Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Ingeniería Ambiental y Sanitaria | Facultad de Ingeniería

7-4-2018

Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia

Felipe Alejandro Velandia Vallejo
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Velandia Vallejo, F. A. (2018). Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1107

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COBERTURA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL SECTOR URBANO Y RURAL DE LA REGIÓN ORIENTAL DE COLOMBIA

FELIPE ALEJANDRO VELANDIA VALLEJO

Universidad de La Salle

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Bogotá, Colombia

2019

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COBERTURA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL SECTOR URBANO Y RURAL DE LA REGIÓN ORIENTAL DE COLOMBIA

Autor

FELIPE ALEJANDRO VELANDIA VALLEJO

Trabajo de grado como requisito para optar al título de

Ingeniero Ambiental y Sanitario

Director

Ing. Javier Mauricio González Díaz

Universidad de La Salle

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Bogotá, Colombia

2019

DEDICATORIA

Quiero dar gracias principalmente a mis padres Yolanda Vallejo y Omar Velandia por su paciencia, llamados de atención, apoyo, respeto y amor durante mis años de estudio, también por sus concejos y formación que me han impulsado a ser la persona que soy hoy en día.

De igual manera dedico este trabajo a mi abuela Melva Ramírez por estar siempre a mi lado, estar pendiente de mis estudios, llenándome de consejos y cariño en todo momento, la cual es una persona que siempre tengo presente en mi corazón.

A todas las personas que hicieron parte de mi proceso universitario profesores y compañeros de estudio los cuales hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable.

FELIPE VELANDIA VALLEJO

AGRADECIMIENTOS

Principalmente debo agradecer al Ingeniero Javier Gonzales por brindarme su paciencia, apoyo, conocimiento y sobre todo su tiempo implementado en este trabajo de grado, el cual más que un profesor se convirtió en amigo.

Al Departamento Nacional de Estadística por abrirme sus puertas y brindarme la ayuda necesaria, principalmente a Laura Ocampo directora del departamento Base de Datos quien con su conocimiento y personal a cargo fueron un apoyo en la realización de la depuración de datos.

Al estadístico del DANE John Díaz quien me enseño el manejo de datos estadísticos para plantear lograr conseguir los datos requeridos para el estudio de este proyecto de grado.

Contenido

I. Resumen 11

Abstract 12

II. Introducción 13

III. Objetivos 15

Objetivo General 15

Objetivos Específicos. 15

IV. Marco Teórico 16

a. Región Oriental 17

Boyacá. 17

Cundinamarca. 17

Meta. 18

Norte de Santander. 18

Santander. 19

Bogotá. 19

b. Departamento Nacional de Estadística 20

c. Servicio público de aseo 21

d. Residuo sólido 21

V. Normativa Aplicable 22

VI. Metodología 23

1. Diagnostico 23

2. Evaluación 24

Gráfica general. 24

Clasificación de los residuos sólidos. 24

3. Formulación 26

VII. Resultados 26

1. Boyacá 27

1.1. Urbano 27

1.2. Rural. 28

2. Cundinamarca 30

2.1. Urbano 30

2.2. Rural. 31

3. Meta 32

3.1. Urbano 32

3.2. Rural. 34

4. Norte de Santander 35

4.1. Urbano 35

4.2. Rural. 37

5. Santander 38

5.1. Urbano 38

5.2. Rural. 40

6. Bogotá 41

6.1. Urbano 41

6.2. Rural. 43

7. ArcGIS 43

Clasificación de los residuos sólidos sector urbano. 44

Clasificación de los residuos sólidos sector rural. 44

Cobertura del servicio público de aseo sector urbano. 44

Cobertura del servicio público de aseo sector rural. 44

8. Matriz DOFA 45

Análisis De Resultados 45

VIII. 45

1. Boyacá 46

2. Cundinamarca 46

3. Meta 47

4. Norte de Santander 48

5. Santander 48

6. Bogotá 49

IX. Conclusiones 49

Recomendaciones 52

X. 52

XI. Bibliografía 54

XII. Anexos 56

LISTA DE TABLA

Tabla 1 Normatividad Residuos Sólidos 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo depuración de datos 25

Figura 2 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Boy. 27

Figura 3 Servicio Público de Aseo vs Estrato – 2016 urb. Boy. 27

Figura 4 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Boy. 28

Figura 5 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Boy. 28

Figura 6 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Boy 29

Figura 7 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Boy. 29

Figura 8 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Boy. 29

Figura 9 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Boy. 29

Figura 10 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb Cund. 30

Figura 11 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb Cund. 30

Figura 12 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb Cund. 31

Figura 13 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb Cund. 31

Figura 14 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Cund. 31

Figura 15 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Cund. 31

Figura 16 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Cund. 32

Figura 17 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Cund. 32

Figura 18 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Meta. 33

Figura 19 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Meta. 33

Figura 20 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Meta. 34

Figura 21 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Meta. 34

Figura 22 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Meta. 34

Figura 23 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Meta 34

Figura 24 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Meta 35

Figura 25 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Meta 35

Figura 26 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Stder. 36

Figura 27 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Stder. 36

Figura 28 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Stder. 36

Figura 29 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Stder. 36

Figura 30 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Stder. 37

Figura 31 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Stder 37

Figura 32 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Stder 38

Figura 33 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Stder 38

Figura 34 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Stder. 39

Figura 35 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Stder. 39

Figura 36 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Stder. 39

Figura 37 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Stder. 39

Figura 38 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Stder. 40

Figura 39 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Stder 40

Figura 40 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Stder 41

Figura 41 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Stder 41

Figura 42 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Bog. 42

Figura 43 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Bog. 42

Figura 44 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Bog. 43

Figura 45 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Bog. 43

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Mapa de clasificación de residuos sólidos sector urbano 57

Anexo B. Mapa de clasificación de residuos sólidos sector rural 58

Anexo C. Mapa de cobertura del servicio público de aseo sector urbano 59

Anexo D. Mapa de cobertura del servicio público de aseo sector rural 60

Anexo E. Matriz DOFA 61

I. Resumen

Con el fin de determinar el porcentaje de la población que cuenta con servicio público de aseo, como la población dispone dichos residuos y si realizan la debida clasificación en la fuente, se llevó a cabo el estudio de los años 2012 y 2016 basándose en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida tomando como base los ítems relacionados a residuos sólidos siendo como objeto de estudio las poblaciones comprendidas en los departamentos Boyacá, Meta, Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y la ciudad de Bogotá ubicados en la región oriental de Colombia según la clasificación del DANE. Lo anterior permitió, por medio de una valoración cuantitativa, expresar la cantidad de población de manera porcentual evidenciando el avance o atraso en cada uno de los ítems de estudio. El estudio encontró a nivel global que se tiene cultura ciudadana en cuando a la debida segregación en la fuente, presentando como falencia la falta de un prestador de servicio público público de aseo que realiza la recolección por rutas y logrando aprovechar el material previamente clasificación. De igual manera se identificó que a pesar de que la población no cuente con estas rutas selectivas, el aumento en la conciencia de la clasificación de residuos sólidos va en aumento, así como la cobertura del servicio público de aseo tanto en el área rural y urbana de cada departamento.

Palabras clave: recolección, rutas selectivas, residuo sólido, clasificación y separación de residuos sólidos.

Abstract

In order to determine the percentage of the population that has a public toilet service, as the population disposes of the waste and if they perform the proper classification at the source, the study of the years 2012 and 2016 was carried out based on the Survey National Quality of Life, based on the items related to solid waste, with the populations included in the Boyacá, Meta, Santander, Norte de Santander, Cundinamarca and Bogotá departments located in the eastern region of Colombia as the object of study DANE classification. This allowed, by means of a quantitative assessment, to express the amount of population in a percentage way, showing the advance or delay in each one of the study items. The study found at a global level that there is citizen culture in due to the separation at the source, presenting as a failure the lack of a provider of public toilet service that performs the collection by routes and managing to take advantage of the previously classified material. Likewise, it was identified that even though the population does not have these selective routes, the increase in awareness of the classification of solid waste is increasing, as well as the coverage of the public toilet service in both rural and urban areas. Of each department.

Keywords: collection, selective routes, solid waste, classification and separation of solid waste.

II. Introducción

Los residuos sólidos pueden clasificarse de muchas maneras, según el planteamiento o finalidad prevista, esta clasificación depende del sistema productivo de la región y de los diferentes hábitos y costumbres locales (Pineda M, 1998), un residuo es algo que carece de valor de uso, por lo tanto, de valor de cambio (Cerdá, 2006). Es por esto que, en la actualidad se cuenta con un servicio público de aseo el cual se encarga de la gestión de los residuos sólidos la cual comprende la recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos generados en las zonas urbanas y rurales.

Lo anterior conlleva a que cada hogar colombiano debe presentar sus residuos sólidos al servicio público de aseo y realizando la previa clasificación de cada uno de ellos, del mismo modo el servicio público de aseo debe hacer la recolección en su totalidad y diferenciando cada tipo de residuos para luego ser aprovechado y/o disponerlos como un residuo final el cual no tiene ningún aprovechamiento.

Por medio de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ENCV) realizada anualmente desde el año 2012 por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) se pretende identificar el porcentaje de la cobertura del servicio público de aseo de la región oriental alcanzado para el año 2016 en comparación con el registro del año 2012, de igual manera identificar si los hogares colombianos de la región de estudio ha incrementado o desincrementado su clasificación en la fuente y la manera en que disponen o quien presentan sus residuos sólidos para el año 2016.

El presente proyecto de grado pretende evidenciar si se ha dado cumplimiento o no con las políticas públicas propuestas referentes a la prestación del servicio público, teniendo como punto de referencia el porcentaje de la cobertura que abarca este servicio tanto en el sector urbano y

rural de cada uno de los departamento de la región oriental colombiana para el año 2016 y del mismo modo el comportamiento de los habitantes en cuanto a la clasificación que se realiza en la fuente para residuos sólidos, evidenciando los resultados de manera porcentual plasmándolos en tablas dinámicas de las cuales se realizarán conclusiones y las debidas recomendaciones.

III. Objetivos

Objetivo General

Evaluar la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia por medio de la comparación de La Encuesta Nacional de Calidad de Vida entre los años 2012 y 2016.

Objetivos Específicos.

- Por medio de un análisis cuantitativo determinar la diferencia porcentual en la cobertura del servicio público de aseo para los años 2012 y 2016 según La Encuesta Nacional de Calidad de Vida en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia.

Objetivo: Realizar un análisis cuantitativo de la cobertura del servicio público de aseo en la región oriental de Colombia, entre los años 2012 y 2016 basado en La Encuesta Nacional de Calidad de Vida.

Meta: Determinar la diferencia porcentual identificando su progreso atraso o estancamiento.

- Identificar el porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia para el año 2016 comparándolo con el año 2012 a través de la implementación de tablas dinámicas.

Objetivo: Identificar el porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos en la región oriental para el año 2016

Meta: Generar tablas dinámicas que arrojen los identificando el porcentaje de aprovechamiento de los residuos sólidos

- Formular recomendaciones de lineamientos de intervención para las políticas públicas del servicio público de aseo mediante la optimización de la cobertura a nivel departamental.

Meta: Identificar las falencias o debilidades de las políticas públicas, p

IV. Marco Teórico

a. Región Oriental

La región oriental de Colombia para efectos estadísticos según el Departamento Nacional de Estadística está comprendida por los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Santander, y la ciudad de Bogotá.

Boyacá. El Departamento de Boyacá está ubicado en la región Centro Oriente del país; sus fronteras administrativas son: Meta, Casanare, Arauca, Norte de Santander, Santander, Antioquia, Caldas, Cundinamarca, y la República Bolivariana de Venezuela (Plan de Desarrolo 2016-2019).

Administrativamente, Boyacá está clasificado en la categoría uno (1), lo cual responde a su importancia en términos de población e ingresos corrientes de libre destinación. Su extensión corresponde a 23.189 km^2. El porcentaje del área del departamento sobre el área total del país es del 2% (Plan de Desarrolo 2016-2019).

La población del departamento para 2016 es de 1.278.107 personas (correspondiente al 2.7% de la población nacional), de los cuales 637.397 son mujeres y 640.710 hombres, evidenciando una distribución de sexo equitativa (DANE, 2015).

Cundinamarca. El Departamento de Cundinamarca, es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, componen el territorio de la República de Colombia. Se localiza en el Centro del país. Cuenta con una superficie 24.210 Km², lo que representa el 2.12 % del territorio nacional. Su capital es la ciudad de Bogotá, D.C., aunque no hace parte del régimen administrativo de Cundinamarca, es su capital, y está dividido política y administrativamente en 116 municipios (Gobernación de Cundinamarca, 2018).

Cundinamarca cuenta con una población de 2.721.368 Habitantes (proyecciones para 2016), siendo el cuarto departamento más poblado. La densidad de población en Cundinamarca es de 120,29 hab/km^2 (DANE, 2015).

El Departamento de Cundinamarca limita por el Norte con el departamento de Boyacá; al este con los departamentos de Boyacá y Meta; al sur con los departamentos del Meta, Huila y Tolima y al oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos del Tolima y Caldas (Gobernación de Cundinamarca, 2018).

Meta. El departamento del Meta se localiza en el centro del país, sobre la Cordillera Oriental, en la región de la Orinoquía colombiana. Cuenta con una superficie 85.635 Km², lo que representa el 7.49 % del territorio nacional. Su capital es la ciudad de Villavicencio y está dividido política y administrativamente en 29 municipios (Gobernación del Meta, 2018).

El Meta limita por el Norte con el departamento de Cundinamarca y los ríos Upía y Meta que lo separan del departamento del Casanare; al Este con el departamento del Vichada, al Sur con el departamento del Caquetá y el río Guaviare que lo separa del departamento del Guaviare y al Oeste con los departamentos del Huila y Cundinamarca (Gobernación del Meta, 2018).

Cuenta con una población de 979.710 Habitantes (proyecciones para 2016), siendo el décimo octavo departamento más poblado. La densidad de población en Meta es de 11,44 hab/km^2 (DANE, 2015).

Norte de Santander. El Departamento de Norte de Santander Tiene una extensión de 22.130 km^2, que equivalen al 1.91% del millón ciento cincuenta y nueve mil ochocientos setenta y un kilómetros cuadrados (1.159.871,41 km^2) del territorio nacional. Limita al norte y al este con Venezuela, al sur con los departamentos de Boyacá y Santander, y al oeste con Santander y Cesar (Gobernación de Norte de Santander, 2018).

