

# Caracterización de la gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en la ciudad de Villavicencio (Colombia)

## Characterization of the management of solid household waste in the city of Villavicencio

POLANCO, Ramiro H. [1](#); GARCIA, Diego F. [2](#)

Recibido: 16/08/2018 • Aprobado: 14/12/2018 • Publicado 04/02/2019

### Contenido

#### [1. Introducción](#)

#### RESUMEN:

En la ciudad de Villavicencio, desde 1996, se ha desarrollado la recolección y disposición final de residuos sólidos generados por los diferentes actores, por el misma empresa prestadora del servicio bajo un sistema de gestión orientado a un tratamiento tradicional de los mismos con aciertos en torno a un tratamiento final conducente al aprovechamiento y manejo con el menor impacto medioambiental, sin embargo con grandes retos en torno a las acciones de recolección y traslado a la disposición final.

**Palabras clave:** Recolección en acera, Disposición final, Servicio al cliente, Residuos sólidos domiciliarios

#### ABSTRACT:

In the city of Villavicencio, since 1996, the collection and final disposition of solid waste generated by the different actors, has been developed by the same company under a management system oriented to a traditional treatment of them with Successes around a final treatment conducive to exploitation and management with the least environmental impact, however with great challenges around the actions of collection and transfer to the final disposition.

**Keywords:** Sidewalk collection, final disposal, customer service, solid household waste

## 1. Introducción

Cualquier actividad desarrollada por el hombre genera algún tipo de residuo, bien sea a nivel industrial, comercial o residuos generados en los hogares, por lo cual se evidencia la necesidad de encontrar las mejores prácticas y metodologías que contribuyan al manejo adecuado de los residuos que disminuyan la afectación que se presenta a nivel ambiental en las grandes ciudades del país.

La problemática del incremento de la generación de residuos sólidos a nivel domiciliario y comercial en las grandes ciudades del mundo, se ha ocasionado por el crecimiento de la población, al aumento de la concentración en zonas urbanas y al aumento de la actividad industrial y comercial. (BID, 1997). Las actividades económicas del ser humano se han incrementado y de esta misma manera se han modificado las prácticas y los hábitos de consumo, ocasionando que la generación de residuos sólidos vaya en aumento.

El servicio de recolección de basuras urbanas es una gestión que debe proveer cada gobierno local a sus habitantes, y el manejo que se le dé a los residuos es muy importante, presentando variaciones entre los niveles de servicio la contaminación y los costos que el sistema presente. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012). El incremento de los residuos y de los problemas generados por la recolección de residuos sólidos domiciliarios sigue en aumento, ya que los habitantes y dirigentes de muchas ciudades en latinoamérica no han tomado conciencia o no han priorizado esta problemática frente a otras necesidades básicas que deben cubrir. (Sáez & Urdaneta, 2014).

La recolección y disposición final de los residuos sólidos en las ciudades siempre ha sido una problemática considerable que le genera muchos costos y afectaciones al medio ambiente y a las comunidades, y en caso de las ciudades de América Latina ha sido un problema que requiere de un cambio de modelo y un cambio

cultural de los conciudadanos para generar y desarrollar alternativas sustentables y eficaces que permitan encontrar soluciones adecuadas. (Rodríguez-Escobar, 2002)

La generación de residuos en los hogares es de 1.47 Ton al año, y la generación de residuos per cápita es de 410 Kg/año (DANE, 2017). La producción de residuos en una comunidad depende de diferentes aspectos como el nivel de ingresos de la población, los hábitos de consumo e inclusive la época del año; En otros países del mundo se tienen razones de producción de residuos más altas como en España, que se tiene una razón de generación de residuos por persona de 1.4Kg/día, en otros países de Europa se llega a una producción de 1.5 a 2.5 Kg/día per cápita y en Estados Unidos se tiene una producción per cápita de 2 Kg/día. (Racero, et al, 2008).

El problema de la recolección de residuos sólidos en una ciudad, trae consigo otros efectos a nivel ambiental y social, como la contaminación o la inseguridad (Valdivia-Alcalá, Abelino-Torres, Lopez-Santiago, & Zavala-Pineda, 2012). Así mismo, se presenta afectación en agua, aire, suelo y proliferación de vectores como ratas, moscas, mosquitos, cucarachas y aves; que generan riesgos en la transmisión de enfermedades tales como la peste bubónica, fiebre tifoidea, malaria, fiebre amarilla, dengue, toxoplasmosis, entre otras. (Minvivienda, 2017). Los residuos sólidos generados por una ciudad o un municipio deben ser dispuestos en rellenos sanitarios previamente analizados y seleccionados para este fin, lugar en el cual se deben hacer procesos de control para evitar que la afectación que generan los residuos trascienda a causar afectaciones importantes al ecosistema y recursos, amenazando de esta manera la sustentabilidad ambiental del entorno que rodea la zona de acumulación. (Rodríguez-Escobar, 2002). Así como la salud o bienestar de seres humanos alrededor, ya que Los malos olores generados por las zonas de concentración de basuras afectan no solo la salud, sino el bienestar de las poblaciones cercanas, así como la generación de otras problemáticas sociales (Mosquera-Becerra, Gomez-Gutierrez, & Méndez-Paz, 2009)

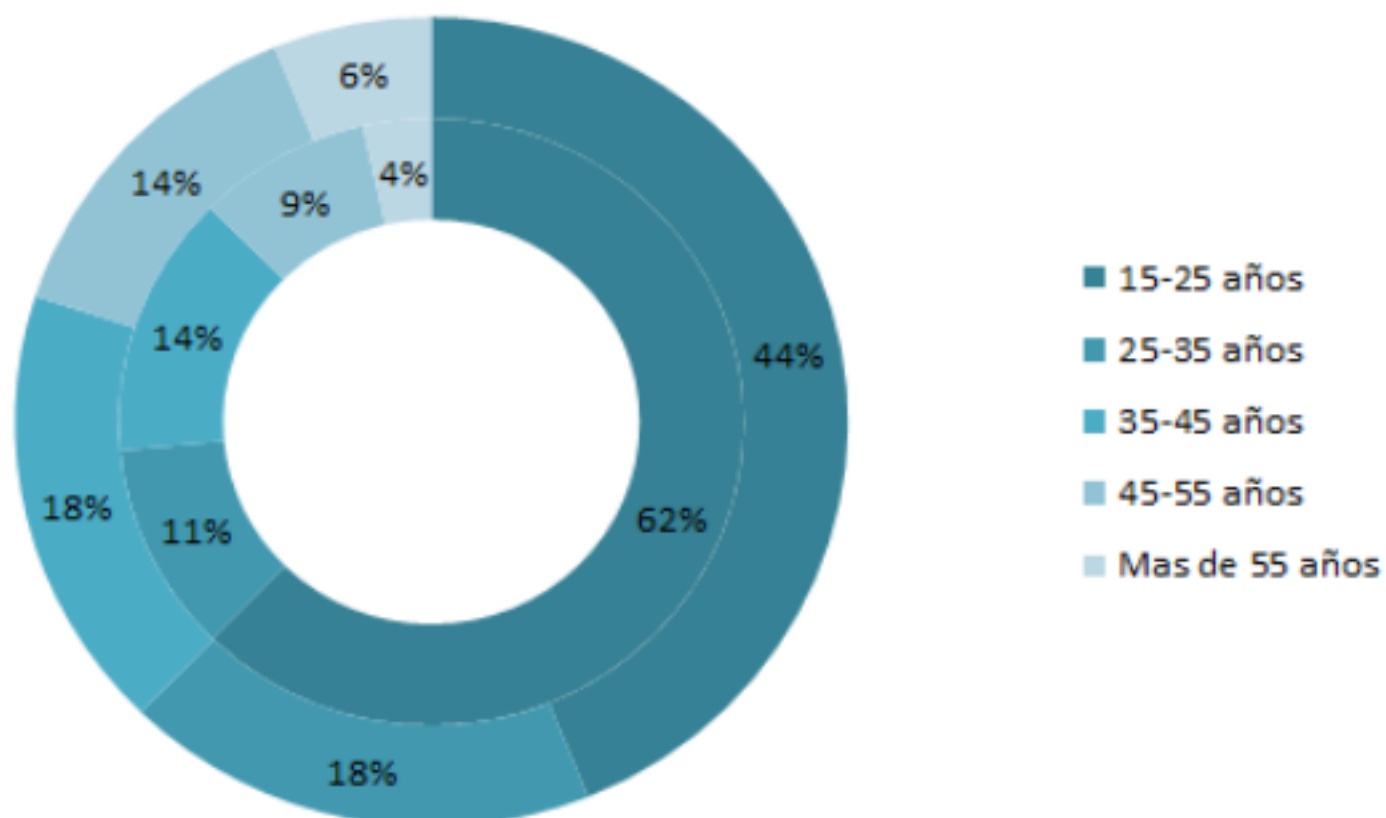
## 2. Metodología

El tipo de investigación es descriptivo bajo el enfoque mixto, ya que se busca especificar propiedades y características importantes del sistema de recolección de basuras en la ciudad de Villavicencio, a través del análisis de variables de estudio para la identificación de tendencias en la población, y en las zonas urbanas que cuentan con cobertura del sistema de recolección. La identificación de variables ha originado la necesidad de enfocar un estudio mixto, ya que se toman en cuenta variables como la percepción muestral de los habitantes de la ciudad, y la percepción individual o subjetiva de diferentes actores en calidad de expertos o involucrados en la problemática de la recolección de residuos en la ciudad.

### 2.1. Población y muestra

La ciudad cuenta con una población procedente de diferentes orígenes, estimada en 495.200 habitantes de los cuales se tomó una muestra de 384 habitantes de las diferentes comunas, la muestra fue consolidada en cinco grupos etarios, agrupados por décadas iniciando con individuos desde los 15 años, mientras que el grupo final no posee límite superior al incluir los mayores de 55 años.

