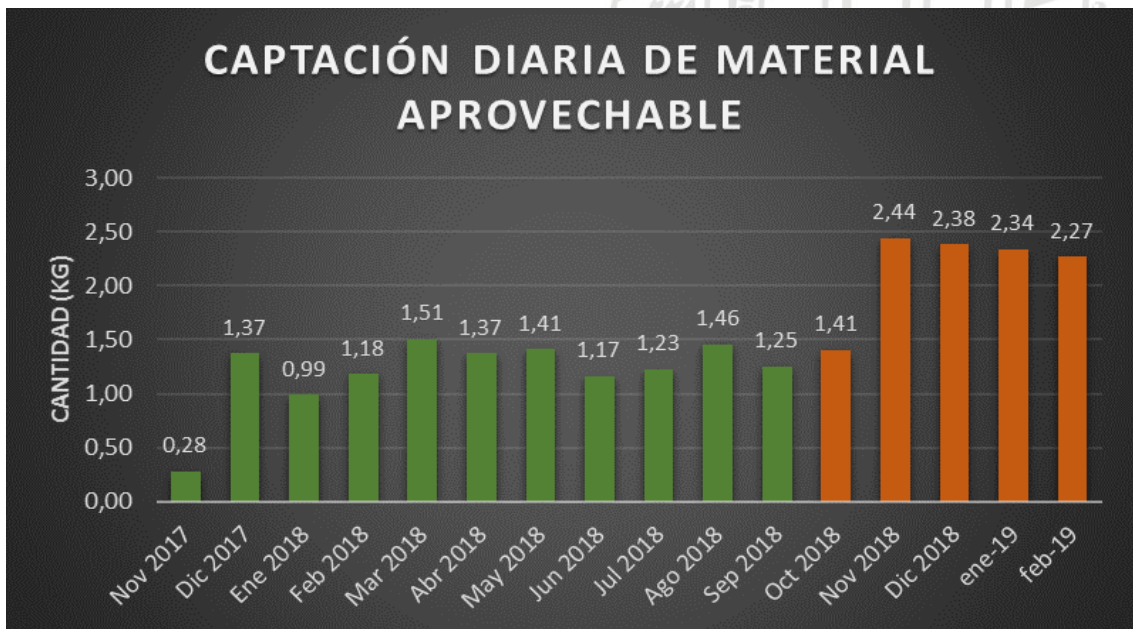


Fig.4.3.2 Captación Diaria de Material Aprovechable.

Como se observa en la figura 4.3.2, el promedio de captación diaria de material aprovechable se incrementó en los últimos 4 meses, pasando de 1.22 ton/día hasta el mes de octubre a 2.36 ton/día hasta el mes de febrero.

## 5 CONCLUSIONES

- ✓ Aunque los resultados no fueron los esperados, las estrategias implementadas arrojaron un balance positivo, puesto que se pasó de captar diariamente en promedio 1.22 ton a 2.36 ton, adicionalmente, en su primer año de funcionamiento, la Ruta Recicla captó alrededor de 505.8 toneladas.
- ✓ En términos ambientales, se evitó hasta el momento que 625.65 Toneladas de material aprovechable llegaran al relleno sanitario, lo que se traduce en una reducción de emisión de gases de efecto invernadero, ahorro de energías, combustibles y recursos naturales ya que son 625.65 toneladas de materias primas que regresan a la cadena productiva.
- ✓ En general, desde el punto de vista económico se ha logrado fomentar una economía circular a través de la actividad de aprovechamiento. En términos empresariales se ha venido aumentando la cantidad de material captado, lo que supone una reducción en la brecha para alcanzar el punto de equilibrio y el cierre financiero del proyecto.
- ✓ Se espera que en el corto plazo y mediante la implementación, perfeccionamiento y continuidad de las estrategias ya planteadas, se pueda reducir los costos en recolección transporte y mantenimiento de vehículos y se llegue a una eficiencia operativa aún mayor que posibilite el incremento en la captación de material, para que el proyecto alcance ese cierre financiero que permita la expansión a otras zonas de la ciudad.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de Medellín. (29 de febrero de 2016). "Plan de desarrollo, Medellín cuenta con vos 2016-2019". Disponible para consulta en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/PlandedesarrolloMunicipalConsolidadov229FEB16.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/PlandedesarrolloMunicipalConsolidadov229FEB16.pdf)
- Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (20 de diciembre de 2013). "Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo". [Decreto 2981 de 2013] Disponible para consulta en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>



- Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (29 de abril de 2016). "Por el cual se reglamenta los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 del Título 2 de la parte 3 del Decreto 1077 de 2015 adicionado por el Decreto 596 del 11 de abril de 2016". [Decreto 0276 de 2016] Disponible para consulta en: <http://cempre.org.co/wp-content/uploads/2017/05/Resolucion-276-de-2016.pdf>
- Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (11 de abril de 2016). "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones". [Decreto 596 de 2016] Disponible para consulta en: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20ODEL%2011%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>

