

ANALISIS MULTIVARIADO DEL RECICLAJE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ,
PARA 2010.

MANUEL RICARDO HERRERA PINEDA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C
2016

ANALISIS MULTIVARIADO DEL RECICLAJE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ,
PARA 2010.

MANUEL RICARDO HERRERA PINEDA

Trabajo de grado para optar el título de especialista en estadística aplicada

Director:
YESID RODRIGUEZ
Maestro en Ciencias Económicas

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA “LOS LIBERTADORES”
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C.
2016

Notas de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D. C. (día, mes, año)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por darme la vida, por darme la oportunidad de recorrer este camino junto al lado de valiosas personas que han hecho de este viaje una escuela de aprendizaje continuo.

Gracias, infinitas gracias a las mujeres que no se amilanan ante la adversidad, que son valientes y poseen carácter para permitirme disfrutar de este momento, a ti Alba, Francy, Martha, Angie, Mile y sin duda alguna, tú, mi mágica princesa..

Tavi, gracias, muchas gracias por visitar Ibagué.

CONTENIDO

pág.

GLOSARIO

RESUMEN

1. TITULO.....	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
4. OBJETIVOS.....	16
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
5 JUSTIFICACIÓN.....	17
6 MARCO REFERENCIA.....	19
6.1 PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	20
6.2 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS.....	21
6.3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	21
6.4 CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA.....	23
7 MARCO METODOLÓGICO.....	25
7.1 VARIABLES DE ESTUDIOS.....	25
7.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	25
8 DISEÑO ESTADISTICO.....	26
9 RESULTADOS.....	27
10 CONCLUSIONES GENERALES.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	42
ANEXOS.....	43

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla No 1. Discriminación ASE Vs Localidad.....	20
Tabla No 2. Categorías de clasificación por tipo de material.....	47
Tabla No3. Variables de Estudio.....	50
Tabla No 4. Clasificación material por mes.....	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de los operadores privados antes del 18 de diciembre del 2012.....	20

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Plano instalaciones la alquería.....	87
Anexo B. Distribución de las áreas del centro de reciclaje la alquería.....	91
Anexo C. Diagrama de flujo. Actividades la alquería.....	94
Anexo D. Fotografías de algunas áreas de la alquería.....	97

GLOSARIO

APROVECHAMIENTO: Proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos¹.

ASPECTOS AMBIENTALES: Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente².

ÁREA DE SERVICIO EXCLUSIVO (ASE): Es el área geográfica otorgada contractualmente por los municipios y distritos a una persona prestadora del Servicio Público de Aseo, mediante licitación pública, en la cual ninguna otra persona prestadora puede ofrecer los servicios y actividades objeto del contrato, durante un tiempo determinado, y cuya finalidad es asegurar la extensión de la cobertura del servicio a los usuarios de menores ingresos³.

BENEFICIO: Es aquella serie de procedimientos que se realizan en los materiales potencialmente reciclables permitiendo así su posterior reutilización o reciclaje, entre estos está el retirar elementos ajenos al material, como los son etiquetas, rótulos, tapas y demás elementos insertados al interior del material.

CENTRO O PARQUES DE RECICLAJE: Inmuebles adecuados para recibir residuos provenientes de la recolección selectiva realizada por los prestadores del Servicio Público de Aseo y de otras fuentes. En sus instalaciones se realizará la recepción, selección, clasificación, almacenamiento, alistamiento y comercialización de materiales recuperables. Los parques podrán incorporar instalaciones para la transformación de materiales, siempre que cumplan con las normas urbanísticas, ambientales y sanitarias para los respectivos procesos de transformación y tengan asegurada la demanda.

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: Conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a las basuras y residuos producidos, el destino global más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final⁴.

MATERIAL POTENCIALMENTE RECICLABLE (MPR): Es tipo de material generado en la fuente que no posee algún tipo de uso directo, pero que es susceptible de ser transformado a través de un proceso productivo.

1 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2003; 06 de Junio de 2003. Decreto Número (1505). [Documento en línea] Disponible desde internet en <https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1505_060603.pdf>

2 GUAUTA D., A. Evaluación de Impactos Ambientales generados en el proceso de elaboración de cerveza y subproductos. En: Bavaria S.A. Bogotá, 2002. P. 193.

3 UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS. 2003. Resolución 114 De 2003. [Documento en línea] Disponible desde internet en <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=23393>>

4 GUAUTA D., A. Op. Cit., p.15.

RECICLAJE: Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización⁵.

RECICLADOR: Es la persona natural o jurídica que presta el Servicio Público de Aseo en la actividad de aprovechamiento⁶.