**Figura 1**  
Conformación de Grupos Etarios



Fuente: Elaboración propia

### 2.2. Instrumentos

La recolección de información cuantitativa y cualitativa sobre la satisfacción del servicio en la operación de recolección de residuos sólidos en la ciudad por parte de la empresa prestadora del servicio, se realizó mediante la aplicación de una encuesta estructurada compuesta por siete (7) preguntas cerradas, prediseñadas con opción de única, el encuestado tiene la opción de ampliar su respuesta en algunas de las preguntas. El proceso de diligenciamiento se estimó en una duración aproximada de tres minutos, que puede variar dependiendo de la disponibilidad de la información para dar respuesta a cada uno de los interrogantes. La muestra seleccionada se estableció teniendo en cuenta una población de habitantes en la ciudad de Villavicencio según fuentes oficiales, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de error del 5%, obteniendo una muestra de 384 individuos.

Para el proceso de aplicación de las encuestas se seleccionaron diferentes puntos de la ciudad con alta afluencia de público y de esta forma poder abordarlos para diligenciar la encuesta, se buscaron puntos de la ciudad en los cuales se encontraron personas de diferentes zonas y comunas, tales como centros comerciales, plazas de mercado, entidades de educación superior y el centro de la ciudad. La información fue tomada con ayuda de dispositivos electrónicos y almacenada en espacios virtuales para su posterior análisis.

El análisis de los resultados obtenidos se desarrolló a partir de tablas de doble entrada con el fin de poder correlacionar las respuestas a cada interrogante con la ubicación del usuario, de igual forma encontrar correlación entre los diferentes interrogantes, a continuación, se realiza la descripción de cada una de las relaciones halladas. El instrumento brinda cuatro alternativas de respuesta excelente, bueno, regular y malo.

Adicionalmente se aplicaron entrevistas semi estructuradas, preguntas prediseñadas con respuesta abierta, en donde el entrevistado tiene la oportunidad de contestar ampliamente a cada uno de los cuestionamientos planteados. La aplicación de las entrevistas fue a personal de la empresa prestadora del servicio de recolección de residuos sólidos, entre ellos al jefe de operaciones, al jefe de servicio al cliente y al jefe del relleno sanitario; adicionalmente se le aplicó entrevista a un profesional experto de la entidad que vigila la operación de recolección en la ciudad, y a un profesional experto de una institución de educación superior. Con el fin de identificar las diferentes perspectivas, y puntos de vista que puedan complementar la información de campo recolectada y dar un resultado más amplio y generalizado.

---

### 3. Resultados

De acuerdo a información de la alcaldía de La ciudad, al año 2017, cuenta con una superficie de 1.328 Km<sup>2</sup>, divida en suelo urbano, suburbano y rural; a la vez el área urbana se divide en 8 comunas y más de 230 barrios, los cuales deben tener cobertura del servicio de recolección, así como de zonas veredales, para garantizar el servicio de recolección, la administración municipal ha avalado la operación de una empresa privada con la capacidad técnica y operativa suficiente para el desarrollo de las actividades pertinentes.

La empresa prestadora del servicio, es una organización de naturaleza privada que inició sus labores en el año de 1996, como empresa de prestación de servicio público domiciliarios de aseo, en esta categoría se ven involucradas actividades de "barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y comerciales y disposición final mediante la técnica de relleno sanitario" (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P, 2017.); sin embargo es de anotar que no todas dieron su inicio en forma simultánea, es así como las actividades de recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y comercialización se han venido desarrollando desde enero de 1996, de forma posterior en mayo de 2016 se adicionan las actividades de lavado de áreas públicas y corte de césped; en mayo de este mismo año se incorpora la poda de árboles (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P, 2017.).

La organización cuenta con cuatro sedes una de carácter administrativo (Carrera 38 # 26 C-95, Barrio Siete de Agosto (Maizaro Sur)), una segunda para el estacionamiento y mantenimiento del parque automotor (Estacion de servicio Divino Niño Kilómetro 4 Vía Puerto López), una tercera para la coordinación de las actividades de barrido y limpieza (Carrera 41 # 26 C-58/68 Barrio Siete de Agosto), finalmente el área de disposición de residuos en el Relleno Sanitario "Parque Ecológico Reciclante" Ubicado en la Vereda San Juan Bosco, entre los predios El Placer, Brasil y Furatena, en el Kilómetro 18 de la vía a Puerto Porfía, Villavicencio (Meta), según información suministrada por la Directora Comercial 2017, con los cuales la empresa ha venido desarrollando las acciones permitidas según la Ley 142 de 1994 (Congreso de Colombia, 1994) para los prestadores de servicios públicos en Colombia.

La empresa cuenta con 659 (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P, 2017) colaboradores en las diferentes áreas y quienes desarrollan los cuatro procesos misiones, acompañados de los respectivos procesos de apoyo, dichos procesos parten del hecho que "...el usuario [debe] colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores" (Presidencia de la república de Colombia, 2013); actualmente el prestador de los servicios realiza recolección puerta a puerta ya que el servicio de recolección es llevado a cabo "... en el andén sobre la vía pública frente al predio del usuario." (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P, 2018.). La empresa cuenta con dos tipos de compactadores sencillo y doble troque, cuyas capacidades respectivamente son 9 y 14 toneladas

respectivamente, la compañía cuenta con 22 compactadores (Jefe de Recolección y Transporte, septiembre 2017).

### **3.1. Sistema de recolección**

En el proceso se han caracterizado dos grupos de residuos sólido entendido este como "... cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios(...) igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles" (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P., 2018.), en cuyo caso se pueden agrupar en dos categorías, una correspondiente a aprovechable "... que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo." (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P., 2018) y ordinarios los elementos "... recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo." (Bioagricola del Llano S.A. E.S.P., 2018)

En entrevista con Jefe de Recolección y Transporte 2017; se estableció que el modelo actual de recolección pretende garantizar la cobertura y frecuencia, para ello se divide cartográficamente el municipio (Urbano y rural) en cuatro macro rutas, atendiendo cada sector tres veces por semana en micro rutas diurnas o nocturnas, la operación se realiza seis días a la semana de lunes a sábado,

Cada macro ruta se divide aproximadamente en catorce micro rutas, con inicio, finalización y dirección definidas para el desarrollo del recorrido, las micro rutas se ajustan en la medida de las necesidades atendiendo el crecimiento urbano de la ciudad, así como en función de la capacidad del vehículo compactador utilizado. En el caso de los vehículos cuya capacidad es de 9 TON, la microruta contempla que el compactador realice dos viajes hasta el relleno sanitario, así mismo se cumpla una jornada de trabajo de ocho horas. Los vehículos doble troque con capacidad de 15 TON aproximadamente, son asignados a las rutas más lejanas al relleno sanitario, es decir la recolección que se realiza en las zonas de Pompeya, La Cuncia, Porfía y La Esperanza, esta última por el volumen de residuos generados debido a la densidad poblacional de la zona. La operación de la empresa incluye en cada turno la asignación de un vehículo a las micro rutas, de igual forma se asignan dos vehículos para la recolección de grandes generadores y dos para recolección de residuos de barrido, en este último caso se utilizan vehículos tipo volqueta.

Una característica a tener en cuenta es que en la actualidad los compactadores no cuentan con un sistema que permitan medir el peso del material acopiado, es el conductor del vehículo quien determina por la experiencia, el momento en el cual el vehículo ha llegado a la capacidad de carga tomando en cuenta los cambios de compactación, es decir el número de veces que se lleva a cabo el proceso y de acuerdo a la distancia de la cuchilla de compactación medida por inspección simple.

Atendiendo los requerimientos legales, la organización cuenta con un número de vehículos que responde a la cantidad de micro rutas en cada macro ruta, de igual forma cuenta con cuatro automotores en reserva como apoyo al desarrollo de la operación cuando se presenten fallos y paros programados por mantenimiento; sin embargo en la medida que se requiera apoyo debido al aumento en la generación de residuos entra a apoyar la actividad otros vehículos, como una estrategia que permite la reducción de los sobre costos de la operación debido al aprovechamiento de los tiempos improductivos presentes en rutas más cortas, durante el año la necesidad de apoyo aumenta llegando a realizar tres o cuatro viajes por turno, como suele ocurrir durante los meses de diciembre.

La administración del mantenimiento cuenta con un sistema que al alimentar la información del desempeño vehicular diario se definen los paros necesarios y las acciones a desarrollar en el mantenimiento rutinario; para el desarrollo de dichas actividades a empresa cuenta con una plantilla de seis mecánicos y las instalaciones dotadas para la prestación de los servicios respectivos, garantizando la disponibilidad de la flota por encima del 90%.

En promedio al día se recogen 400 TON de residuos entre residuos ordinarios, barrido y poda. La disposición final utiliza celdas a donde llega todo el material, se hace la aclaración que existe una ruta de aprovechables y de escombros cuyo tratamiento es diferente y no se dirige al relleno. En promedio cada micro ruta recolecta 16 TON en temporada normal, mientras que en temporadas de mayor permanencia de turistas en la ciudad, se aumenta considerablemente. Los días que requieren un mayor uso del tiempo son lunes y martes debido a la acumulación de los residuos del fin de semana teniendo como efecto que cada turno se extiende de 8 a 10 o 12 horas de operación, cada vehículo cuenta con una plantilla de personal compuesta por un conductor y dos operarios. La planta de personal existente cuenta con operarios para cubrir las necesidades de ausentismo (Vacaciones, incapacidades, sanciones, etc.).

La empresa para llevar a cabo los cinco procesos de carácter operativo cuenta con un inventario de 300 equipos, de los cuales el 52% corresponden a la operación de barrido, es de destacar que en este segmento tan solo se cuenta con carros porta bolsas cuya operación es manual; en las restantes áreas de trabajo se cuenta con un menor número de equipos, sin embargo estos de mayor envergadura y valor, entre los que destacan 22 vehículos compactadores que corresponden al 18% de los equipos en este grupo, con capacidades de 9 TON y 14 TON, destinados para cubrir las microrutas de recolección bajo un modelo de acera; de igual forma se han realizado adaptaciones a un vehículo para la recolección bajo esquema de contenedores de grandes generadores, consistente en la instalación de un sistema winche para el

descargue del material al interior del compactador.