Cuenta con una población de 1.367.708 Habitantes (proyecciones para 2016), siendo el décimo segundo departamento más poblado. La densidad de población en Norte de Santander es de 63,15 hab/km^2 (DANE, 2015).

Santander. Se localiza en el Noreste del país, haciendo parte de la región Andina. Cuenta con una superficie 30.537 Km², lo que representa el 2.68 % del territorio nacional. Su capital es la ciudad de Bucaramanga y está dividido política y administrativamente en 87 municipios. Limita por el Norte con los departamentos del Cesar y Norte de Santander, al Este y al Sur con el departamento de Boyacá y al Oeste con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar (Gobernación de Santander, 2018).

Cuenta con una población de 2.071.016 Habitantes (proyecciones para 2016), siendo el séptimo departamento más poblado. La densidad de población en Santander es de 67,82 hab/km^2 (DANE, 2015).

Bogotá. La ciudad de Bogotá es la capital de la República de Colombia y también capital del departamento de Cundinamarca. Está administrada como Distrito Capital, y goza de autonomía para la gestión de sus intereses dentro de los límites de la Constitución y la ley (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018).

Posee una población de 6778691 habitantes según el reporte del DANE generado en el censo nacional del año 2005, su área metropolitana es de 1.775 km². Según la normatividad jurídica Bogotá cuenta solamente con perímetro urbano, el cual corresponde a una separación entre la ciudad de Bogotá y las zonas rurales de Distrito, limita con los municipios limitando los municipios de Cota, Funza, Mosquera y Soacha.

El Decreto 1421 por el cual se dicta el régimen especial para el Distrito Capital de Bogotá enuncia que “De conformidad con lo dispuesto en el artículo 322 de la constitución política, la

ciudad de Bogotá, capital de la República y del departamento de Cundinamarca, se organiza como distrito capital".

b. Departamento Nacional de Estadística

El Departamento Nacional de Estadística (DANE) es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia (Departamento Nacional de Estadística, 2018), dentro de sus encuestas realizadas se encuentra la ENCV las cuales surgen como respuesta a la necesidad de caracterizar la población en los diferentes aspectos involucrados respecto a las necesidades básicas insatisfechas de los hogares colombianos (Departamento Nacional de Estadística, 2018). En el año 1993 se realizó por primera vez la ENCV con el fin de obtener la información sobre los elementos necesarios de las diferentes condiciones y modos de vida que tienen las diferentes poblaciones. Desde entonces la encuesta se ha venido realizando año tras año, siendo en el año 2012 la estandarización de las variables con el fin de generar un registro que evidencie la trazabilidad de las necesidades básicas insatisfechas del país.

No obstante, el DANE en su página web posee una base de datos abierta al público, donde se encuentran los censos y las encuestas realizadas por región y departamento, en el caso específico de la ENCV solo tiene los registros de 2012 al 2016 sin generar informes o reportes de las variables que usan para identificar el avance, atraso o estancamiento que tiene el país en cuanto a las necesidades básicas insatisfechas.

A partir de la información depurada de ambas ENCV se tomaron en cuenta las varíales de; región, departamento, estrato tarifario, recolección de basura, y número de veces por semana que se presta el servicio; de las 37 variables que se pueden encontrar en datos de vivienda. Por otro lado, se encuentran los datos del servicio del hogar donde extrajeron las siguientes variables;

como eliminan las basuras, clasifican basuras, desperdicios de alimentos y desechos orgánicos, vidrio, papel y cartón, plástico, pilas y baterías, envases metálicos o aluminio; de las 52 variables que se encuentran disponibles.

c. Servicio público de aseo

Es el servicio de recolección de residuos, principalmente sólidos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Además de esto tiene actividades complementarias dentro de las cuales se encuentra el corte de césped, poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas públicas como puentes, transferencia, tratamiento y aprovechamiento. (Secretaria Distrital del Habitat, 2018).

d. Residuo sólido

Los residuos sólidos son aquellos materiales que se desechan luego de cumplir con su vida útil, los cuales se pueden clasificar según la Norma técnica colombiana 24 (GTC 24) de acuerdo al tipo de material de desecho; Peligroso el cual es aquel desecho debido a sus características puede ser corrosivo, tóxico, explosivo y puede ser riesgoso para el ambiente y el ser humano y/o No Peligroso por su nombre lo indica no presenta características de peligrosidad. El residuo luego de ser diferenciado por su tipo puede ser clasificado en residuo aprovechable y no aprovechable, los residuos aprovechables son todos aquellos que se pueden reciclar o reutilizar por medio de un proceso industrial dentro de estos residuos se encuentran el papel, cartón, algunos plásticos, algunos vidrios y metales, los residuos no aprovechables son materiales que no se pueden reciclar como lo son las pilas o baterías, icopor, respel. (ICONTEC, 2009).

V. Normativa Aplicable

Tabla 1 Normatividad Residuos Sólidos

NORMA	EXPEDIDA POR	INTENCIONALIDAD EN EL PROYECTO
LEY 9 DE 1979	Congreso de la Republica de Colombia	Esta ley brinda una línea base de las actividades y obligaciones de la población dispuesta a clasificar residuos directamente en la fuente.
LEY 142 DE 1994	Congreso de la República de Colombia	Brinda los parámetros para acceder a un servicio público domiciliario, teniendo en cuenta recursos económicos, y accesibilidad por parte de la empresa recolectora de residuos sólidos encargada, será de vital importancia la utilización de la ley puesto que se determinará la posibilidad de acceso del servicio púbico domiciliario y las falencias por las cuales no son eficaces a la hora de la separación de residuos domiciliarios.
CONPES 3874 DEL 2016	Consejo Nacional de Política Económica y Social	Da una mira global sobre el planteamiento y la posible implementación de la economía circular, normatividad general para implementación en la separación de residuos en la fuente. Tomando de antemano, la Política Nacional de Residuos sólidos, sus principios primordiales. Reforzando así la normatividad propuesta anteriormente, con la planificación de un modelo viable para la reducción de residuos inservibles con la oportunidad de generar empleo y el aumento de cultura ambiental y sostenible.
DECRETO 2981 DEL 2013	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Establece el manejo por parte municipal o distrital, donde acoge las directrices tomadas en los PGIRS de cada territorio, cumpliendo así con el objetivo de aprovechamiento de residuos sólidos, con inclusión de rutas selectivas y la adición de la actividad general del servicio público de aseo, tomando ésta como una alternativa viable para el inicio de la disminución de desechos acogidos por los rellenos sanitarios.
DECRETO 596 DEL 2016	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Se tendrá en cuenta la participación directa, en la recolección de residuos reciclables y reutilizables, de la entidad recicladora y el desarrollo de esquemas de aprovechamiento, viendo posibilidades de recolección oportuna y efectiva con un porcentaje menor de residuos acogidos en los rellenos sanitarios.

Fuente: Elaboración Propia

VI. Metodología

Para el desarrollo óptimo y claro de este proyecto se despliega de manera cuantitativa, la metodología probabilística de tal manera que en cada ENCV se identifiqué como variable dependiente el estrato socioeconómico del cada uno de los departamentos que se tiene como estudio, donde los símbolos numéricos que se utilizan para la exposición de los datos provienen de un cálculo o medición, en los cuales se pueden medir las diferentes unidades, elementos o categorías identificables (Deoblod & Meyer, 2006). A su vez la función más relevante que se cumple en la investigación son los estudios de estrategia descriptiva, donde esta se considera una estrategia de primer nivel ya que se busca asociar variables para desarrollar estudios analíticos.

Posteriormente se dividieron los 33 departamentos de Colombia por regiones, comprendido en tres grupos de trabajo. Este micro proyecto se asignó la región oriental colombiana comprendida por los departamentos: Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Santander, y la ciudad de Bogotá

1. Diagnostico

La información se depuro directamente desde la página web del Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE), en la cual se encuentra dentro de la base de datos la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ENCV) depurando los datos de los años 2012 y 2016, donde se tuvieron en cuenta dos archivos de datos que se generan en las encuestas. El primero de ellos es el llamado Datos de vivienda, donde se tomaron 5 variables de las 37 que se encuentran en esta descripción: región, departamento, estrato para tarifa, recolección de basura, y número de veces por semana que se presta el servicio. El segundo archivo tiene por nombre Servicio del hogar, donde extrajeron 8 variables de las 52 que se encuentran disponibles: como eliminan las basuras,

clasifican basuras, desperdicios de alimentos y desechos orgánicos, vidrio, papel y cartón, plástico, pilas y baterías, envases metálicos o aluminio.

Conociendo la información de las variables a utilizar y de los departamentos a estudiar para dicha investigación se procedió a descargar y depurar la información de la ENCV encontrada en la base de datos del DANE, presentada en la página oficial del Departamento Administrativo en su acceso directo a microdatos. Al compilar los datos ya procesados se realizó una comparación entre los años 2012 y 2016 con el fin de conocer su variabilidad a través de los años tanto en la zona urbana y rural de cada departamento. Los datos de estudio se mostrarán por medio de tablas dinámicas identificadas como herramienta de trabajo y estudio, generando un desglose la información de manera adecuada en la cual el receptor de la información no tenga problema en su comprensión.

2. Evaluación

Por medio del desarrollo de las tablas dinámicas generadas por cada departamento de estudio, se presentan los resultados de la siguiente manera.

Gráfica general. Selección de la región (región oriental), departamento (Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Santander, y la ciudad de Bogotá) cada uno tendrá una división del sector urbano y rural, el estrato se manejará como variable dependiente en cada estudio, estrato bajo 1 y 2, estrado medio 3 y 4, estrato alto 5 y 6. Al filtrar estos datos se procederá a plasmar los resultados de las variables: viviendas que cuentan con servicio público de aseo, las viviendas que no cuenta con este servicio como son eliminados los residuos sólidos.

Clasificación de los residuos sólidos. En el caso de las viviendas que arrojen como resultado que clasifican los residuos sólidos, se comienza con la identificación de los residuos clasificados

ubicándolos dentro de los grupos: residuo orgánico y residuo inorgánico, de igual manera conocer cada tipo de residuo que esta división comprende. Con eso se logra identificar las viviendas que realizan separación en la fuente y así mismo identificar el progreso, atraso o estancamiento que se tiene para el año 2016.

Se procederá a establecer porcentajes de diferencia en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo y la clasificación de los residuos sólidos por región en el sector urbano y rural mediante la comparación de las tablas dinámicas generadas con anterioridad, con fin de plasmar estos porcentajes en mapas estadísticos mediante la herramienta ArcGIS, en la cual se ilustrara la región oriental con cada uno de sus departamentos los porcentajes arrojados interpretando como los resultados positivos como avance, negativos como atraso, o un cero (0) como estancamiento, referente a estas dos variables.

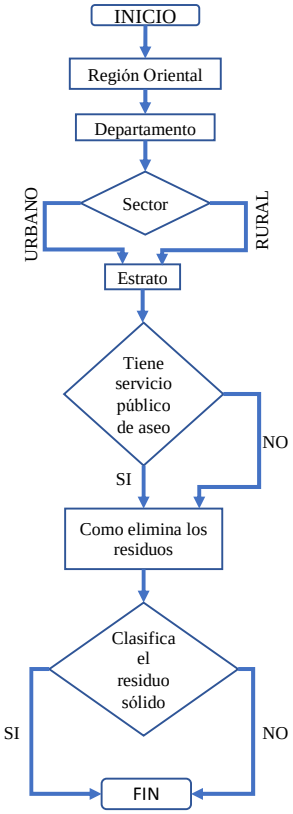


Figura 1 Diagrama de flujo depuración de datos
Fuente: Elaboración Propia

A su vez por medio del estudio de las tablas dinámicas generadas previamente se llevará a cabo la generación de una matriz DOFA donde se definirá el estado de la cobertura del Servicio Público de Aseo de los departamentos encuestados, dando a conocer las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades, que se tiene en cada departamento de la región oriental

3. Formulación

Para la formulación de recomendaciones de lineamientos de intervención, se tomarán en cuenta las diferencias porcentuales arrojadas en los mapas estadísticos plasmados en ArcGIs y la matriz DOFA donde se identificarán sus falencias y virtudes referente a la cobertura del servicio público de aseo, de tal manera que se generen recomendaciones basadas en una realidad con el fin de fortalecer el adecuado manejo del servicio público de aseo que se está prestando en la región oriental colombiana.

VII. Resultados

Los resultados obtenidos por la depuración de datos de la ENCV de los años 2012 y 2016 serán presentados en gráficos circulares 2D de manera paralela generados por las tablas dinámicas, diferenciando cada departamento, dividiéndolo en sector urbano y sector rural en donde se apreciarán los resultados porcentuales de cada variable estudiada; cuenta con servicio público de aseo; el cual será identificado con las iniciales SPA, y como son eliminados los residuos sólidos en el hogar.

Es importante resaltar que las gráficas que se encuentran divididas en una o más partes, se dará por entendido que el 100% de la parte dividida será contemplada por su número de hogares encuestados por lo tanto no quiere significar que el 100% será la división por el número de partes que está compuesta la gráfica general; es decir, si la gráfica se encuentra dividida en dos, el

100% de cada parte corresponde al 50%, si la gráfica se divide en tres, el 100% de cada pedazo compuesto por esta gráfica será del 33,33%, así de manera sucesiva dependiendo el número de divisiones que se presenten.

1. Boyacá

1.1. Urbano.

Servicio público de aseo. El aforo de la población de estudio fue de 328 habitantes, donde se evidencia el progreso en el servicio público de aseo debido a que en el 2012 como se muestra en la figura 2 se tenía un 7,23% de la población sin este servicio, este 7,23% hace referencia al estrato bajo. Para el año 2016 el 100% de la población está suscrita a este servicio como se evidencia en la figura 3, contemplando el estrato bajo y medio dentro del servicio público.