RESIDUOS SÓLIDOS: Es todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, sobrante de las actividades domésticas, recreativas, comerciales, institucionales, de la construcción e industriales y aquellos provenientes del barrido de áreas públicas, independientemente de su posterior utilización⁷.

RUTA DE RECOLECCIÓN SELECTIVA: Rutas de Recolección del Material Potencialmente Reciclable, adelantados por los concesionarios de Aseo, con el acompañamiento de la UAESP.

SERVICIO PUERTA A PUERTA: Es la recolección de los residuos sólidos en la vía pública frente al predio o domicilio del usuario⁸.

⁵ U UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS. Op.Cit, p. 105.

⁶ Ibid., p 99.

⁷ Ibid., p 100.

⁸ Ibid., p 105.

RESUMEN

En el presente trabajo de grado se aborda la importancia de las buenas prácticas de establecer un programa de reciclaje a escala, que a su vez nos va poder determinar el impacto de las distintas Ases y/o localidades de la ciudad de Bogotá sobre el Relleno Sanitario Doña Juana.

El estudio pretende de igual manera encontrar las relaciones a través de métodos multivariados entre el tipo de material recolectado a través de la ruta de recolección selectiva y su Localidad/Ase, para así entender las distintas relaciones entre ambos y aproximarnos en que lugares de la ciudad hay que intensificar las labores de pedagogía a través de los concesionarios de aseo y la UAESP.

Palabras clave: Aprovechamiento, Aspectos ambientales, Área de servicio exclusivo (ASE), Beneficio, Centro o parques de reciclaje, Gestión integral de residuos, Material potencialmente reciclable, Reciclaje, Reciclador, Residuos sólidos, Ruta de recolección selectiva, Servicio puerta a puerta.

1. TÍTULO

Análisis multivariado del reciclaje en la ciudad de Bogotá, para 2010.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En diciembre de 2013 el Gobierno Nacional expidió el Decreto 2981 reglamentario del servicio público de aseo, dentro del cual se aborda la gestión integral de los residuos sólidos, así como el aprovechamiento y tratamiento de residuos como actividades del servicio de aseo. En desarrollo de la reglamentación del Decreto, se emitió la Resolución 754 de 2014, en la que se adopta “la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)”⁹.

Este tipo de lineamiento gubernamental otorga herramientas claras a las entidades gubernamentales para desarrollar actividades y programas acordes a las capacidades administrativas y técnicas del municipio, de tal suerte se constituye en una herramienta de apoyo para la formulación y control para el manejo de residuos sólidos.

Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), son instrumentos de planeación que buscan el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y una buena prestación del servicio de aseo.

Los PGIRS deben centrarse en los residuos no peligrosos: aprovechables, no aprovechables y especiales.

Según un estudio realizado por la Secretaria Hacienda Distrital, el 40% de los ingresos que se registran en Bogotá se quedan en apenas el 7% de la población. “El ingreso promedio del 10% de los hogares más ricos es 28,8 veces más grande que el que recibe el 10% de los hogares más pobres”¹⁰. Con lo cual podemos inferir que los recicladores de oficio que no hacen parte de la línea de pobreza, se encuentran subsistiendo con menos de la mitad de un salario mínimo, para la época del estudio, época en la cual, cabe mencionar comenzaría a operar la Ruta de Recolección Selectiva, lo anterior no muy distante de la realidad en la que hoy se encuentran los recicladores informales, que sin necesidad de rencaucharse, se vienen multiplicando y tasando sus gastos con menos de un salario mínimo. Dicha situación empieza a tomar una arista distinta con la nueva licitación que la UAESP adelantando desde el año 2011, donde se pretende que las asociaciones en representación de los recicladores hagan parte de los ingresos que el reciclaje genere en la ciudad, garantizando unos ingresos básicos para la manutención de estas personas.

⁹ MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2014; 25 de Noviembre de 2014. Resolución 754 de 2014. [Documento en línea] Disponible desde internet en <<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS>>.

¹⁰ VARGAS, Víctor Manuel. La ciudad de las desigualdades. EN: El Periódico El tiempo, domingo 18 de junio de 2006. Sección C2: Bogotá, p. 2-1 a 2-2.