### Imágen 1

Vehículo compactador con adaptación para cargue de contenedores metálicos



Fuente: Canacol Carrocerías S.A.S.

El 65,8% de los equipos en la categoría de recolección corresponden a contenedores de 3 yd<sup>3</sup> y 5 yd<sup>3</sup> los primeros fabricados en plástico y los segundo metálicos, cuya ubicación actual se da en áreas de gran tráfico y grandes generadores como lo son la Central de Abastos de Villavicencio y Centros Comerciales, mientras que aquellos de menor capacidad se encuentran ubicados en el centro de la ciudad en la zona denominada Cielos abiertos.

Para el transporte de personal se cuenta con tres vehículos, dos tipo buseta, un microbús y cinco camionetas, dos de ellas de estacas; cuenta con seis volquetas y cuatro camiones dos de estacas, un furgón y un ampliroll (Gancho movido hidráulicamente con cilindros hidráulicos, instalado en un chasis convencional que deja y recoge cajas contenedoras entre el suelo y el chasis). (Canacol Carrocerías S.A.S., 2017), Por su participación según la cantidad de equipos, la empresa cuenta con equipos para disposición final y limpieza urbana cuya participación son 8,42% y 8.16% respectivamente, en la primera categoría se cuenta con una amplia participación de equipos de bombeo (motobombas y electrobombas), dos bulldozer y un compactador, incorpora alta tecnología de monitoreo utilizando un dron.

## 3.2. Características ambientales

La cobertura que tiene la empresa es de aproximadamente del 98% en zonas urbanas y del 86 % en zonas rurales, teniendo en cuenta diferentes factores tales como el crecimiento natural de las zonas pobladas, que va acrecentando frecuentemente los recorridos de las micro rutas a medida que se van identificando nuevos puntos de recolección; otro de los factores que inciden son las dificultades de acceso hacia algunas zonas rurales o urbanas por parte de las unidades de recolección; impidiendo que la cobertura fuera mayor a la presentada actualmente. Sin embargo, uno de los esfuerzos que realiza la empresa es buscar las estrategias para cada día aumentar el nivel de servicio. Por otro lado, la recolección de residuos se dificulta en zonas apartadas del casco urbano del municipio o veredas, haciendo operativamente inviable el desplazamiento de un vehículo para la recolección de uno o unos pocos usuarios.

Los problemas identificados en el caso la prestación del servicio o novedades se asocian al tema vial, partiendo de la salida de los vehículos de la zona de parqueo que puede tardar incluso hasta 20 minutos debido a embotellamientos en horas pico, imposibilidad de tránsito de los vehículos recolectores por el uso de la vías públicas como zonas de parqueo lo que obliga a que los operarios trasladen de forma manual las bolsas de basura hasta la ubicación del camión recolector; arreglos viales permanentes; cuatro años atrás en zonas de alta peligrosidad era necesario ingresar con acompañamiento de la policía, esta situación ha cambiado ya que la compañía ha incorporado a la comunidad como parte de la estrategia de acercamiento y concientización.

Otras problemáticas identificadas en la operación de la recolección de residuos sólidos, es la falta de cultura y disciplina por parte de los usuarios para disponer los residuos de una forma adecuada para la posterior recolección, ya que se identifica que los usuarios sacan residuos en horarios no estipulados, sacan residuos diferentes a los domiciliarios como residuos industriales, residuos de gran volumen o residuos de construcción, mal usando el servicio dispuesto para fines limitados. Adicionalmente se disponen los residuos en bolsas o recipientes averiados y en sitios que generan contaminación visual y malos olores; incluso poniendo en riesgo la integridad de los operarios de recolección ya que deben manipular cargas pesadas y con materiales peligrosos como vidrios, latas o cualquier material cortopunzante.

Uno de los principales problemas ambientales que se identifica en el sistema de recolección de residuos en la acera, es que las bolsas y residuos dispuestos en el suelo de la calle expelen lixiviados con toda la carga contaminante desconocida que pueda generarse, aumentando esta problemática en épocas de lluvia, ya que todos los residuos dispuestos en las aceras se ven expuestos a aguas lluvia que aumentan el flujo de lixiviados a las calles, prados y desagües.

El sistema de recolección utilizado actualmente presenta puntos críticos, entendidos estos como "... aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros." ("Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo," (Presidente de la república de Colombia. 2013), sin embargo y atención a ello la empresa cuenta con un Programa para la prestación del servicio público de aseo (BIOPGPSOO1-05) (Bioagropecuaria del Llano S.A. E.S.P, 2018).

Una de las problemáticas ambientales y sociales identificadas son las prácticas de selección y recolección de residuos reutilizables o reciclaje, que algunas personas toman como una opción de ingresos, estas prácticas consisten en seleccionar directamente en los puntos de recolección los residuos que pueden ser revendidos para una posterior utilización. Esta práctica en muchas ocasiones genera malestar y rechazo por parte de la comunidad ya que, los "recicladores" buscan los materiales utilizables en las bolsas de residuos dispuestas en las aceras y es común que los residuos se salgan de las bolsas o contenedores y se forme un desorden y una contaminación mayor.

Desde la administración municipal, se han emprendido diferentes iniciativas orientadas a la organización y formalización de las personas que se dedican al reciclaje, buscando dignificar y hacer más productiva esta actividad, sin embargo estas iniciativas no han logrado articular eficientemente los diferentes actores involucrados, ya que aunque, La empresa cuenta con servicios especiales como la recolección de materiales a solicitud del cliente; se cuenta con una ruta selectiva que es una ruta específica para la recolección de material aprovechable, en el momento se da sólo con instituciones que entregan el material clasificado, la frecuencia de recolección se da de acuerdo al volumen de material. Las iniciativas de la administración municipal no han logrado articular las rutas de recolección con los recicladores agremiados, ni las empresas comerciales que podrían utilizar estos materiales.

Inclusive, en las diferentes encuestas realizadas a la ciudadanía, se presenta la inconformidad o la inquietud de las personas del común, ya que afirman que de nada sirve separar, los residuos en la fuente, si finalmente viene un mismo vehículo de recolección y en el proceso lleva todos los residuos al relleno y nunca se van a reutilizar los materiales que se hayan separado en la fuente, es decir, que hay una falta de coherencia y gestión entre lo que se incentiva desde las instituciones y autoridades ambientales con la realidad del sistema de recolección.

Cormacarena, como autoridad ambiental en el Departamento del Meta, es la entidad encargada de hacer el control y vigilancia de la operación de disposición final, para ello hace seguimientos anuales, la vigilancia en el proceso de recolección sería competencia de la autoridad ambiental en el caso de que se presentara alguna queja o una clara afectación de aire o un hábitat natural debido a la acumulación de basuras antes de la recolección, sin embargo la supervisión de la operación de recolección recae sobre la superintendencia de servicios Públicos.

La disposición final de los RSD se realiza en el Parque Ecológico Reciclante (PER) de la ciudad de Villavicencio, ubicado en la vereda don Bosco a 18 Km de Villavicencio por la vía a Puerto Porfía, con Licencia ambiental conferida por Cormacarena resolución número 2.6.07.0982 hasta el año 2030 y con disposición del suelo planeada por la Alcaldía de Villavicencio para tal fin. El tipo de relleno sanitario es de área a cielos abiertos, con celdas tecnificadas en las cuales se realiza la acumulación y compactación de residuos.

Las problemáticas presentadas en el PER, han estado ligadas con el manejo adecuado de lixiviados, ya que se debe garantizar que la manipulación, tratamiento y vertimiento se haga de una manera adecuada atendiendo a los parámetros establecidos por la autoridad ambiental, para ello, la empresa ha implementado un proceso de tratamiento, basado en la filtración y otros procesos físicos, además últimamente se implementó una iniciativa de un humedal artificial en el que a través de plantas, se aumenta el nivel de filtración y absorción de sustancias no establecidas en los parámetros de vertimiento. Los riesgos presentes en el PER están relacionados con la emisión de olores, gases contaminantes, una alta demanda biológica de oxígeno para el proceso de descomposición de los lixiviados, las cargas contaminantes por encima de los límites permitidos y la proliferación de virus o bacterias.

Las problemáticas operativas que existen en la actualidad y la falta de articulación de políticas, iniciativas y gestión tanto pública como privada han propiciado que el sistema de recolección de residuos sólidos en la ciudad de Villavicencio no sea el más adecuado para garantizar una operación eficiente y competitiva, orientada a la disminución de la contaminación inherente en la operación, a la reutilización de residuos y a la culturización de los usuarios. Más aún, si se compara el modelo con estándares internacionales, se evidencia un claro rezago. Haciendo necesario el planteamiento de planes que direccionen la toma de decisiones en ese sentido. El PGIRS de la ciudad de Villavicencio ha fijado metas en el aumento del porcentaje de aprovechamiento, sin embargo, las ya mencionadas problemáticas operativas y sociales

dificultan el cumplimiento de las expectativas en temas de recuperación de residuos. La definición de actividades de logística inversa en los planes de gestión de residuos sólidos municipales debe garantizar la tendencia a disminuir los volúmenes de contaminación y de fomentar la reutilización de residuos entre los habitantes de una comunidad. (Lourenco, Barbosa & Cirne, 2016)

Los parámetros internacionales están orientados al máximo aprovechamiento de residuos, en algunas ciudades norteamericanas como San Francisco o Nueva York, han venido implementando políticas y sistemas que se orientan a la máxima recuperación de residuos. De igual forma en múltiples ciudades de países europeos y asiáticos cuentan con sistemas de recolección de residuos eficientes y además se cuentan con las políticas y normatividad necesaria para regular una actividad de recolección eficiente. En muchas ciudades se cuentan con diferentes sistemas de contenerización, de ductos neumáticos o rutas selectivas que buscan una correcta disposición y reutilización de residuos.