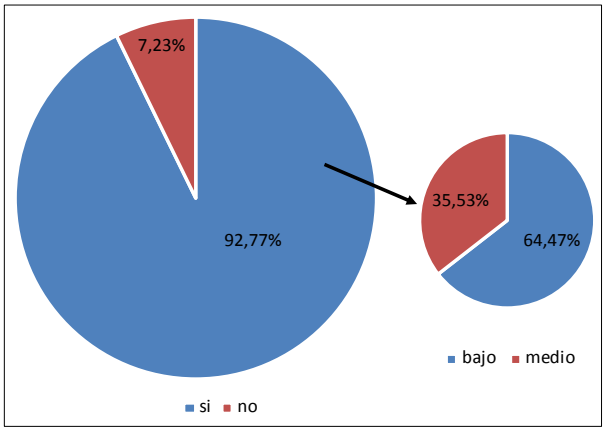


Figura 2 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

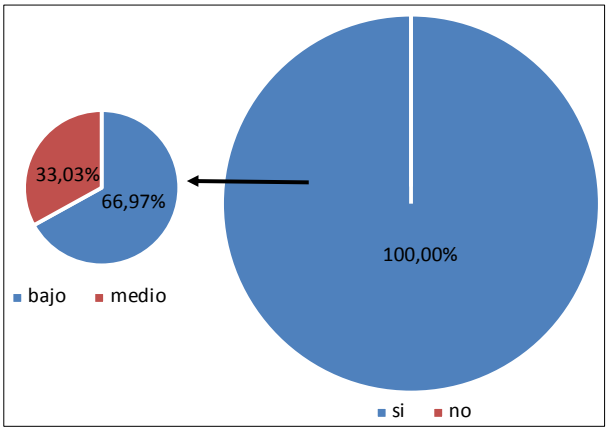


Figura 3 Servicio Público de Aseo vs Estrato – 2016 urb. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. En el caso particular de cómo son eliminados los residuos sólidos en el departamento de Boyacá, se evidencia en la figura 4, que el 0,31% de la población correspondiente al estrato bajo disponen los residuos en un río, caso contrario se presenta en la

figura 5, donde ya no son dispuestos los residuos en el río, sino que tienen dos alternativas nuevas para disponerlos, como lo es ser entregados al servicio informal o disponerlos en un lote presentando así un atraso en la cultura ambiental. Además de ello se evidencia que el estrato alto cuenta con servicio público de aseo el cual no fue reportado en la anterior variable (cuenta con servicio público de aseo) de esta encuesta.

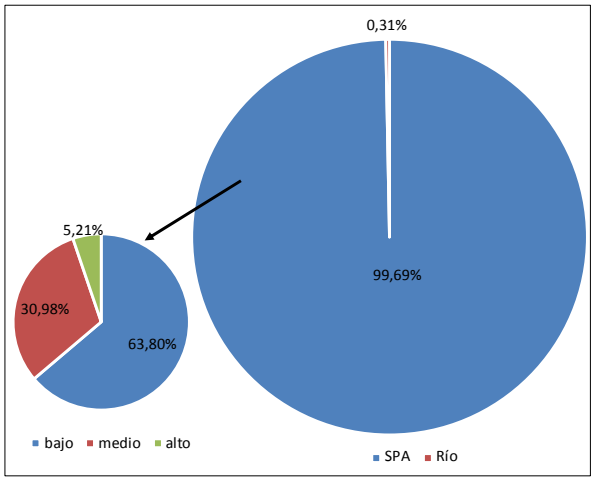


Figura 4 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

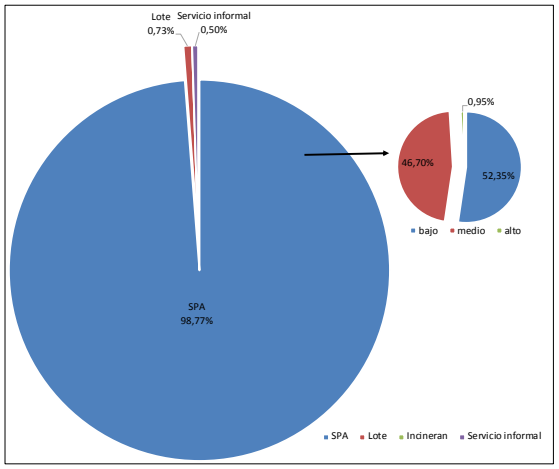


Figura 5 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

1.2. Rural.

Servicio público de aseo. Para el caso del sector rural la población aforada es de 392 hogares evidenciando tanto en la figura 6, como en la figura 7, que existe un déficit en la prestación del servicio público de aseo, es evidenciable que hay un aumento en la cobertura del servicio en un 3% y además de ello, dentro de este aumento se encuentra beneficiada la población del estrato medio, ya que en la figura 6, el porcentaje que contaba con servicio público de aseo en su totalidad era población del estrato bajo.

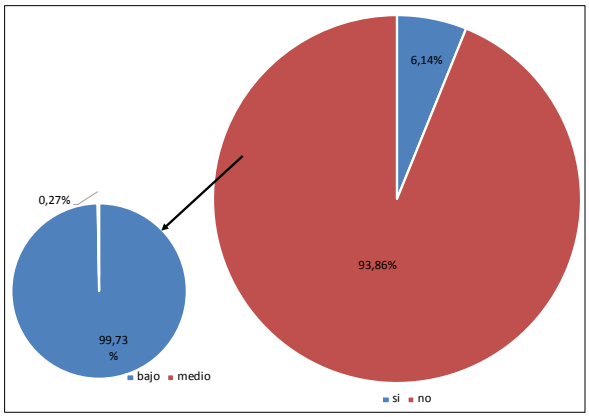


Figura 6 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Boy
Fuente: Elaboración Propia

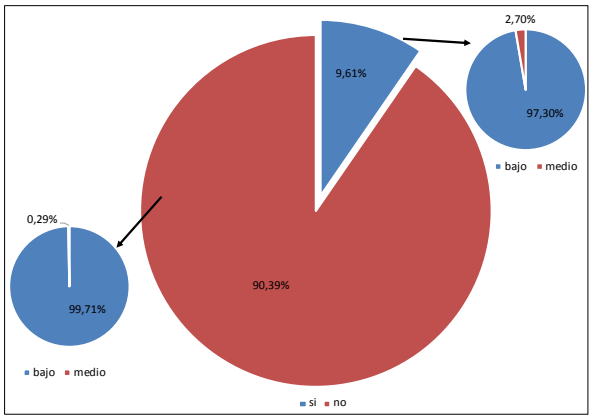


Figura 7 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. Para el caso de cómo son eliminados los residuos sólidos, se da a conocer un aumento en la incineración de los mismos plasmados en la figura 9, a su vez se muestra un aumento de 4,24% en la entrega de los residuos al servicio público de aseo de igual manera para la entrega de los residuos al prestador del servicio informal con un aumento de 2,86% siendo los beneficiaros de este servicio la población del estrato bajo y el estrato medio para el año 2016 ya que en el año 2012 los únicos que usaban este servicio eran los de estrato bajo.

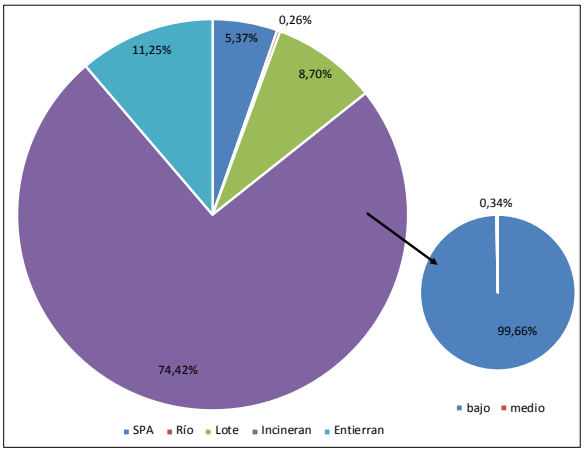


Figura 8 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

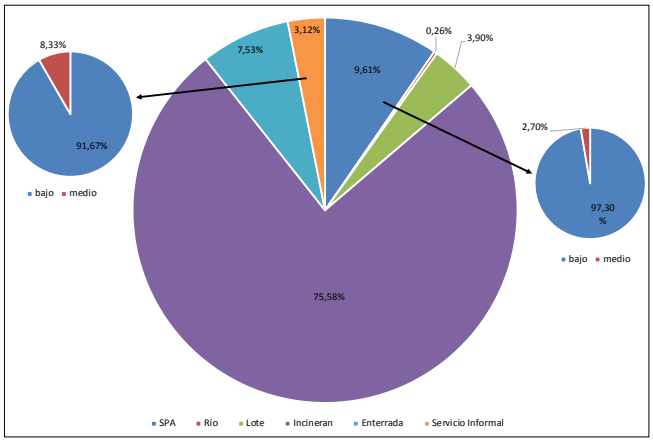


Figura 9 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Boy.
Fuente: Elaboración Propia

2. Cundinamarca

2.1. Urbano.

Servicio público de aseo. El aforo de la población de estudio fue de 376 hogares, de los cuales en 1,87% correspondiente al estrato bajo no contaban con servicio público de aseo, de igual forma se evidencia un avance del 1,07% en la cobertura del servicio para el año 2016, con leve 0,80% para cumplir con el 100% de la cobertura. En la figura 10 y 11 la población que no cuenta con este servicio corresponde al estrato bajo.

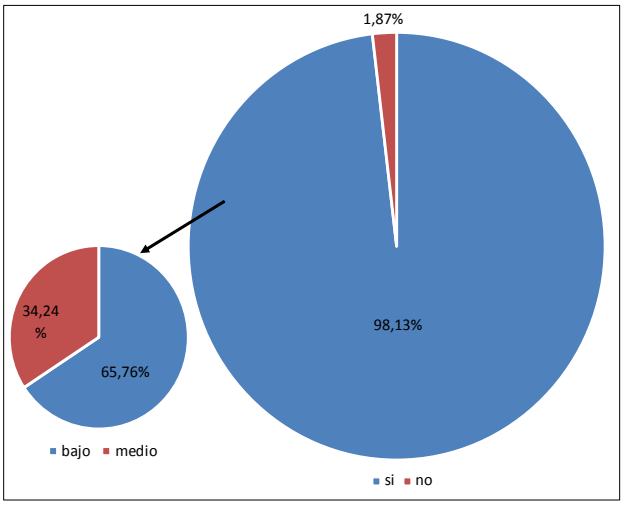


Figura 10 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb Cund.
Fuente: Elaboración Propia

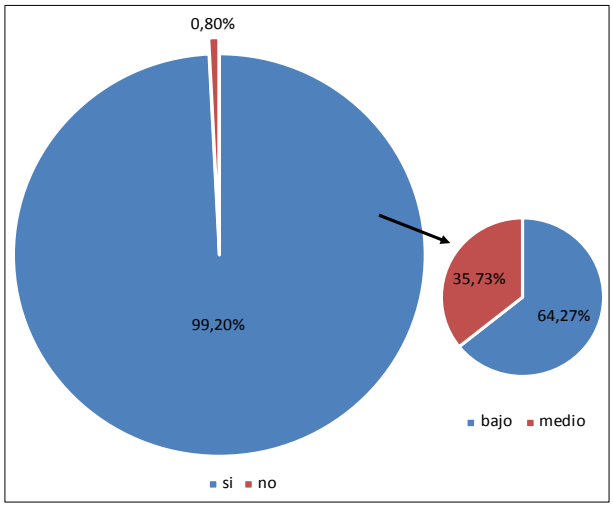


Figura 11 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb Cund.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. La disposición de los residuos sólidos tuvo un aumento del 1.07%, siendo entregados al servicio público de aseo, tanto en la figura 12, como en la figura 13 los residuos que no son entregados al servicio público son incinerados, para el año 2016 (figura 13) se encuentra dentro de esta actividad los estratos bajo y medio.

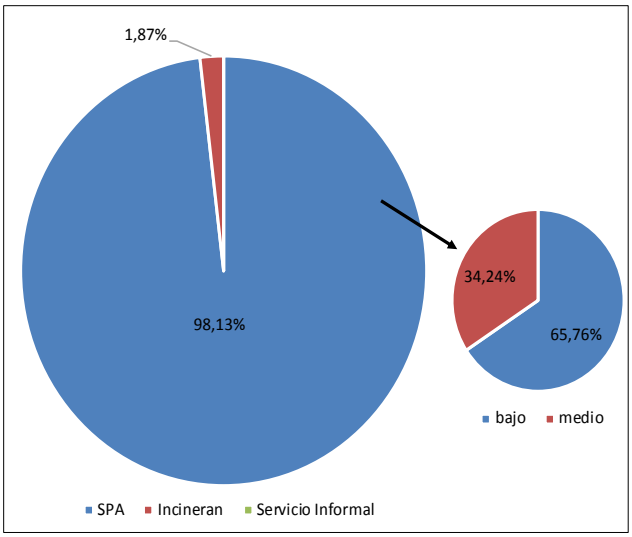


Figura 12 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb Cund.
Fuente: Elaboración Propia

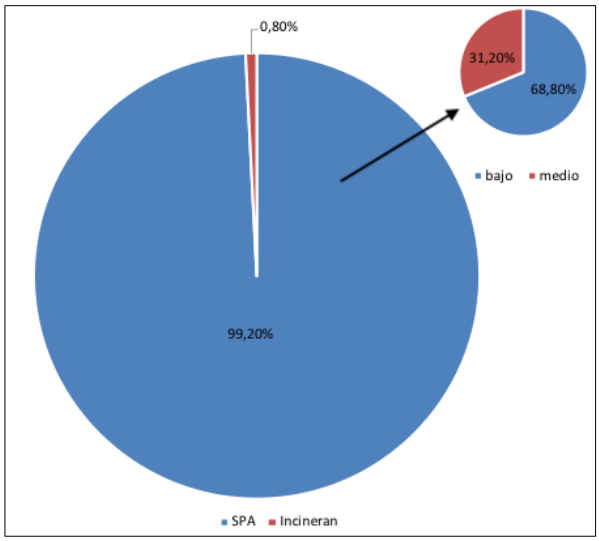


Figura 13 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb Cund.
Fuente: Elaboración Propia

2.2. Rural.

Servicio público de aseo. El aforo de población del sector rural fue de 426 hogares, generando para el año 2016 un incremento del 7,48% en la cobertura del servicio público de aseo, evidenciando un incremento también de 8,48 % en la población del estrato medio.