En países como Japón, la cultura del reciclaje está inmersa en sus habitantes desde su infancia o formación inicial, existen normas y procesos de reciclaje tan estructurados que cada persona tiene un compromiso y disciplina para la disposición de cada tipo de residuo generado; en los hogares, se deben separar cada tipo de residuo, vidrio, latas, plástico, papel etc. organizarlo y disponerlo en el lugar o vehículo de recolección específico, logrando que las ciudades Japonesas sean ejemplo de limpieza, organización y cultura en prácticas de recolección y disposición de residuos.

De igual forma Alemania presenta un sistema de recolección de residuos sólidos regulado desde los años 70's y que permite el reciclaje de un porcentaje 60% de los residuos generados en los hogares, (Wuttke, 2008). Hannover es una de las ciudades Alemanas reconocidas por su gran gestión y liderazgo en temas de gestión ambiental exitosa en la recolección de residuos sólidos y en la articulación de los habitantes, entidades públicas, empresas privadas, el gobierno y diferentes organizaciones comprometidas con los temas ambientales; para lograr contar con un sistema que alcanza recuperar y reciclar gran parte de los residuos generados contribuyendo de esta forma a la sostenibilidad y bienestar de toda la ciudadanía. (Velásquez, 2008)

A nivel nacional el municipio de Cajicá es reconocido a nivel mundial por la implementación de un sistema de recuperación, reutilización y disposición de residuos que está muy por encima del promedio nacional, alcanzando un porcentaje del 30% de recuperación, que aunque no se compara con el de otras ciudades a nivel mundial, si es un dato muy aplaudible en un entorno y una realidad como la de América Latina en la que no se alcanzaría dicho resultado.

En la ciudad de Bogotá Colombia, se ha implementado un nuevo esquema de aseo para la recolección de residuos sólidos domiciliarios, que espera generar mayores beneficios para toda la ciudadanía y para los recicladores de oficio, buscando aumentar los niveles de material reciclado y aumentando la cobertura en áreas urbanas, suburbanas y rurales de la ciudad. (Alcaldía-Bogotá, 2018)

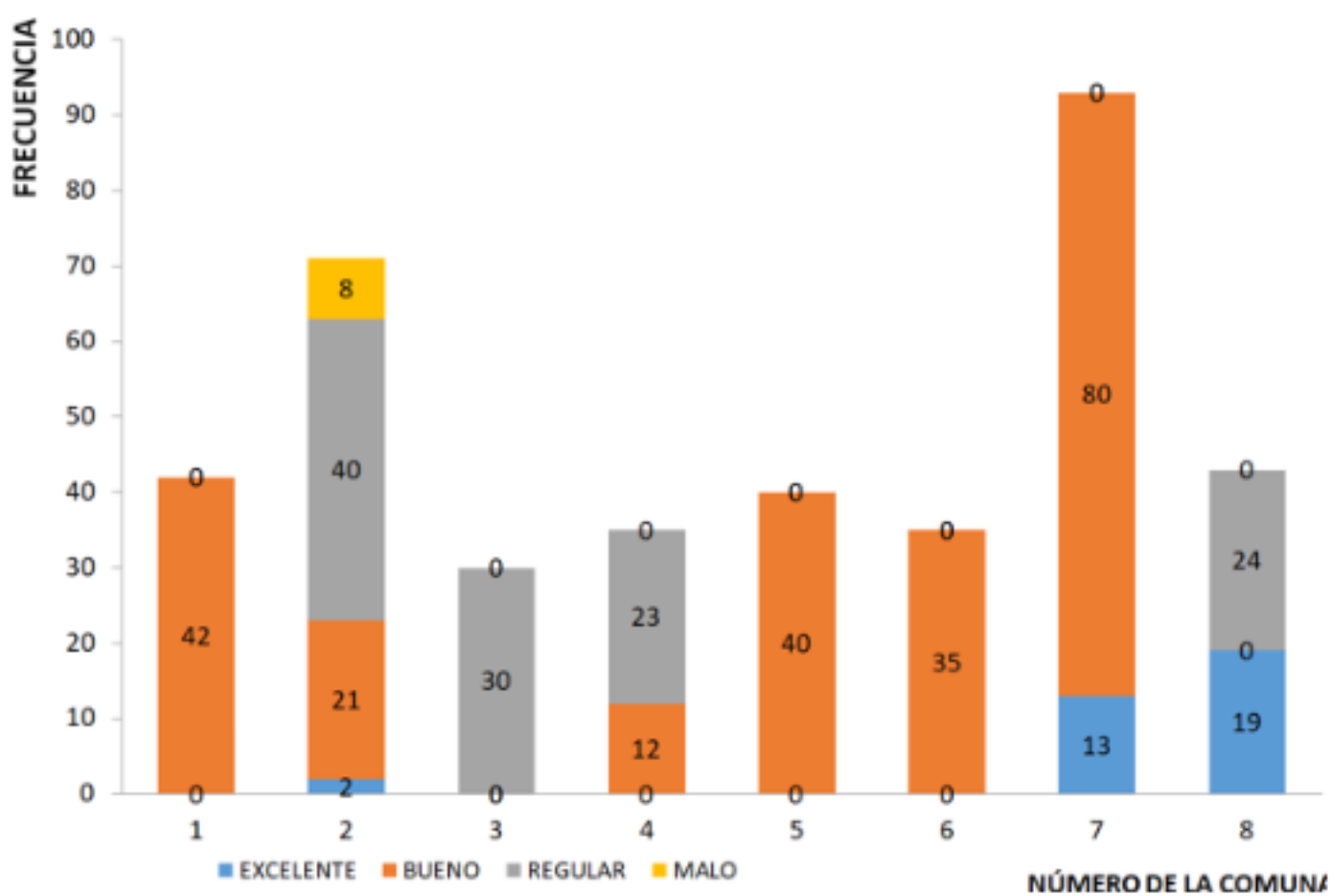
En países Latinoamericanos predomina los sistemas de recolección de residuos casa a casa, es decir que un vehículo compactador o con volco realiza el recorrido por todos los predios urbanos realizando la recolección de residuos hasta el lugar de disposición final; con frecuencias que varían dependiendo de la cercanía de cada urbanización y de la infraestructura disponible para la recolección. (Sáez & Urdaneta, 2014)

## **3.2. Percepción del servicio**

Tan solo el 2% de los encuestados consideran que el servicio de recolección de residuos sólidos es malo y se ubican en la comuna número 2; en contraposición el 9% considera el servicio como excelente siendo las personas ubicadas en las comunas 2, 7 y 8, esta última participa con el 5% de percepción de excelencia. En las comunas 2, 3, 4 y 8, el 30%, percibe como regular la atención en recolección, siendo más marcada está en las comunas 2 y 3. El 59% de la población sostiene que el servicio es bueno, de ellos las comunas 1, 5 y 6 lo califican así en su totalidad; todos los encuestados de la comuna 3 consideran el servicio como regular, El 21% de la población, 80 encuestados, consideran que el servicio recibido es bueno, es de tener en cuenta que todos ellos se ubican en la comuna 7, como se muestra a continuación.

**Figura 2**

Percepción servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios por comuna

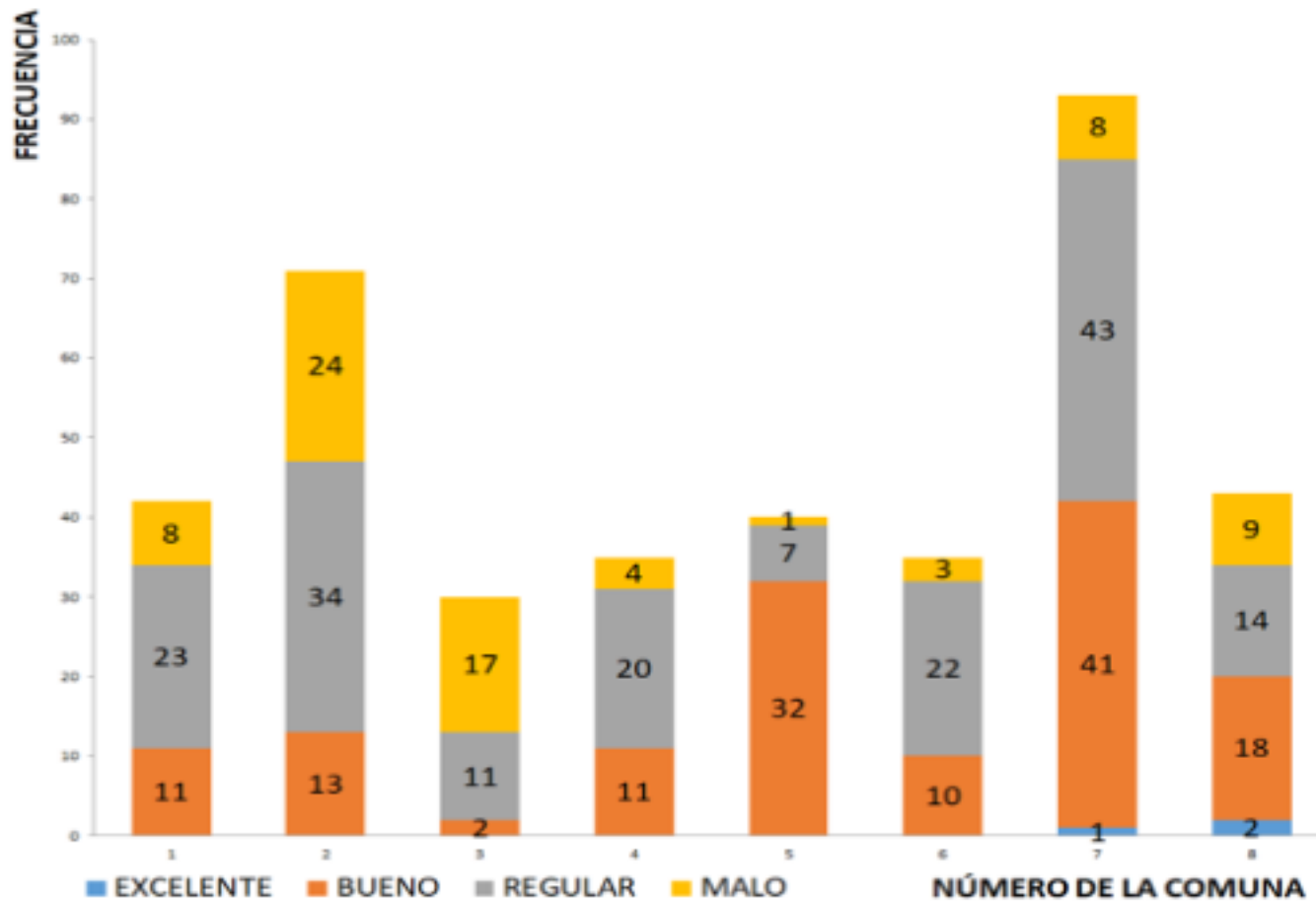


Fuente: Elaboración propia

Tan solo el 1% de la población considera el servicio de recolección en vía pública como excelente y estos se ubican en las comunas 7 y 8; el 35% del total considera que este es bueno, siendo las de mayor aporte en este grupo perceptual la comuna 7 con el 11%, seguido de la comuna 5 con el 8%: El 45% de la población considera que la recolección en sitios y vías públicas es regular, siendo en su orden las comunas 7, 2, 1 y 6 las que manifiestan una percepción regular más alta. De igual forma un segmento de la población en cada comuna percibe este mecanismo de recolección como malo, con las comunas 2 y 3, con el 10%, las que poseen mayor nivel de inconformismo, como se muestra a continuación en la Figura 3

**Figura 3**

Percepción servicio de recolección de residuos sólidos en vía pública por comuna.



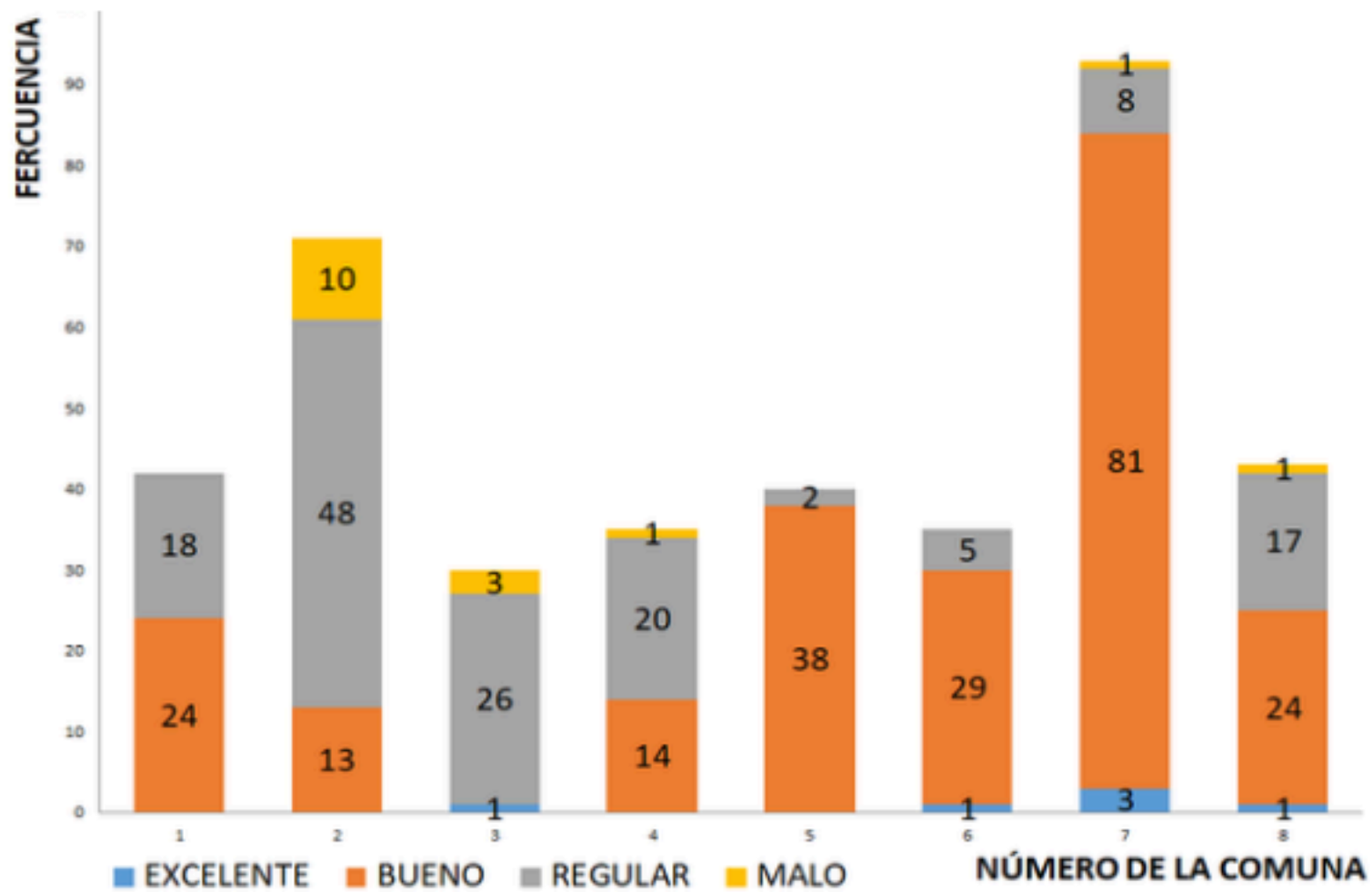
Fuente: Elaboración propia

El gráfico número 4 muestran que en cuatro de las ocho comunas el grado de satisfacción con la empresa es excelente, esto corresponde a 6 encuestados que representan el 2% de la muestra; el 57%, es decir 223 encuestados perciben el servicio como bueno, tan solo en la comuna 3 no hay percepción de buen servicio; de igual forma la comuna 7 es en la cual se percibe un buen servicio por parte de la empresa. La comuna 2 es en la cual el servicio se considera en su mayoría como regular y malo.

**Figura 4**

Grado de satisfacción con la empresa Bioagropecuaria del Llano por comuna

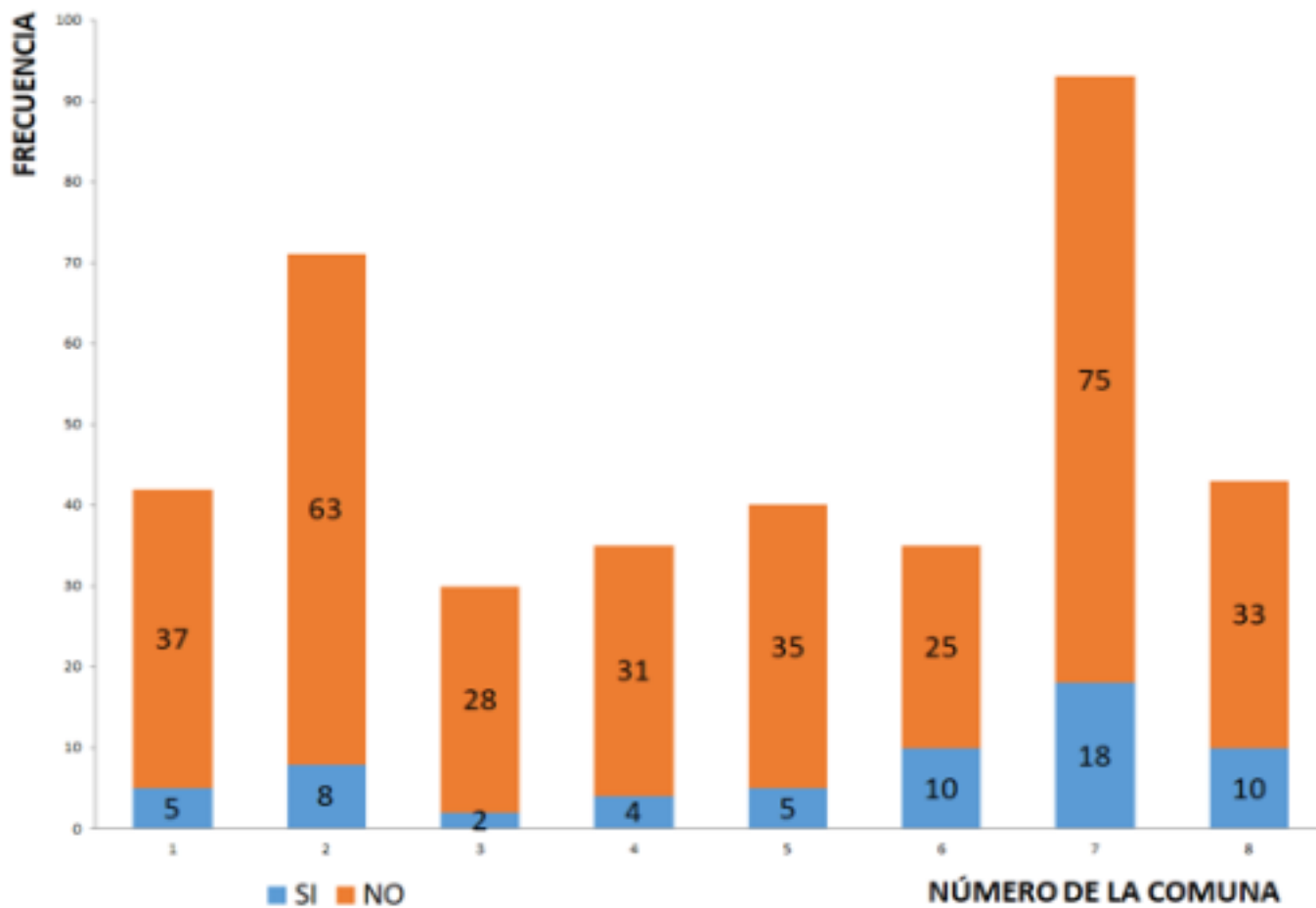




Fuente: Elaboración propia

El 84% de la población manifiesta no realizar proceso de separación en la fuente, tan solo el 16% lo realiza, la mayor concentración de personas que manifiestan hacer la separación en orden de importancia se ubican en las comunas 7, 8, 6 y 2 constituyéndose el 13%; en dirección opuesta las cuatro comunas, 7, 2, 1 y 5, en las que se manifiesta no realizar separación consolidan el 50% de este segundo grupo.