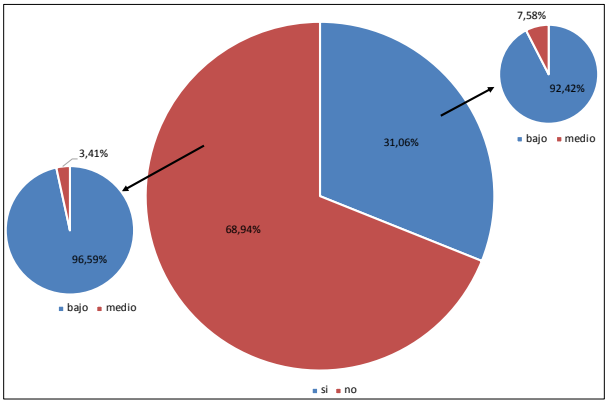


Figura 14 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Cund.
Fuente: Elaboración Propia

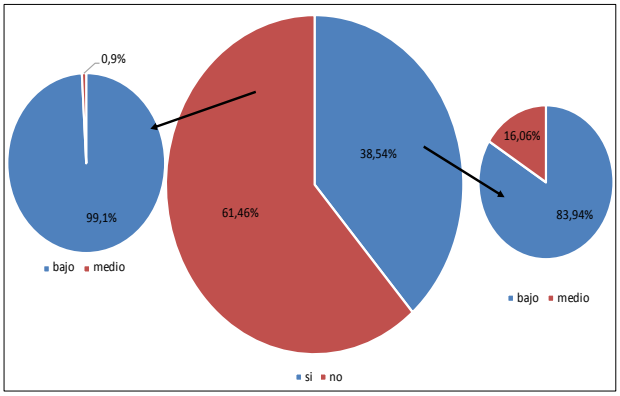


Figura 15 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Cund.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. La población rural tiene como actividad principal para la eliminación de residuos sólidos la incineración plasmado en la figura 16, con un porcentaje de

59,06%, aunque para el año 2016 se evidencie un progreso en la cultura de la población del 6,77% no deja de ser una de las principales actividades realizadas en las zonas rurales de Cundinamarca.

En el caso particular de la población que entierra o entrega sus residuos al servicio informal se genera un avance, ya que como lo muestra la figura 16, la población que hacía uso de estas actividades correspondía a la población de estrato medio y bajo, para el año 2016 plasmado en la figura 17, la población media emigra de estas actividades ya sea para ser entregado el residuo al servicio público de aseo o disponerlo en un lote.

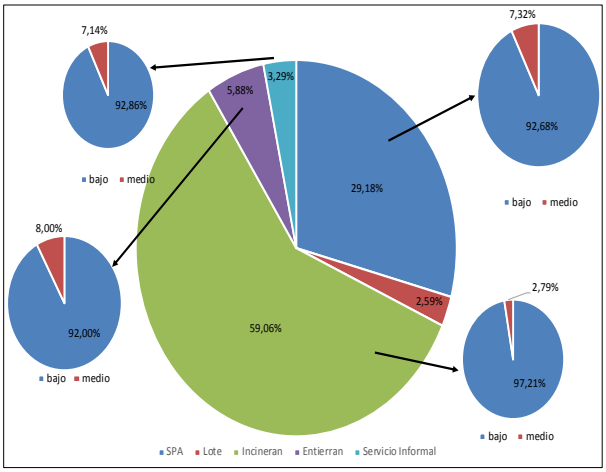


Figura 16 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Cund.
Fuente: Elaboración Propia

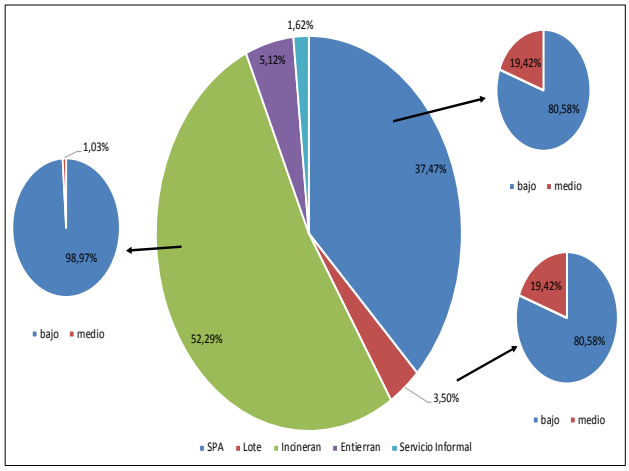


Figura 17 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Cund.
Fuente: Elaboración Propia

3. Meta

3.1. Urbano.

Servicio público de aseo. La población para realizar esta encuesta fue de 265 hogares, evidenciando un leve cambio entre los dos años por parte de los suscriptores al servicio público de aseo, siendo este cambio de un 0.24% generando un incremento en los suscriptores del estrato

bajo. No hay un cambio en cuanto a la cobertura del servicio ya que la población es la misma en ambos casos con igual número de porcentaje respecto a los que se encuentran beneficiados del servicio.

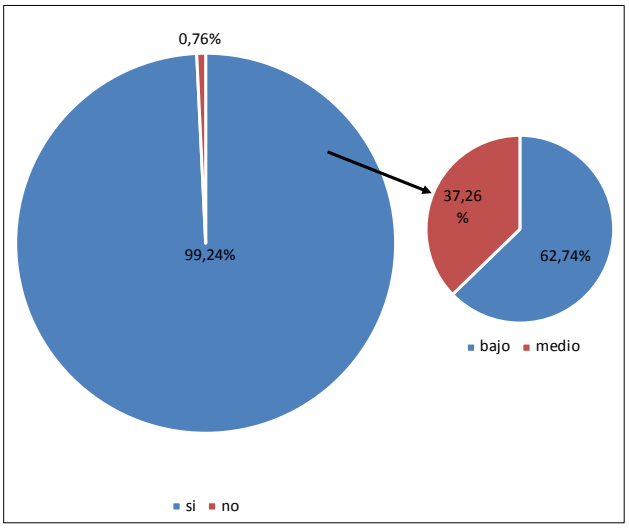


Figura 18 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Meta.
Fuente: Elaboración Propia

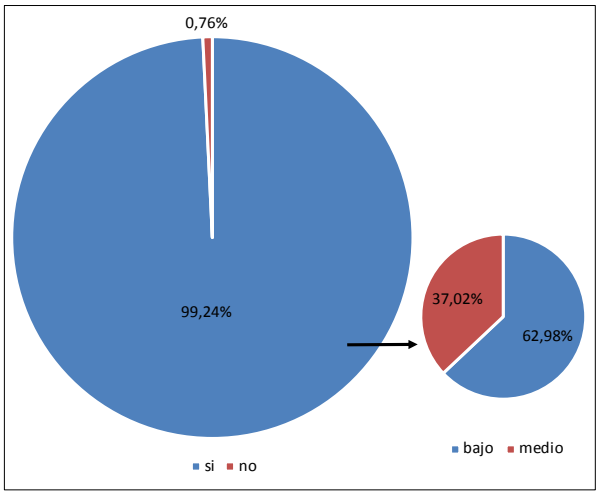


Figura 19 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Meta.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. En el caso específico de la figura 20, el 0,38 de incineración y servicio informal corresponde al estrato bajo y el estrato medio respectivamente, generando para el año 2016 un aumento en la actividad de disposición de residuos en lotes y eliminando por completo el servicio formal y la incineración de los residuos como lo muestra la figura 21, cabe resaltar que esta actividad es realizada específicamente por los habitantes comprendidos por el estrato bajo.

Se plasma de igual manera en la figura 21, que el estrato bajo incrementa en su disposición de residuos, siendo presentados al servicio público de aseo.

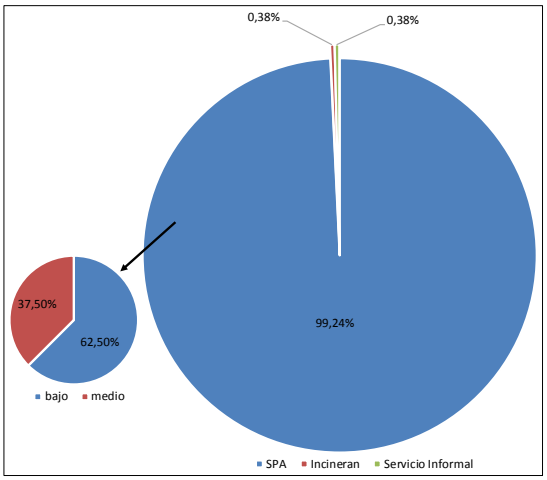


Figura 20 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Meta.
Fuente: Elaboración Propia

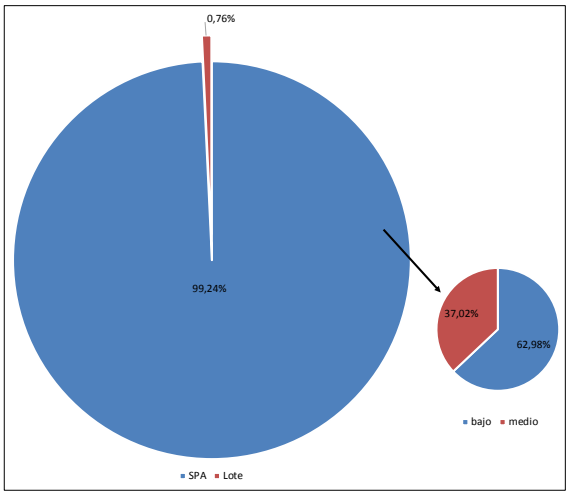


Figura 21 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Meta.
Fuente: Elaboración Propia

3.2. Rural.

Servicio público de aseo. En el caso del sector rural del departamento del Meta su aforo fue de 138 hogares, presentando un aumento en la cobertura del servicio público en un 9,03% siendo el estrato bajo el único beneficiario de este servicio.

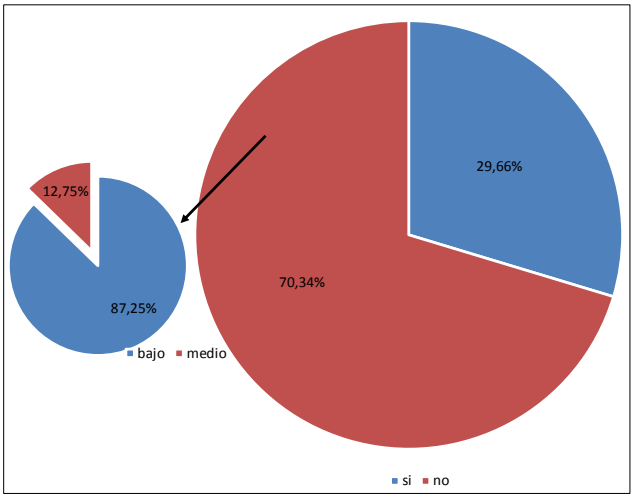


Figura 22 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Meta.
Fuente: Elaboración Propia

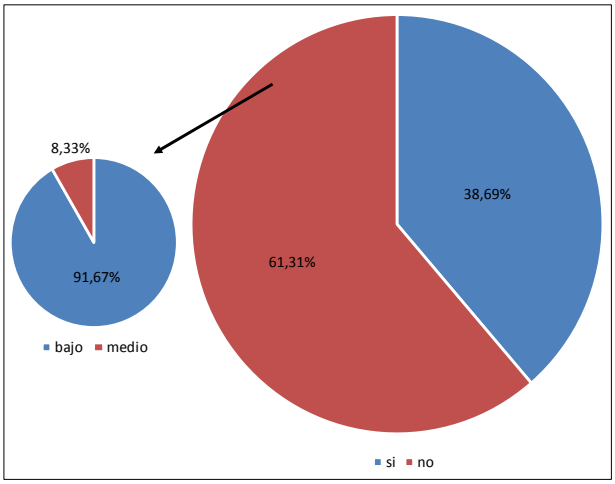


Figura 23 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Meta
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. Se presentan diferentes actividades para la eliminación de los residuos, dentro de las más representativas es la incineración generando un aumento del

4,35% para el año 2016 como lo muestra la figura 25, la segunda actividad más representativa es enterrar los residuos como lo muestra la figura 24, con un 16,55%, a su vez se presenta una significativa disminución de esta actividad en un 12,89%.

La entrega de los residuos sólidos al servicio informal por parte del estrato medio disminuyo en un 100% debido a que solo el 0,73% de la figura 25, hace referencia al estrato bajo.

Como factor importante a resaltar es el aumento en la entrega de los residuos al servicio público de aseo con un aumento porcentual del 8,91%.

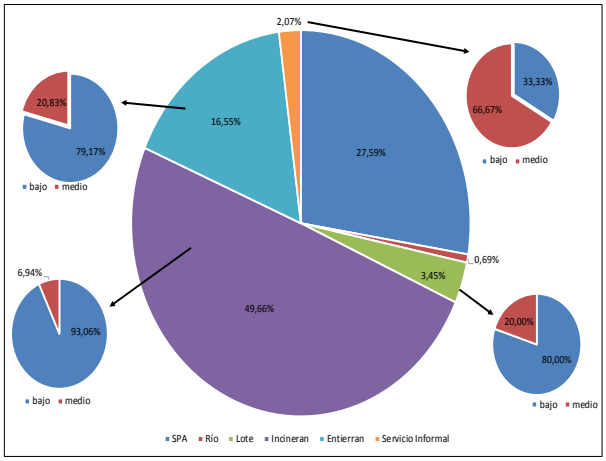


Figura 24 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Meta
Fuente: Elaboración Propia

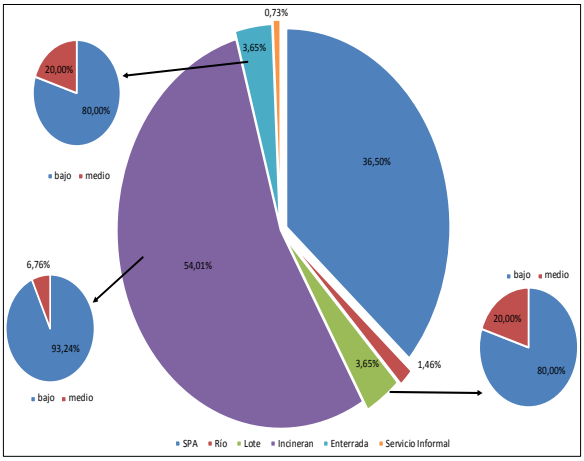


Figura 25 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Meta
Fuente: Elaboración Propia

4. Norte de Santander

4.1. Urbano.

Servicio público de aseo. El aforo de población para el departamento Norte de Santander fue de 216 hogares contando con un 98,60% de ellos con el servicio público de aseo para el año 212, se presentó un avance para el año 2016 debido a que en la figura 26, el 1,40% de la población que no contaba con este servicio disminuyo en un 0,96%, siendo ahora solo el 0,40% del estrato bajo que no cuenta con este servicio.