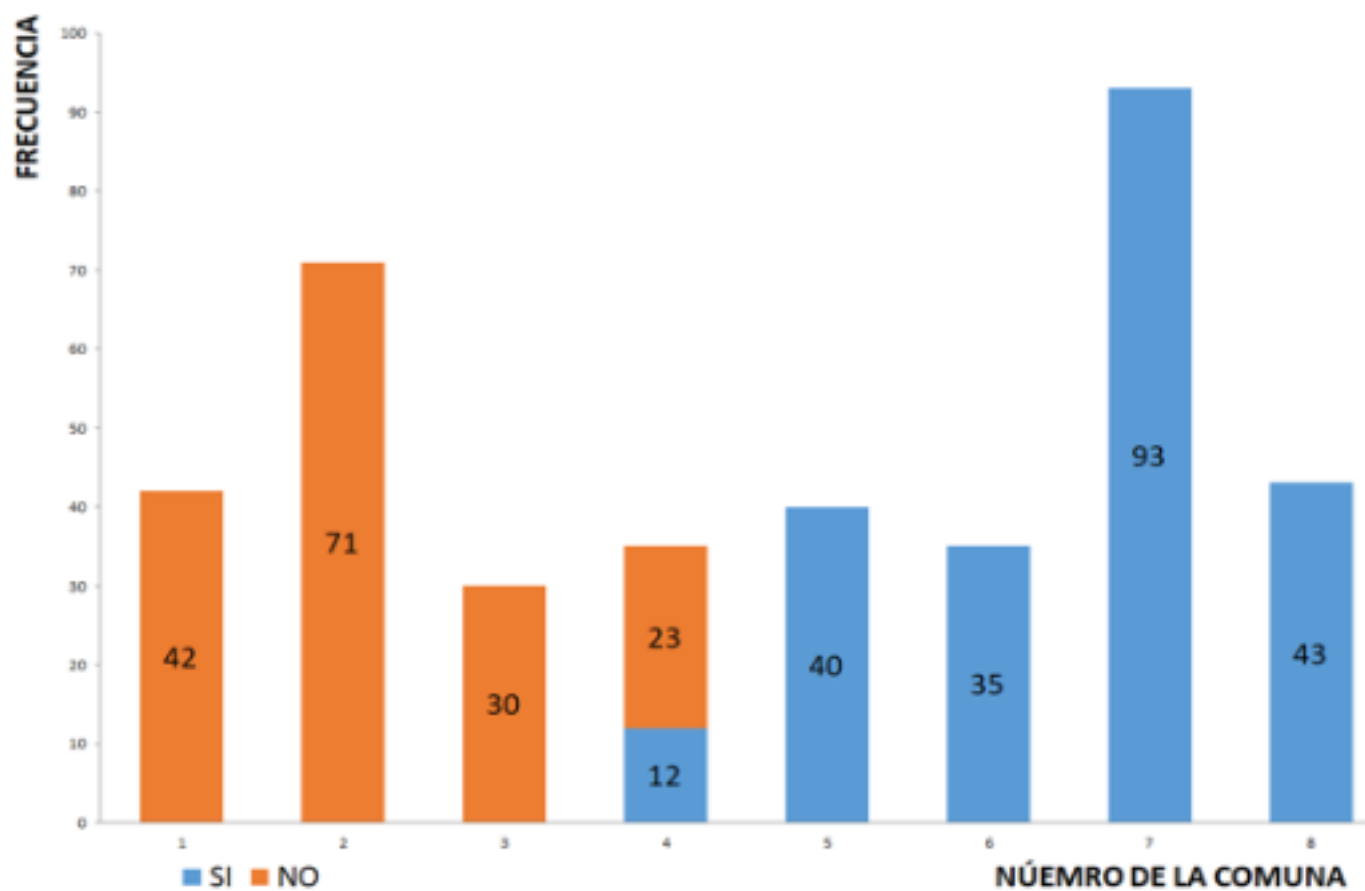
**Figura 5**  
Separación en la fuente por comuna



Fuente: Elaboración propia

El 57% de la muestra considera que la tarifa cobrada por la empresa es acorde al servicio prestado, esta percepción se da en el 34% de los encuestados de la comuna 4 y el 100% de los participantes de las comunas 5 a 8; en contraposición el 100% de los participantes de las comunas 1 a 3 y el 66% de la comuna 4, no considera que el valor cobrado se ajuste a la calidad del servicio, como se evidencia en la gráfica a continuación.

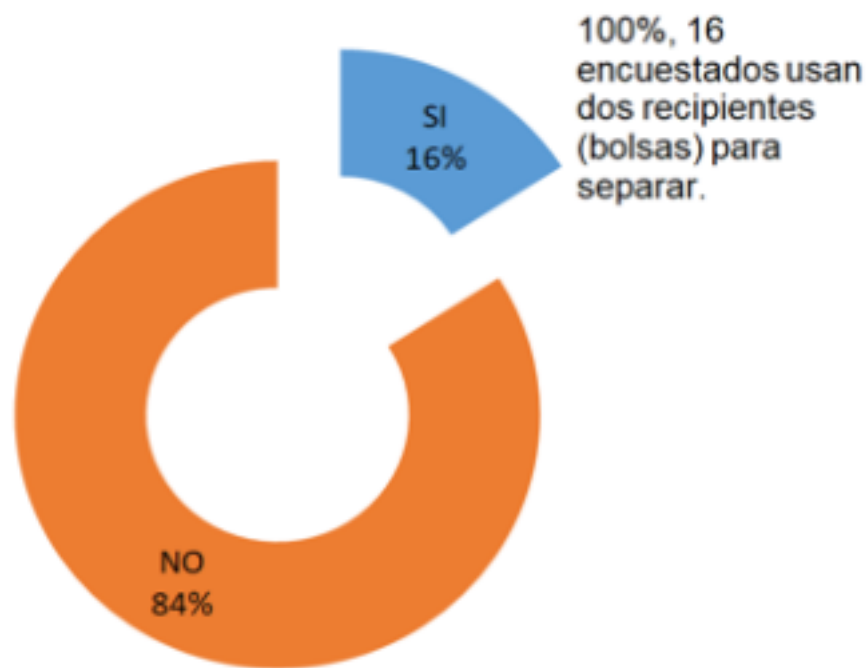
**Figura 6**  
Percepción relación costo beneficio por comuna



Fuente: Elaboración propia

Tan solo un 16%, 62 encuestados manifiestan realizar separación en al fuente de los residuos, manifestando el uso de dos bolsas para tal fin; el 84% restante no lo realiza, de este el 51% no manifiesta razón alguna por no hacerlo, sin embargo 93 encuestados, que son el 28% manifiestan falta de cultura en torno al tema, el 16% no lo hace por falta de tiempo y el 4% percibe que la empresa no realiza tratamiento diferencial a estos.

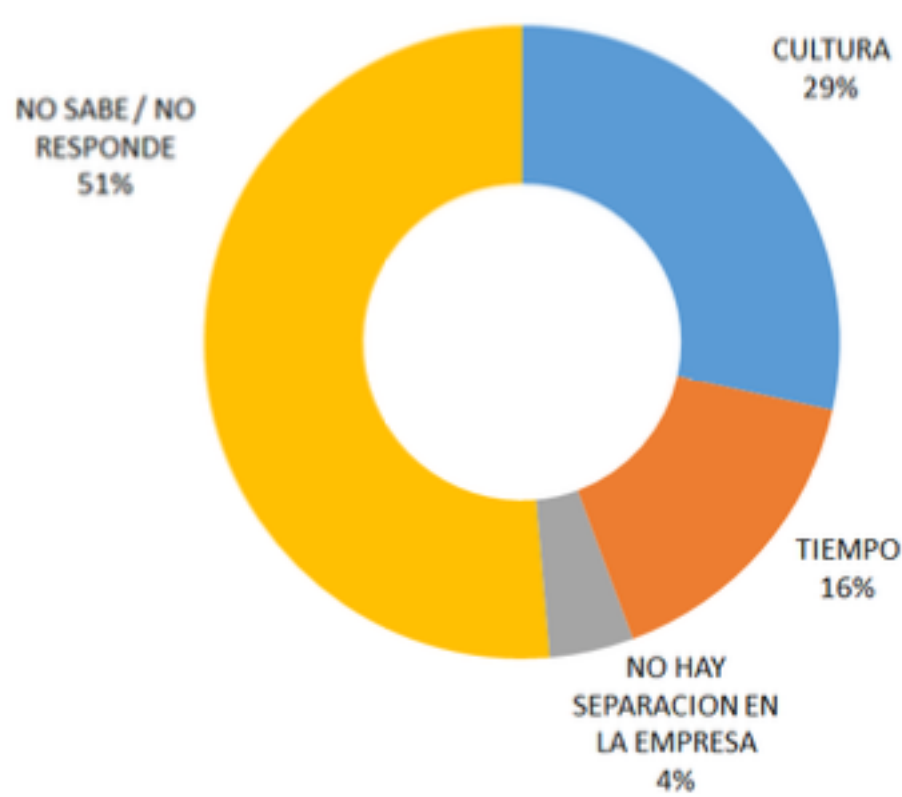
**Figura 7**  
Separación en la fuente



Fuente: Elaboración propia.

-----

**Figura 8**  
Razones por no realizar separación en la fuente

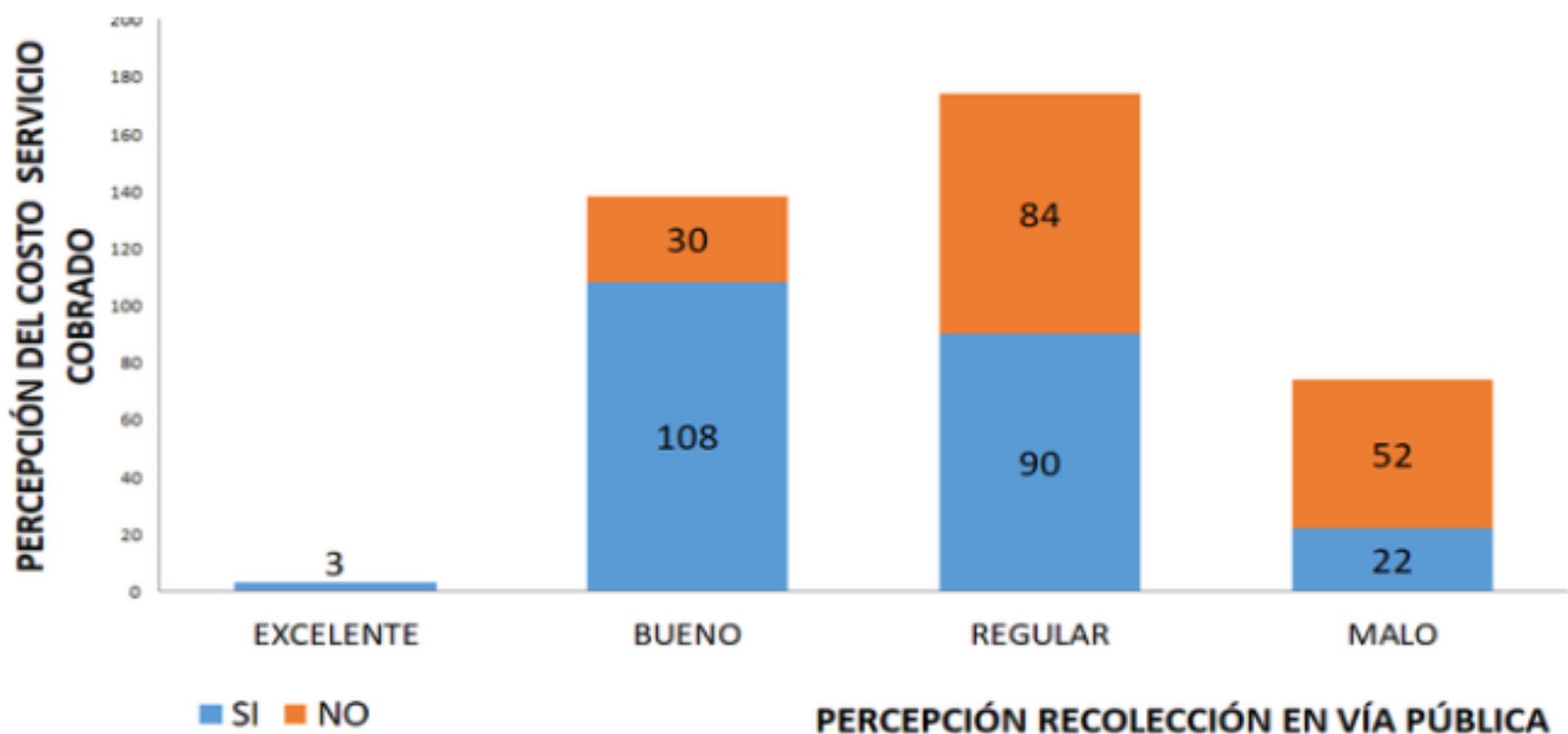


Fuente: Elaboración propia

La relación de percepción entre el valor cobrado y el servicio en vía pública en el 45% de los casos se considera regular, sin embargo el 52% de este grupo considera que el cobro es justo por el servicio en vía pública, el 48% considera que el valor cobrado no es acorde al servicio de recolección en vía pública. El grupo que ha calificado como bueno el servicio frente al costos el 78% lo considera acorde. Finalmente, el 70% del grupo que valoro el servicio como malo también considero que el cobro no es acorde a la calidad.

**Figura 9**

Percepción costo versus percepción servicio de recolección en vía pública

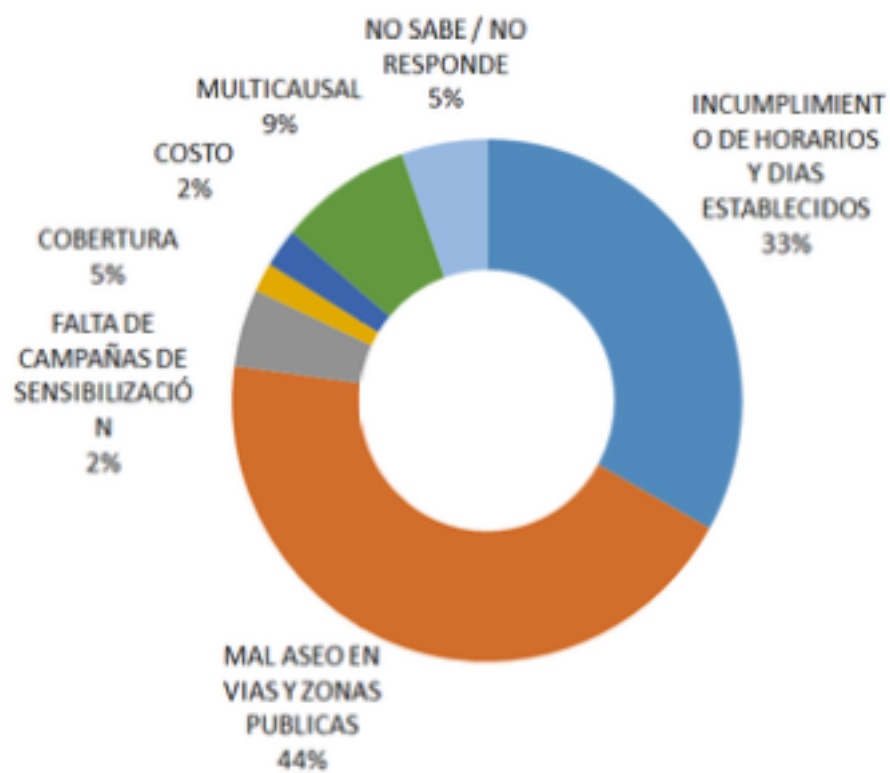


Fuente: Elaboración propia

Se presentan 6 razones al considerar que el valor cobrado no es acorde a la calidad del servicio, así el 44% considera que se da un mal servicio de aseo en vías y zonas públicas, el 33% manifiesta incumplimiento en horarios y días de recolección, estos sumados representan un total del 77%; las restantes causas son cobertura, costo, campañas de sensibilización, elecciones multicausales en las cuales se obtuvieron dos o más razones de las antes mencionadas y un grupo del 5% que no sabe o no responde. La gráfica número 10 muestra que el 59% de la muestra considera que el servicio de recolección de residuos domiciliarios es bueno, de ellos el 73% considera que el valor cobrado es acorde al servicio recibido, el 30% de la muestra considera que el servicio es regular y aquí el 79% considera que el cobro no es acorde al servicio; el 100% en la categoría de mal servicio considera que el cobro no es acorde a la calidad, mientras que en el extremo opuesto el 94% de quienes calificaron un excelente servicio de recolección considera un cobro acorde a la calidad.

**Figura 10**

Razones para considerar el cobro del servicio no acorde con la calidad del mismo.

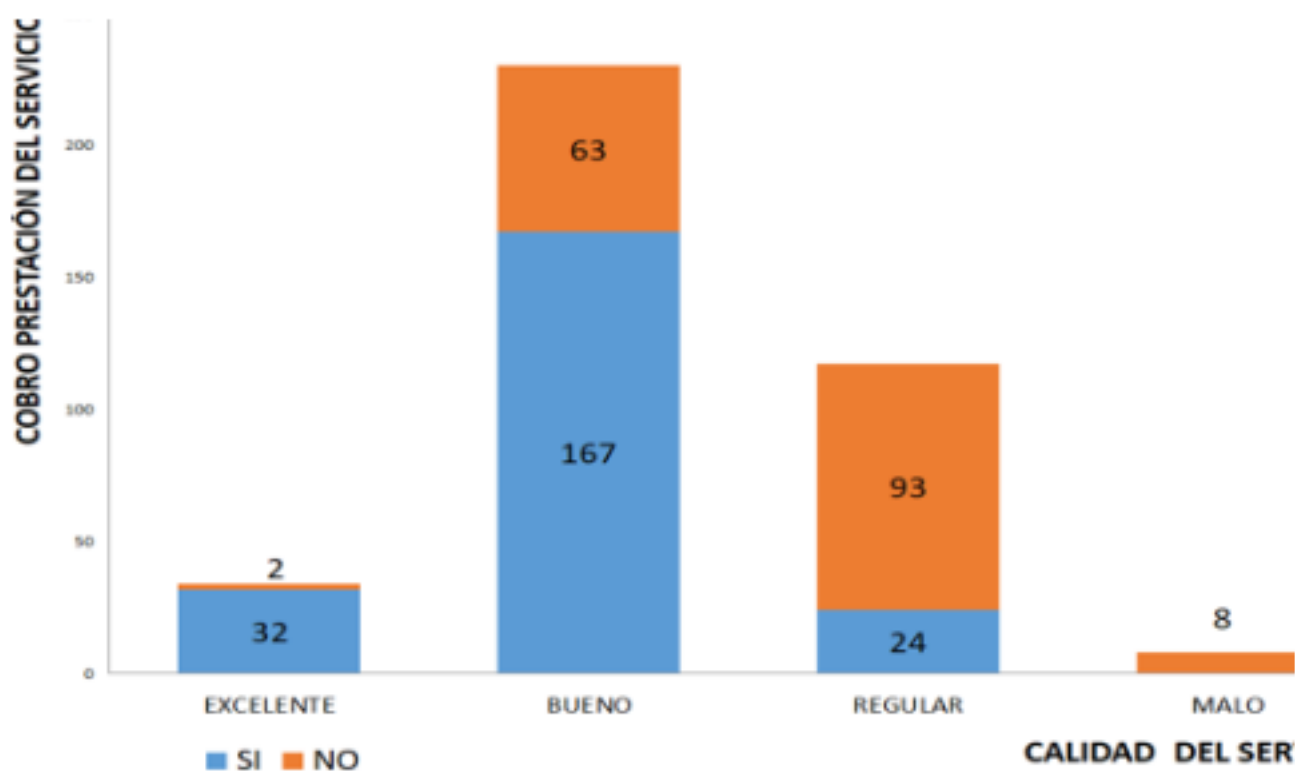


Fuente: Elaboración propia.