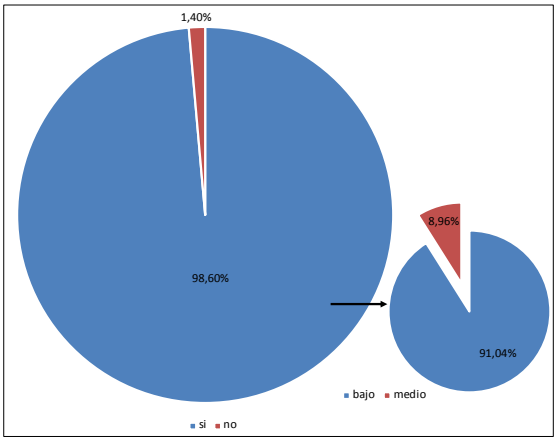


Figura 26 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

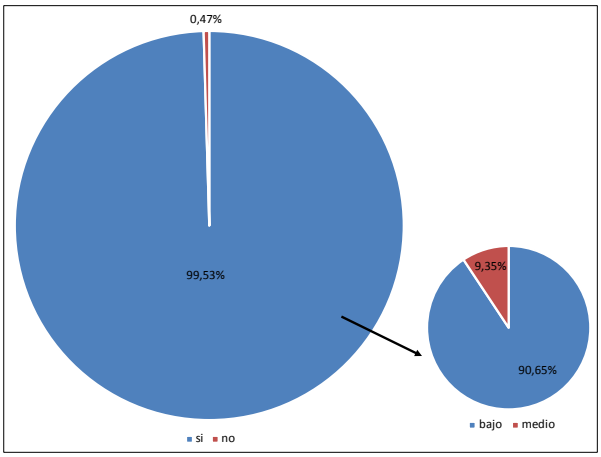


Figura 27 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. Para la eliminación de los residuos sólidos se produjo un cambio en cuando a la población que no disponía sus residuos sólidos al servicio público de aseo, cambio la actividad de incineración realizada en el año 2012 a ser entregados estos residuos al servicio informal para el año 2016, presentando esto de manera consecuente en la figura 28 y 29.

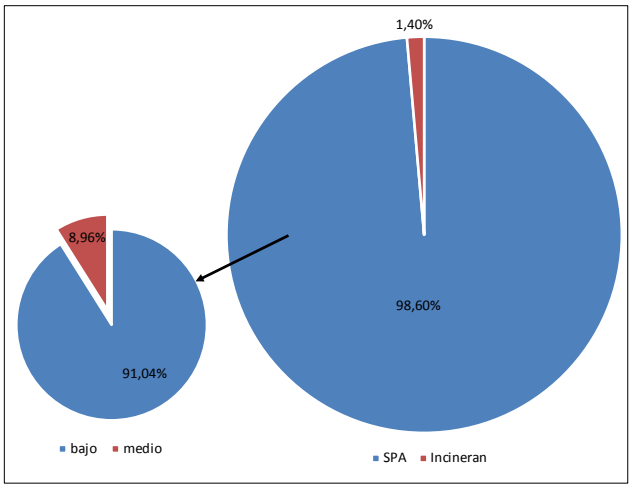


Figura 28 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

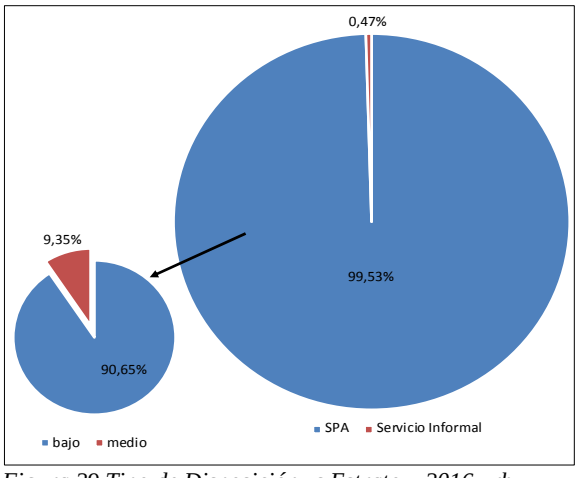


Figura 29 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

4.2. Rural.

Servicio público de aseo. El sector rural del departamento tuvo un aforo poblacional de 193 hogares, siendo para el año 2012 población correspondiente al estrato bajo presentando en la figura 30. Para el año 2016 se evidencia un avance en la cobertura del servicio público de aseo en un 11,46% y a su vez se identifica un 0,88% de la población del estrato medio que no cuenta con este servicio.

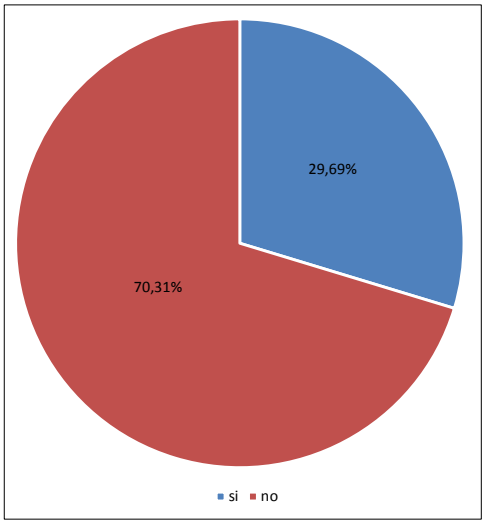


Figura 30 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

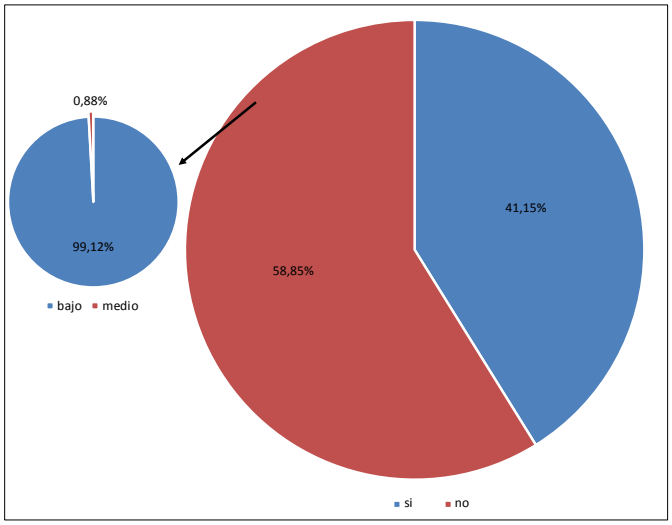


Figura 31 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Stder
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. Directamente se encuentra relacionada la figura 31 y la figura 32, debido a que al haber un incremento en la cobertura del servicio público de aseo de igual manera se genera un incremento en disposición de los residuos al servicio público de aseo.

La incineración de residuos sólidos es una de las actividades que mayor porcentaje de la población realiza para eliminar los residuos, es evidente en la figura 33, que la población del estrato medio se suma a esta actividad, siendo una actividad realizada netamente por la población de estrato bajo en el año 2012, como lo muestra la figura 32.

Para el año 2016 es evidente que las actividades de eliminación de residuos han disminuido en algún porcentaje, aunque en un pequeño porcentaje se genera una nueva actividad de eliminación como lo es de disponer los residuos a un río.

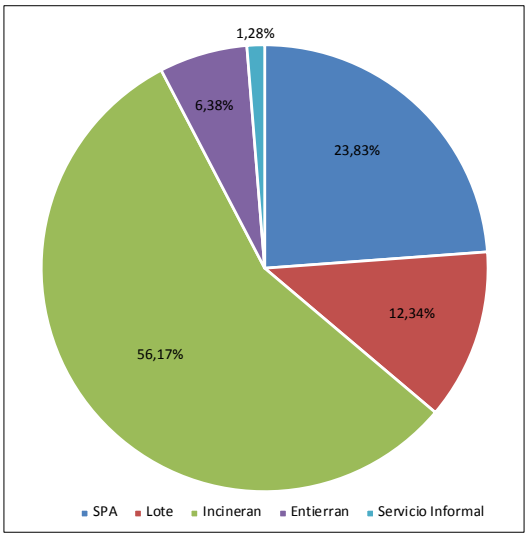


Figura 32 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Stder

Fuente: Elaboración Propia

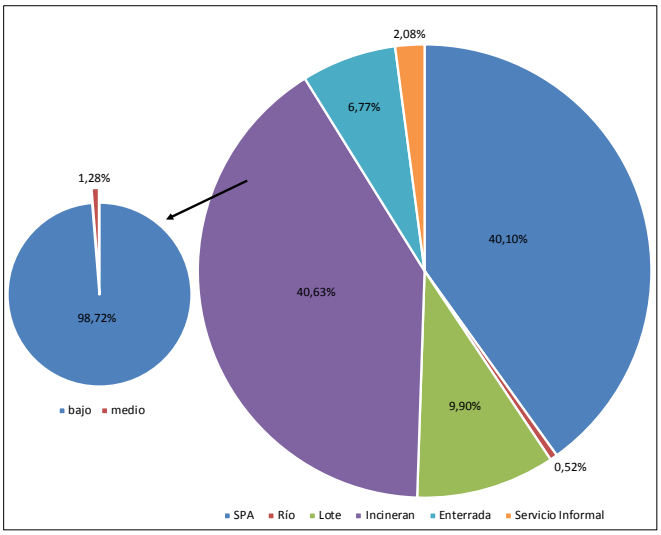


Figura 33 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Stder

Fuente: Elaboración Propia

5. Santander

5.1. Urbano.

Servicio público de aseo. El departamento de Santander en la ENCV presento un aforo de 274 hogares exhibiendo un leve avance del .036% en la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano.

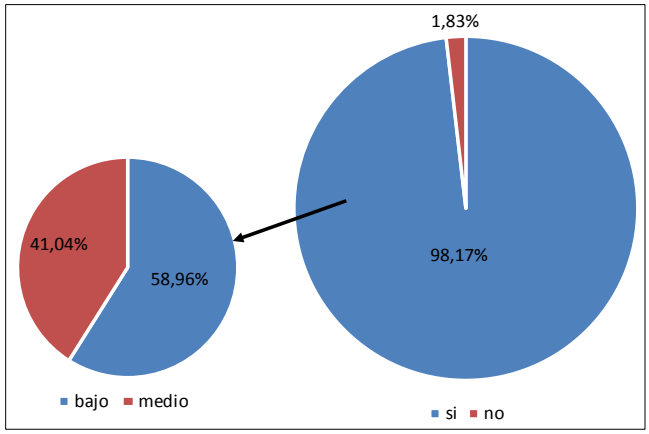


Figura 34 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

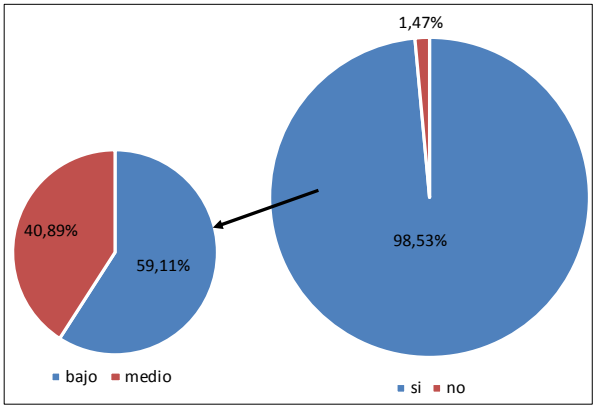


Figura 35 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. Como actividades para la eliminación de los residuos en el año 2012 se presentan tres alternativas; disposición en río, lote o incineración, diferentes al servicio público de aseo como se muestra en la figura 36, para el año 2016 solo se encuentran dos alternativas de las previamente nombradas; lote e incineración, también disminuyendo su porcentaje en un 0,73%, cabe resaltar que estas actividades son realizadas por los hogares del estrato bajo, Se presenta un aumento en el uso del servicio público de aseo como se evidencia en la figura 37.

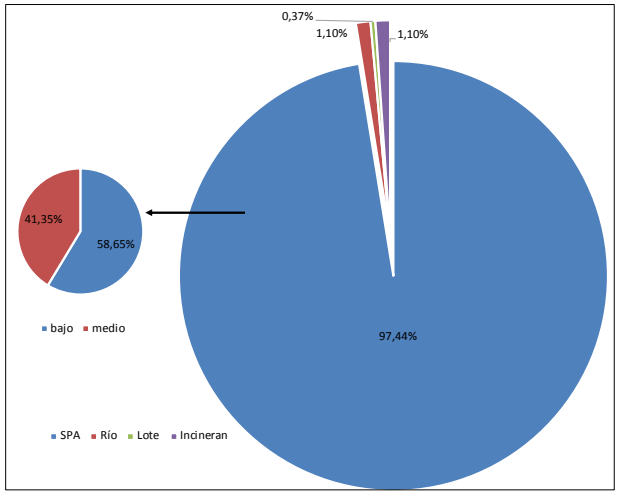


Figura 36 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

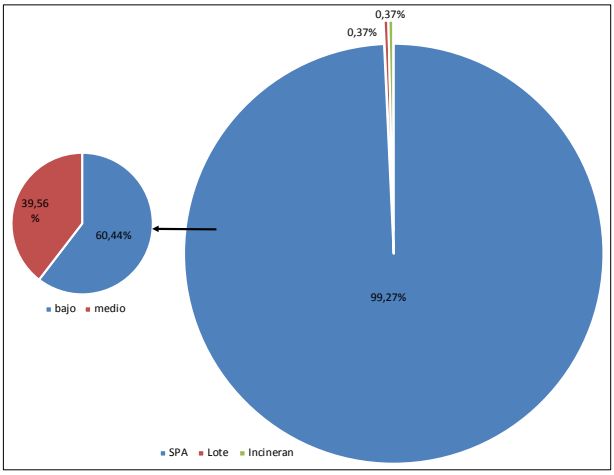


Figura 37 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

5.2. Rural.

Servicio público de aseo. El sector rural del departamento de Santander tuvo un aforo de 190 hogares, generando un aumento significativo en la cobertura del servicio público de aseo del 24,87% para el año 2016, aumentando los suscriptores del estrato medio en un 4,6% para el mismo año.

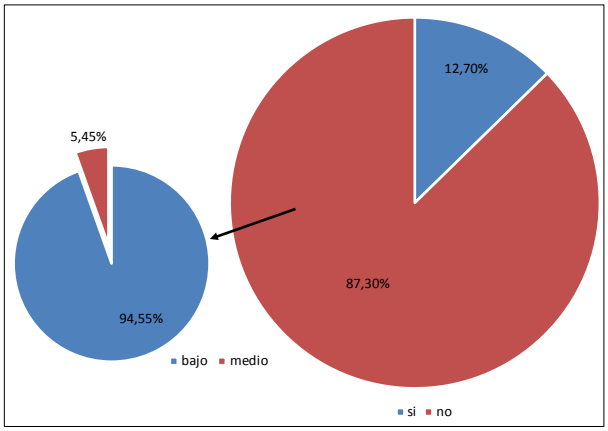


Figura 38 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 rur. Stder.
Fuente: Elaboración Propia

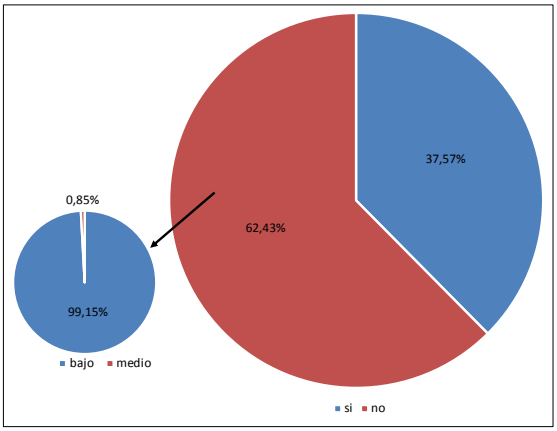


Figura 39 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 rur. Stder
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. La eliminación de los residuos sólidos en su gran mayoría es por medio de incineración, cabe resaltar que en la figura 40, se presentan seis actividades para la eliminación de residuos y en la figura 41, la actividad de servicio informal no es realizada, para el año 2016 todas las actividades excluyendo la de incineración son realizadas por el estrato bajo, a diferencia del año 2012 en el cual las actividades de incineración, servicio informal y enterrar los residuos son realizadas por el estrato bajo y medio.

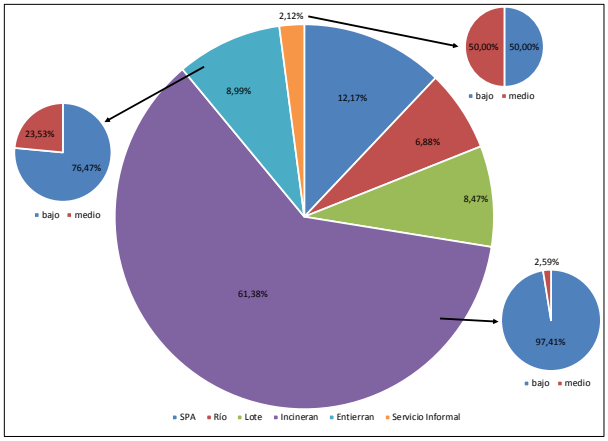


Figura 40 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 rur. Stder
Fuente: Elaboración Propia

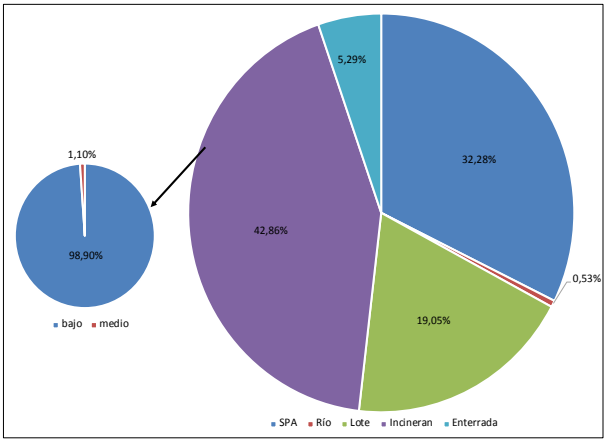


Figura 41 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 rur. Stder
Fuente: Elaboración Propia

6. Bogotá

6.1. Urbano.

Servicio público de aseo. La ciudad de Bogotá conto con un aforo poblacional de 1789 Hogares, se tiene una cobertura del casi 100% de la población de los estratos medio y alto como lo muestra la figura 42 y 43, la población que no cuenta con el servicio público de aseo corresponde a los hogares del estrato bajo, en el año 2012 había un margen del 1,45% de la población que no contaba con este servicio, para el año 2016 esta población tuvo una reducción en un 1,23%, con un faltante del 0,22% para tener un 100% de la cobertura del servicio público de aseo.

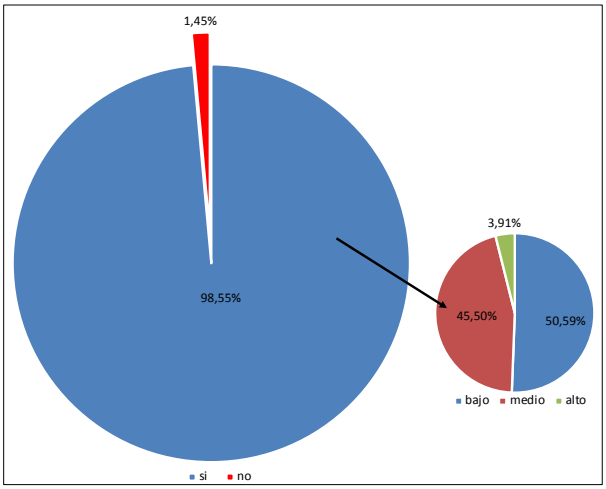


Figura 42 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2012 urb. Bog.
Fuente: Elaboración Propia

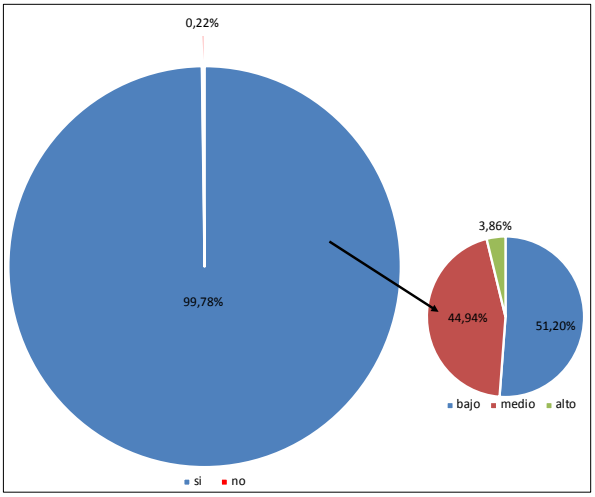


Figura 43 Servicio Público de aseo vs Estrato – 2016 urb. Bog.
Fuente: Elaboración Propia

Eliminación de residuos sólidos. La población presenta tres actividades para eliminar sus residuos tanto para el año 2012 como el año 2016 como lo muestran las figuras 44 y 45, dentro de estas actividades se encuentra el servicio público de aseo, el servicio informal y el lote.

La población de los años 2012 y 2016 que realiza las actividades de eliminar sus residuos en un lote o entregarlos al servicio informal, corresponde a hogares de estrato bajo.

Por otro lado, se presenta un leve aumento en la presentación de los residuos sólidos al servicio público de aseo para el año 2016

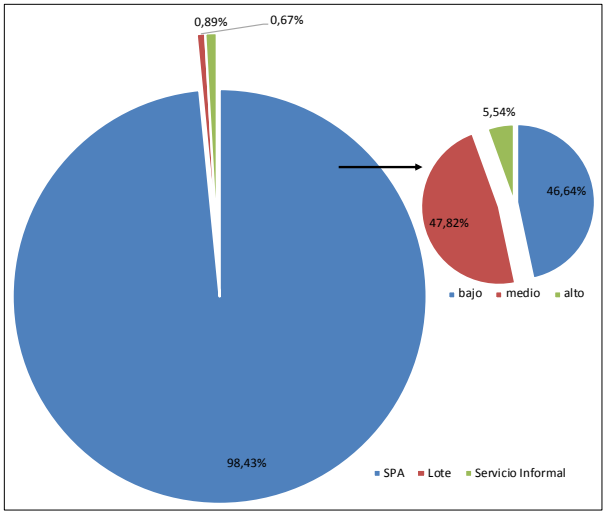


Figura 44 Tipo de Disposición vs Estrato – 2012 urb. Bog.
Fuente: Elaboración Propia

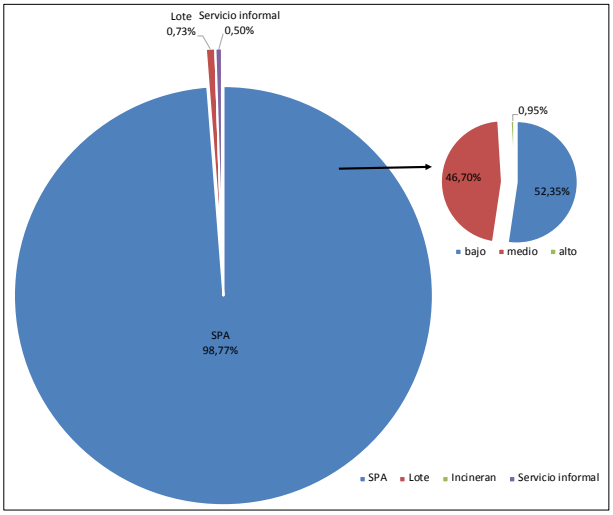


Figura 45 Tipo de Disposición vs Estrato – 2016 urb. Bog.
Fuente: Elaboración Propia

6.2. Rural.

La Encuesta Nacional de Calidad de Vida para ninguno de los dos años realizo estudios en la zona rural de la ciudad de Bogotá.

7. ArcGIS

Por medio de las tablas dinámicas se realizó una diferencia porcentual entre el año 2012 y 2016 de las variables: cobertura del servicio público de aseo y la clasificación en la fuente de los residuos sólidos, en cada departamento, diferenciando el área rural y urbana generando mapas estadísticos geográficos en ArcGIS, donde se presenta la región oriental con sus cinco departamentos y la ciudad de Bogotá como objeto de estudio.

En los mapas se presentarán resultados con valores negativos, positivos o representados con un cero; los cuales da evidencia del atraso, progreso o estancamiento respectivamente en las dos variables de estudio nombradas anteriormente.

Clasificación de los residuos sólidos sector urbano. En el Anexo A se plasma el porcentaje diferencial entre los años 2012 y 2016 de clasificación en la fuente de residuos sólidos en el sector urbano de la región oriental. Se presentan datos positivos para los departamentos de Boyacá con 17,22%, Meta con 11,5%, Norte de Santander con 8,84%, Santander con 15,69% y la ciudad de Bogotá 20,86%, siendo Bogotá el de mayor clasificación en la fuente. El departamento de Cundinamarca tiene una diferencia negativa de –0,46%, en el que demuestra que la población del año 2012 clasificaba mejor sus residuos que la población del año 2016.

Clasificación de los residuos sólidos sector rural. El mapa estadístico del sector rural se encuentra en el Anexo B donde se resalta que la ciudad de Bogotá según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida no tiene sector rural por ende su resultado porcentual es 0. Boyacá, Norte de Santander y Santander presentan valores positivos, 31,72%, 12,7% y 14,38% respectivamente relacionados con una buena clasificación en la fuente de sus residuos sólidos.

Cobertura del servicio público de aseo sector urbano. La cobertura del servicio público de aseo se encuentra plasmado en el mapa del Anexo C para el sector urbano de la región oriental de Colombia, indicando un pequeño avance para el año 2016 en tres de los seis departamentos que componen la región, siendo el departamento de Santander con mayor progreso, con el 1,83% de avance en el transcurso desde el año 2012 al año 2016, el segundo generar esta mejora es el departamento de Cundinamarca con el 1,08% y por último se encuentra Norte de Santander con un 0,93%. Caso contrario se presentó en los departamentos de Boyacá, Meta y la ciudad de Bogotá, ya que tuvieron una disminución de – 0,28%, – 0,43% y –0,22, debido a que no se evidencia un progreso en cubrir en su totalidad la cobertura del servicio público de aseo.

Cobertura del servicio público de aseo sector rural. La ciudad de Bogotá según la ENCV no cuenta con sector rural, por ende su resultado porcentual es cero (0), el mapa estadístico se

encuentra en el Anexo D donde al contrario de lo que sucedió en el sector urbano, todos los departamentos avanzaron en la cobertura del servicio público de aseo, el mayor beneficiado de este avance según la diferencia porcentual es el departamento de Santander con un 20,02% de cobertura para el año 2016, seguido de los departamentos Norte de Santander 16,89%, Meta 12,03%, Cundinamarca 7,48% y Boyacá 3,47%.

8. Matriz DOFA

Basado en los resultados previamente hallados en la depuración de datos, plasmados en tablas dinámicas y la creación de los mapas estadísticos en ArcGIS, se da formación a la matriz DOFA presentada en el Anexo E donde se evaluarán principalmente las debilidades y amenazas para cada uno de los departamentos con el fin de generar las debidas recomendaciones para mejorar en las falencias encontradas en la región oriental colombiana, teniendo en cuenta que para el estudio de la matriz se contemplan factores internos y externos pertenecientes a cada departamento, en donde se examina la meteorología, geografía, infraestructura vial, cobertura del servicio de recolección, comportamiento de la población referente a los residuos sólidos, entre otros.

VIII. Análisis De Resultados

Los resultados hallados permiten dar respuesta a la los objetivos específicos propuestos, por tal razón, se clasificaron de manera precisa por departamento para analizar cada uno de los aspectos de mayor importancia asociados a la cobertura del servicio público de aseo y la clasificación de los residuos en la fuente que se presentan en la región oriental de Colombia.

1. Boyacá

El servicio público de aseo cuenta con una mejora para el año 2016 debido a que el 100% de su población se encuentra suscrita a este servicio, un hallazgo es que para el año 2016 los residuos no son entregados por todos sus suscriptores al servicio público de aseo, por ello se presentan disposición de estos residuos en lotes o presentados al servicio informal, el cambio evidente es que ya no se disponen los residuos en las vertientes de ríos encontradas en el departamento de Boyacá. Dentro de la región oriental Boyacá es uno de los departamentos con mayor porcentaje de clasificación de residuos sólidos.

Para el año 2016 se evidencia que el sector rural del departamento en un 90% no cuenta con servicio público de aseo, es indudable que se ha presentado un pequeño avance con respecto al año de referencia generando aumento en los suscriptores en un 3,47%. Debido a la poca cobertura que tiene el servicio público de aseo la comunidad es obligada a eliminar los residuos sólidos de diferentes maneras, dentro de las cuales el servicio informal tiene un amento. Se presenta el mismo caso que el sector rural, donde se destaca en la buena práctica de clasificación de residuos posicionándose en primer lugar.

2. Cundinamarca

El sector urbano del departamento de Cundinamarca respecto a su eliminación de residuos y la cobertura del servicio público de aseo presentan igualdad de cantidad porcentual alcanzada expresada en avances, contado un 99,20% de la población suscrita al servicio público de aseo y este mismo porcentaje de suscriptores disponen sus residuos a la empresa prestadora del servicio público, evidenciando que el estrato bajo es el mayor participante de esta actividad. Caso

contrario se presenta en la clasificación en la fuente de los residuos sólidos, arrojando índices negativos los cuales expresan un desincremento porcentual de la población que realiza esta actividad.