-----

**Figura 11**

Percepción del costo del servicio versus percepción calidad del servicio de recolección



Fuente: Elaboración propia.

En entrevista a la Directora Comercial Bioagropecuaria, Doctora Andrea del Pilar Lesmes Herrera, se evidencia que el proceso de medición del servicio cuenta con tres estrategias, la primera de ellas se realiza cada dos años a través de una encuesta de satisfacción al cliente, con enfoque específico, es así, como el primer objetivo abordado fue entorno al reconocimiento de la compañía como prestador de un servicio público pero también como empresa privada y cada uno de los servicios ofrecidos por la misma; esta es realizada y aplicada por una empresa externa, con cuyos resultados se generan planes de acción a un año y que luego son medidos nuevamente. La segunda, recurre a la medición de la atención del funcionario en el momento que el cliente recurre al servicio en las instalaciones de la compañía, para ello se utiliza el método de encuestador en sala. Finalmente y como tercera estrategia se llevan a cabo encuestas vía telefónica para el seguimiento de las no conformidades de los clientes.

Los mecanismos para la presentación de PQR dispuestos por la empresa son vía página web, en forma directa en las oficinas de la empresa o de forma telefónica, generando un número de radicado en los tres casos, se asigna un supervisor al proceso quien debe verificar en el sitio las condiciones presentadas y frente a cada caso que se presenta evaluar la procedencia de la queja y se proponen los planes de acción que permitan mejorar la situación presentada así como evitar su repetibilidad. En promedio se reciben entre 50 y 70 quejas mensuales que equivale al 0.04% del total de usuarios con que cuenta la empresa, cada una de ellas se graban bajo metodología definida por la superintendencia y son clasificadas por calidad cuando el servicio no cumple con las condiciones y por fallo cuando no se da la prestación del servicio. La empresa al interior las clasifica las PQR por proceso, es así que el mayor número de quejas se presentaba históricamente en el servicio de barrido, sin embargo, este se ha desplazado al entrar en operación el servicio de limpieza urbana debido a las frecuencias en la poda y recolección del material vegetal generado en por esta operación.

Desde la perspectiva de la dirección comercial, los mayores inconvenientes presentados en la presentación del servicio de recolección de residuos se dan por la presentación de estos en horarios no adecuados generando la rotura de bolsas que obliga al operario a la recolección manual de los residuos dispersos, de igual manera el generador acumula los residuos en lugares en donde otros han dispuesto residuos sólidos sin contemplar las capacidades o condiciones de estos, la mezcla en la composición de los residuos generando riesgos para los operarios por presencia de materiales peligrosos y/o contaminados; se resalta el poco desarrollo de una cultura ciudadana frente a la generación y manejo de los residuos.

---

## 4. Conclusiones

La ciudad como el centro que concentra la mayor población tanto fija y flotante del departamento, se encuentra frente al reto de modernización en la gestión de los residuos sólidos domiciliarios, empezando por una reconversión del modelo de recolección orientando la gestión hacia un sistema capaz de priorizar la separación en la fuente y con ello reduciendo las externalidades que producen un sistema poco eficiente y demasiado costoso en términos económicos para la empresa, trasladados al usuario.

El proceso de recolección, dentro de un escenario de gestión de residuos sólidos domiciliarios determina de forma importante el grado de desarrollo de una sociedad tomando en cuenta que en la actualidad los sistemas no cuentan con su punto focal en la recolección, sino al aprovechamiento que se pueda dar de los residuos sólidos por medio de prácticas como el reciclaje, la reutilización o la recuperación conduciendo a que cada sea menor el porcentaje de los residuos destinados a un relleno o vertedero como disposición final de los mismos.

Un elemento que permite medir la cultura ciudadana se constituye en el grado de compromiso de cada uno de los habitantes de la ciudad para el manejo responsable de los residuos sólidos generados, en este punto se presentan fuertes disyuntivas entre la percepción generalizada de un mal servicio prestado por la empresa encargada del manejo y disposición de residuos domiciliarios con altos costos al usuario final, sobre todo en zonas periféricas en cuyos lugares habitan comunidades altamente deprimidas en cuyos lugares se presentan prácticas de manipulación que distan de seguir protocolos aceptados comúnmente y entre los cuales destacan la no separación en la fuente, la ubicación de los residuos en lugares y horarios inadecuados; situación contraria a lo presentado en zonas habitacionales céntricas y grandes generadores quienes cuentan con diseños adecuados para el manejo de residuos en función de la separación y contenerización del material.

---

## Referencias bibliográficas

BID, B. i. (1997). Guía para Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Residuos Sólidos Municipales.

Bioagricoladellano.com.co, Plan de gestión de riesgos. 2017. Pág. 21. Recuperado de:

[http://www.bioagricoladellano.com.co/resources/uploaded/files/BIOEPES001-06%20Plan%20de%20Gestion%20del%20Riesgo%20\(2018\).pdf](http://www.bioagricoladellano.com.co/resources/uploaded/files/BIOEPES001-06%20Plan%20de%20Gestion%20del%20Riesgo%20(2018).pdf)

Bioagricola del Llano S.A. E.S.P.. (2018). ¿Quiénes somos?. Noviembre 13, 2017, de Bioagricola del Llano S.A. E.S.P Recuperado de: <http://www.bioagricoladellano.com.co/index.php?sec=3>

Bioagricola del Llano S.A. E.S.P.. (2018). Programa para la prestación del servicio público de aseo . Marzo de 2018, de Bioagricola del Llano S.A. E.S.P. Recupaerado de:

[http://www.bioagricoladellano.com.co/resources/uploaded/files/BIOPGPES001-05%20Programa%20de%20la%20Prestacion%20del%20Servicio%20ene18-17%20\(2\).pdf](http://www.bioagricoladellano.com.co/resources/uploaded/files/BIOPGPES001-05%20Programa%20de%20la%20Prestacion%20del%20Servicio%20ene18-17%20(2).pdf)

Bogotá, A. d. (12 de Febrero de 2018). Conozca los beneficios que trae el nuevo esquema de aseo en Bogotá. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.bogota.gov.co/temas-de-ciudad/habitat/nuevo-esquema-de-aseo-en-bogota-tendra-estos-beneficios>

CANACOL. (2017). AMPLIROLL. Mayo 8 de 2018, de CANACOL Sitio web: <http://www.canacol.com/ampliroll>

Congreso de Colombia. (1994). Ley 142 . Mar 13, 2018, de Alcaldía de Bogotá D.C. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

DANE. (2017). Boletín Técnico, cuenta ambiental y económica de flujo de materiales - Residuos sólidos (2012-2015). Bogotá D.C.

Freitag, V. (12 de 10 de 2008). Alemania: ¿insuperable en la separación de basura? Obtenido de DW: <https://www.dw.com/es/alemania-insuperable-en-la-separaci%C3%B3n-de-basura/a-3636623>

Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). What a Waste, A global review of solid waste Management. Washington D.C.: The Worl Bank.

Lourenco, J. C., Barbosa, M. P., & Cirne, L. E. (2016). The reverse logistics applied to solid waste urban management on Municipality of Campina Grande-PB. Espacios, 13.

Mosquera-Becerra, J., Gomez-Gutierrez, O., & Méndez-Paz, F. (2009). Percepción del Impacto del Vertedero Final de Basuras en la Salud y en el Ambiente Físico y Social en Cali. Revista Salud Pública, 549-558.

Presidente de la república de Colombia. (2013). Decreto 2981 . Noviembre 16, 2017, de Diario Oficial 49010 de diciembre 20 de 2013 Recuperado de:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>

Racero, J., Eguía, I., García, J. M., & Villa, G. (2008). Modelado para el diseño de rutas en un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (págs. 1113-1120). Burgos: XII Congreso de Ingeniería de Organización.

Rodriguez-Escobar, L. A. (2002). Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina. Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 111-120.

Sáez, A., & Urdaneta G., J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia, vol. 20, núm. 3, septiembre-diciembre, 121-135.

Salazar, E., & Ruiz, N. (2009). MODELO ACO PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS POR CONTENEDORES. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 236-243.

Valdivia-Alcalá, R., Abelino-Torres, G., Lopez-Santiago, M., & Zavala-Pineda, M. (2012). VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECICLAJE DE DESECHOS URBANOS. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 435-447.

Velasquez Patiño, A. C. (2008). La gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Hannover: un modelo exitoso. Anales de Geografía, 163-177.

Vivienda, M. d. (02 de febrero de 2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. Obtenido de [www.minvivienda.gov.co](http://www.minvivienda.gov.co):

<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Residuos%202017.pdf>

---

1. Ingeniero Industrial, Especialista en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente, Magister En Relaciones Internacionales, docente universitario adscrito al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio.

[ramiro.polanco@uan.edu.co](mailto:ramiro.polanco@uan.edu.co), [ramiropolanco@gmail.com](mailto:ramiropolanco@gmail.com)

2. Ingeniero Industrial, especialista en Gerencia de proyecto y Master en gerencia de la cadena de suministro y Logística, docente universitario adscrito al programa de ingeniería industrial de la Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio- Colombia.

[Diegog810@uan.edu.co](mailto:Diegog810@uan.edu.co), [diegog810@gmail.com](mailto:diegog810@gmail.com)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 04) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]