Tanto el servicio público de aseo con el tipo de eliminación que se le da a los residuos presenta un aumento en paralelo, debido a que al haber aumento la cobertura del servicio público de aseo en el departamento de Cundinamarca se evidencia que de manera equitativa la presentación de los residuos sólidos son para el servicio público de aseo, aumentando el porcentaje de los hogares de estrato bajo que disponen al servicio público de aseo. De igual manera que el sector urbano, el departamento presenta índices negativos, dando a entender que no se lleva a cabo de manera eficiente la clasificación en la fuente en cada hogar.

3. Meta

Es el departamento con mayor área territorial, en el sector urbano no presenta cambios significativos en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo, sus datos arrojados para el año 2012 y 2016 son idénticos, de igual forma se evidencia que el porcentaje de la población que dispone sus residuos sólidos al servicio público de aseo es el mismo (99,24%), solo presentando un cambio para el año 2016 donde el porcentaje restante tiene como actividad de eliminar sus residuos disponiéndolos en un lote, caso contrario se daba en el año 2012 donde se incineraban o se hacía entrega al servicio informal. Cabe resaltar que la clasificación en la fuente presenta un pequeño aumento con respecto al año 2012, siendo este de un 11,5%.

La cobertura del servicio público de aseo en el sector rural incremento para el año 2016 de manera paralela los resultados arrojan que un porcentaje de suscriptores para la eliminación de residuos sólidos aumento en cuanto a la presentación de los mismo ante la empresa prestadora

del servicio de recolección. Caso contrario al sector urbano, el sector rural presenta índices negativos, identificando que la clasificación en la fuente en un porcentaje de 7,84% ha bajado.

4. Norte de Santander

El sector urbano presenta un ligero avance (8,84%) en la clasificación de residuos sólidos en la fuente, del mismo modo la cobertura del servicio público de aseo presenta un 0,47% de la población que no cuenta con ello, ese mismo porcentaje dispone sus residuos al servicio informal, mientras que de manera paralela el porcentaje de habitantes correspondiente al 99,53% que cuenta con la cobertura del servicio público de aseo realizan la eliminación de sus residuos presentándolos a la empresa prestadora del servicio.

Al aumentar un porcentaje de la cobertura en el servicio en el sector urbano, del mismo modo se realizó para el sector rural, logrando abarcar alrededor del 41% de la población y de este porcentaje el 40% disponga sus residuos al servicio público de aseo. Se presenta una nueva actividad para eliminar los residuos y la de disponerlos en un río cercano. En cuanto a la clasificación de los residuos en la fuente se presenta un avance de un 12,7%.

5. Santander

En el sector urbano no se han generado cambios en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo, generando una igualdad entre los dos años de estudio, en cuanto a la clasificación de residuos se encuentra un 15% de aumento para el año 2016, y disminuyendo el porcentaje y los tipos de disposición que se usaban en el año 2012.

Al contrario del sector urbano, el sector rural presenta un aumento porcentual significativo en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo, pasando de 12% de la población beneficiada al 37,57% para el año 2016 de manera paralela presenta un aumento en la disposición de sus residuos ante el servicio público de aseo, del mismo modo la clasificación en la fuente aumento en un 14,38%.

6. Bogotá

La ciudad de Bogotá presenta una incoherencia de relación en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo y en el tipo de disposición que realiza la población, debido que el año 2016 el porcentaje de cobertura del servicio público de aseo es de un 99,78% y el de disposición es de 98,77%, el porcentaje de la población diferencial realiza su eliminación en lotes o es entregado sus residuos al servicio informal, superando así el porcentaje de población que no cuenta con la cobertura de este servicio. En el caso específico de la clasificación de los residuos, se presenta un aumento del 20% siendo la ciudad que mayor porcentaje de su población realiza la separación en la fuente de los residuos.

IX. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos para la determinación de la cobertura del servicio público de aseo para el año 2012, se identificó que en el sector rural el porcentaje de cobertura en los departamentos fue de 6,14% Boyacá, 31,6% Cundinamarca, 29,66% Meta y Norte de Santander, 12% Santander. En cuanto al consolidado, se obtuvo un porcentaje de cobertura toda la región oriental del 21,4%. Para el año 2016 para el sector rural se obtuvo un porcentaje por departamento de 9,61% Boyacá, 38,54% Cundinamarca, 38,69% Meta, 41,15% Norte de

Santander, 37,57% Santander. En cuanto al consolidado para este año se obtuvo un 33.11% para el total de la región oriental.

En el caso de la cobertura que presenta el servicio público de aseo en el sector urbano para el año 2012 fue de 100% Bogotá y Boyacá, 98,13% Cundinamarca, 99,24% Meta, 98,60% Norte de Santander y 98,17% Santander, teniendo un consolidado respecto a la cobertura del 99,02% para la región oriental. Para el año 2016 el sector urbano obtuvo un porcentaje por departamento de 99,78% Bogotá, 100% Boyacá y Santander, 99,21% Cundinamarca, 99,24% Meta y 99,53% Norte de Santander, teniendo un consolidado respecto a la cobertura de 99,62% en toda la región oriental colombiana.

Para la variable de clasificación en la fuente de los residuos sólidos para el año 2012, se identificó que en el sector rural el porcentaje de clasificación en los departamentos fue de 54,66% Boyacá, 49,07% Cundinamarca, 46,67% Meta, 42,40% Norte de Santander y 53,47% Santander. En cuanto al consolidado, se obtuvo un porcentaje de cobertura toda la región oriental del 49,25%. Para el año 2016 para el sector rural se obtuvo un porcentaje por departamento de 58,73% Boyacá, 44,80% Cundinamarca, 48,81% Meta, 44,63% Norte de Santander, 46,23% Santander. En cuanto al consolidado para este año se obtuvo un 48,64% para el total de la región oriental.

La clasificación en la fuente de los residuos sólidos para el año 2012, se identificó que en el sector urbano el porcentaje de clasificación en los departamentos fue de 33,96% Bogotá, 46,69% Boyacá, 47,38% Cundinamarca, 39,84% Meta, 40% Norte de Santander y 35,67% Santander. En cuanto al consolidado, se obtuvo un porcentaje de cobertura toda la región oriental del 40,59%. Para el año 2016 para el sector urbano se obtuvo un porcentaje por departamento de 42,86% Bogotá, 41,91% Boyacá, 39,67% Cundinamarca, 38,29% Meta, 46,51% Norte de Santander,

46,02% Santander. En cuanto al consolidado para este año se obtuvo un 42,54% para el total de la región oriental.

Los productos cartográficos de cobertura y clasificación de residuos generados para el cumplimiento de los objetivos del proyecto permiten identificar de forma contundente los resultados obtenidos y la interpretación del territorio, adicionalmente, son de fácil entendimiento para todo aquel que los observe ya que cuentan con las convenciones pertinentes.

Por su parte la matriz DOFA fue una herramienta indispensable para la generación de los de los lineamientos de intervención, la cual da respuesta a los criterios de evaluación sobre la cobertura del servicio público de aseo y la presentación de los residuos por parte de los hogares, siendo el principal factor la cobertura del servicio público de aseo y la implementación de rutas selectivas, seguido por el cumplimiento de la normatividad colombiana sobre cobertura de los servicios públicos domiciliarios, para los sectores urbano y rural.

La Encuesta Nacional de Calidad de Vida, es una recopilación de datos que permitió identificar el acceso que tienen los hogares colombianos al servicio público de aseo, teniendo en cuenta también el comportamiento que se tiene en cuanto a las variables asociadas a la presentación y/o eliminación que se le brinda a los residuos sólidos y la clasificación en la fuente de los mismos. Mediante esta metodología se obtuvo el estado actual de manera porcentual en cuanto a la cobertura del servicio público de aseo y la clasificación en la fuente de los residuos sólidos tanto en el sector rural como urbano de cada departamento, identificando un crecimiento significativo del año 2012 al 2016 en la variable de clasificación de los residuos en la fuente para el sector urbano obteniendo porcentajes aumento de clasificación 20% para Bogotá, 17% Boyacá, 15% Santander 11% Meta y 8% Norte de Santander, para el sector rural 31% Boyacá, 14% Santander y 12% Norte de Santander. Lo datos arrojados para la variable de cobertura del

servicio público de aseo son fácilmente visibles su progreso en el sector rural de los departamentos 20% Santander, 16% Norte de Santander, 12% Meta, 7% Cundinamarca y 3% Boyacá.

X. Recomendaciones

Según los resultados obtenidos, se evidencia de manera clara que por parte de los hogares colombianos comprendidos en la región oriental de Colombia se lleva a cabo la debida clasificación en la fuente, donde por medio del estudio realizado hay un evidente progreso tanto en el sector urbano y rural de cada uno de los departamentos, de igual modo la cobertura del servicio público de aseo aumento de manera sustancial en la mayoría de las áreas rurales de los diferentes departamentos.

Es importante aclarar que estos departamentos no cuentan con rutas selectivas las cuales den el correcto manejo a cada uno de los residuos separados en la fuente, en Aquitania municipio de Boyacá se realiza la recolección de residuos según su tipo, debido a que este municipio cuenta con rutas de recolección selectivas, de igual modo funciono en el año 2013 en la ciudad de Bogotá la recolección de los residuos por medio de rutas selectivas, estas rutas comenzaron su funcionamiento en el para el centro de la capital colombiana, el cual duro en actividad por más de un año, actualmente la flota adquirida para dicha recolección se encuentra en funcionamiento sin llevar a cabo el programa de rutas selectivas, los residuos aprovechables son mezclados con los que no lo son.

En el Plan Nacional del 2014-18 se puede encontrar que uno de sus puntos importantes respecto al cuidado del ambiente va dirigido a los residuos sólidos y la gestión de los mismos, el cual está a cargo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en coordinación con el

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, el inconveniente radica en que se debe manejar los residuos con el fin de que no lleguen a cuerpos de agua porque el fin de este plan es enfocarse en el cuidado del recurso hídrico.

Según el CONPES 3874, la gestión de residuos sólidos todavía no se ha articulado con los desafíos como los exhortos de la Corte Constitucional a favor de los recicladores de oficio y la valorización energética como fuente no convencional de energía renovable presente en la Ley 1715 de 2014. Por estas razones, es necesario continuar avanzando en la renovación de la política de gestión integral de residuos sólidos, a través de la creación y ejecución de una estrategia nacional de largo plazo.

Por lo tanto, más que la creación de una política pública es la implementación, regulación, seguimiento de las rutas selectivas de recolección con el fin de aprovechar los residuos presentados por la población previamente clasificados, con ello prolongar el tiempo de vida de los centros de disposición final que se usan a nivel del territorio colombiano.

Para determinar los lineamientos de intervención se debe tener una referencia con anterioridad de los principales problemas o causas que están afectando del servicio público de aseo y tener en cuenta las normas estipuladas por Colombia para que sea de mayor facilidad poder dar cumplimiento a las mismas, con el fin de que el desarrollo de estos sea mucho más factible.

XI. Bibliografía

Deoblod, V. D., & Meyer, W. (2006). *Estrategia de la investigación descriptiva.* México: Constellation.

André, F. J. (2016). *Gestión de residuos sólidos urbanos:*. Sevilla, España: Revistast ICE.

Garrido, S. (2006). *Dirección Estratégica* (Vol. Segunda Edición). Madrid, España: McGRAW-HILL.

Departamento Nacional de Estadística. (18 de Octubre de 2018). *DANE Información Estratégica*. Obtenido de Microdatos: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/456/study-description

Departamento Nacional de Estadística. (16 de Octubre de 2018). *DANE Información Estratégica*. Obtenido de Generalidades: http://www.dane.gov.co/index.php/acerca-del-dane/informacion-institucional/generalidades

Pineda M, S. I. (1998). *Manejo y Disposicion de Residuos Sólidos Urbanos.* Bogotá, Colombia: Panamericana Formas e Impresos.

Cerdá, E. (2006). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. Madrid, España.

ICONTEC. (2009). Norma Técnica Colombiana 24. Residuos sólidos. Guia para la separación en la fuente. Bogotá, Colombia.

Plan de Desarrolo 2016-2019. (s.f.). Plan Departamental de desarrollo de Boyacá 2016-2019. Tunja, Colombia.

DANE. (2015). CENSO. Colombia.

Gobernación de Cundinamarca. (2 de Diciembre de 2018). *Cundinamarca*. Obtenido de http://www.cundinamarca.gov.co

Gobernación del Meta. (2 de Diciembre de 2018). *Gobernación del Meta*. Obtenido de https://meta.gov.co

Gobernación de Norte de Santander. (2 de Diciembre de 2018). *Norte de Santander*. Obtenido de http://www.nortedesantander.gov.co/Gobernación/Nuestro-Departamento/Información-General-Norte-de-Santander

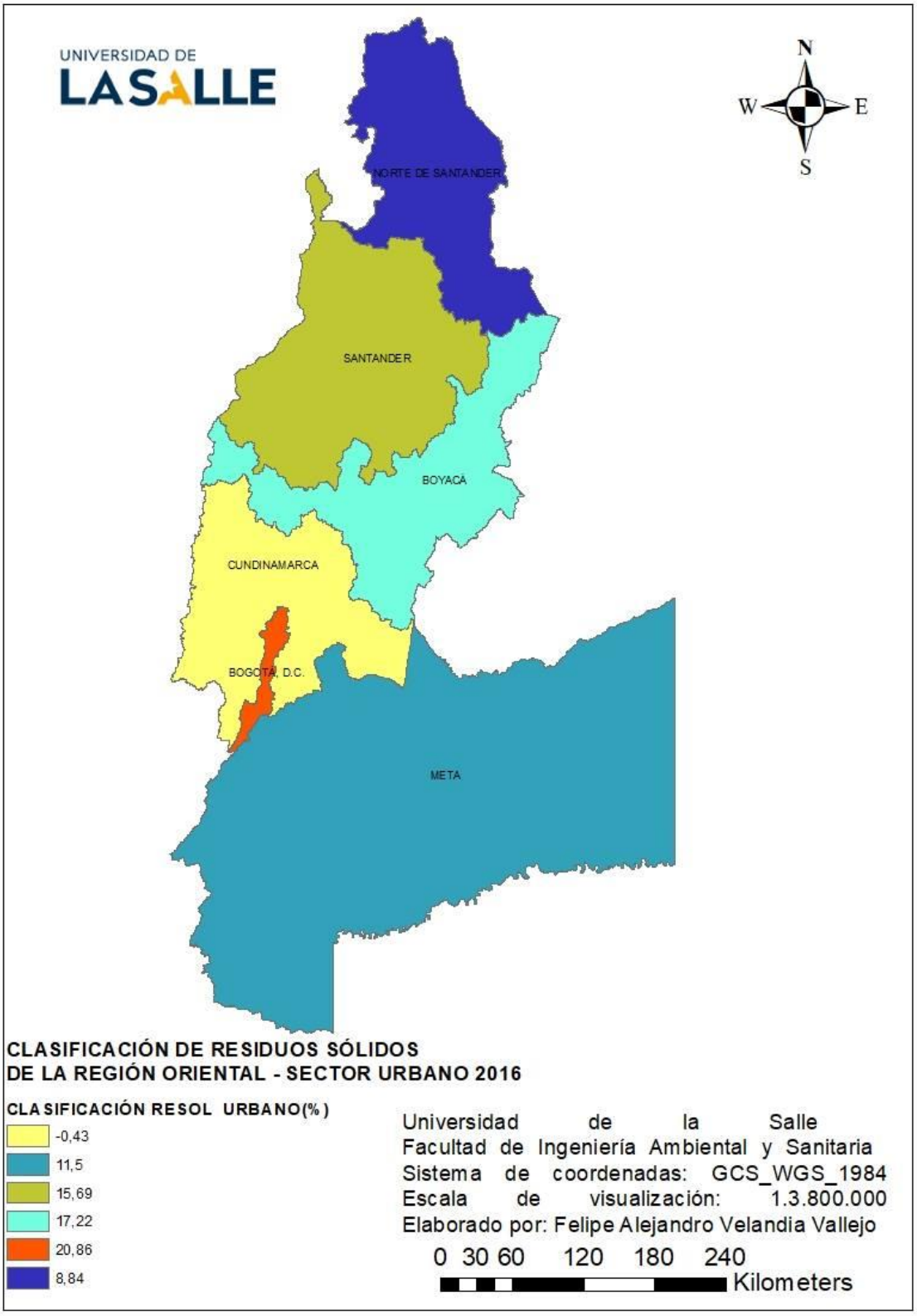
Gobernación de Santander. (2 de Diciembre de 2018). Obtenido de Santander: http://www.santander.gov.co/#

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2 de Diciembre de 2018). *Bogotá*. Obtenido de http://www.bogota.gov.co/ciudad

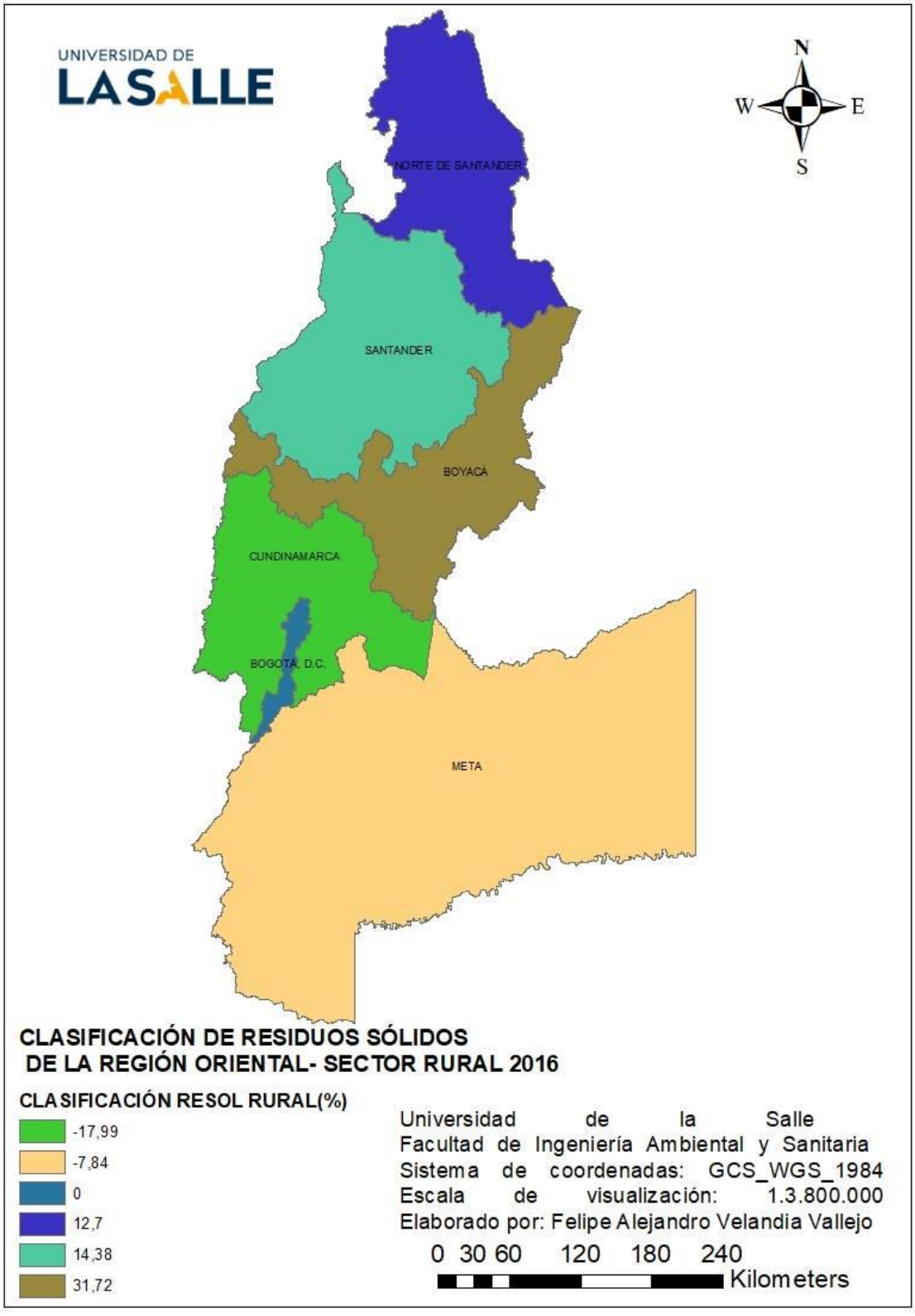
Secretaria Distrital del Habitat. (2 de noviembre de 2018). *Secretaría Distrital del Habitat* . Obtenido de https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/informacion-interes/preguntas-frecuentes/4-¿qué-servicio-público-domiciliario-aseo

XII. Anexos

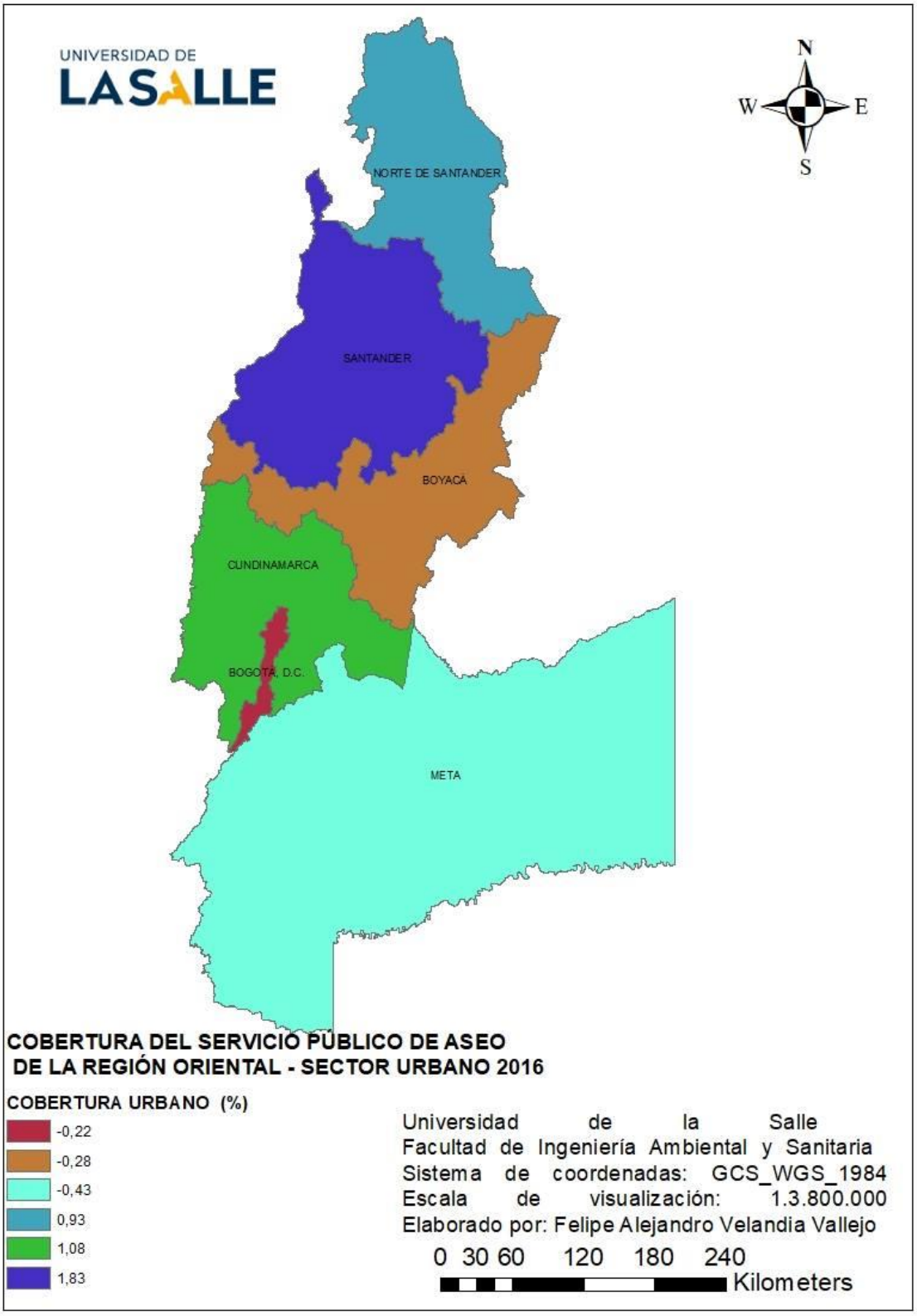
Anexo A. Mapa de clasificación de residuos sólidos sector urbano



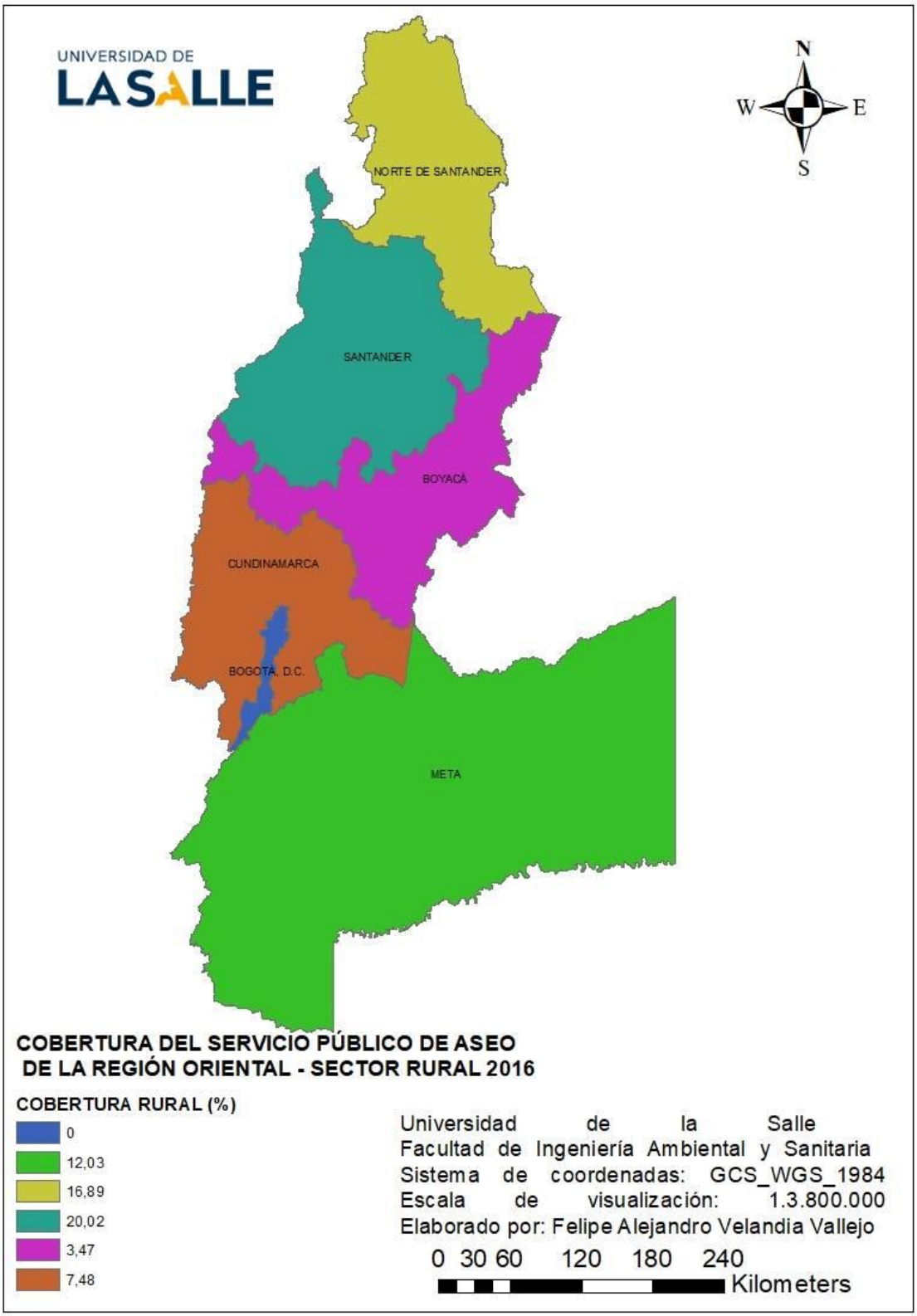
Anexo B. Mapa de clasificación de residuos sólidos sector rural



Anexo C. Mapa de cobertura del servicio público de aseo sector urbano



Anexo D. Mapa de cobertura del servicio público de aseo sector rural



Anexo E. Matriz DOFA