En Bogotá se produce un promedio de 7535 toneladas/día de residuos sólidos (domiciliarios y no domiciliarios), de los cuales cerca del 20% son MPR. Dentro de estos materiales, los plásticos ocupan la mayor proporción (45%), seguidos por papel y cartón (23%), textiles (15%), vidrio 11%. En comparación del papel/cartón y el vidrio que poseen tasas de recuperación de materiales superiores al 50%, en el caso de los plásticos es de apenas el 6%¹¹. Aun así, como se tiene previsto el MPR, seguirá aumentando sistemáticamente, lo cual gran parte de esa generación se seguirá disponiendo en el RSDJ, sin un aprovechamiento adecuado.

De Lo anterior se podría plantear que del material susceptible de reciclaje o MPR se podría calcular los posibles ingresos que se pueden derivar de la actividad del reciclaje.

¹¹ UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS UAESP. 2010. Lineamientos Política Distrital de Reciclaje. p 17.

3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Determinar el comportamiento y/o asociación de los residuos sólidos generados por ASE en la ciudad de Bogotá, para el año 2010.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el impacto y/o asociación de cada ASE de la ciudad de Bogotá en la generación de material potencialmente reciclable y el material reciclable, para determinar sobre qué localidad hay que fortalecer la pedagogía en la separación en la fuente, para el año 2010.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Cuantificar cuanto Material Potencialmente Reciclable (MPR) se genera por localidad y ASE, para el año 2010.
2. Desarrollar un análisis Multivariado al Material Potencialmente Reciclable (MPR) generado por ASE, para el año 2010, que ingresaron al centro de reciclaje la alquería.
3. Determinar cuál ASE está presentando mejores comportamientos de separación en la fuente, a través del rechazo que se genere en el centro de reciclaje la alquería.
4. Determinar cuál ASE genera los mayores aportes de material reciclable en la ciudad de Bogotá, para el año 2010.

5. JUSTIFICACIÓN

Existen diferentes organizaciones multilaterales como también organismos sin ánimo de lucro que alrededor del mundo vienen adelantando tareas en pro de desarrollar la cultura del reciclaje, fenómeno que no en vano viene siendo acompañado por políticas que respaldan dichas iniciativas, que entre muchos objetivos persigue el de generar el menor impacto negativo sobre nuestro ecosistema.

Hay experiencias internacionales que nos demuestran la importancia ambiental y social de realizar actividades que promuevan el reciclaje a gran escala, actividades como la cultura de promover la separación en la fuente, campañas pedagógicas en los colegios, e incluso la aceptación dentro de la industria en fabricar y/o reutilizar materiales de fácil recuperación; donde dichos procesos han contribuido sistemáticamente a disminuir los Costos de producción en la fabricación de nuevas materias primas. Casos no ajenos como el de Japón (donde se genera cada día *“12.500 toneladas de basura, una cifra inferior a las 14.000 de Nueva York, pero casi el doble que las 7.000 toneladas que produce Londres”*¹², se ha convertido en el paraíso del reciclaje, donde las administraciones, que son alrededor de 23 distritos, reparten entre sus habitantes manuales con las indicaciones de consumo y utilización de los materiales, para que sean dispuestos de manera correcta en los recipientes indicados, como saber en qué día corresponde depositar el material, de tal suerte que el *“90% de sus habitantes clasifica bien sus desechos y los deposita en los días y lugares adecuados”*. En España se ha pasado en los últimos 12 años de cifras residuales hasta superar el 65% de reciclado de los envases ligeros y alrededor del 60% en el vidrio, según datos del pasado año. *“Desde el punto de vista de la prevención empresarial en los últimos años se han llevado a cabo más de 26.000 planes empresariales de prevención relativos a la reducción de peso de los envases, favorecer su reutilización, la minimización del impacto ambiental, la incorporación de materia prima secundaria, etc.* Lo anterior nos demuestran que el reciclaje organizado, milimétricamente sistematizado puede no solamente puede contribuir a mejorar las condiciones ambientales, sino puede económicamente dejar grandes utilidades, tanto a la industria como a los recicladores de oficio.

Estas experiencias nos demuestran que el reciclaje no puede convertirse en una actividad excluyente, estigmatizada, sino por el contrario, en una actividad de doble vía, una, donde se logre mejorar las condiciones humanas de un gran número de

¹² TORRIJOS, Gloria. Japón es el paraíso del reciclaje. EN: El País. Argentina. (30, Noviembre, 2007); Sección C2, p. 2-1 a 2-2.

personas que encontraron en la basura su medio de subsistencia y que gracias a éste medio, paralelamente vamos caminando en la dirección de generar unos hábitos culturales de reutilización.

Bogotá cuenta con aproximadamente cerca de 10.000 recicladores formalmente censados, a través del censo adelantado por la universidad javeriana en el 2011. En dicho censo una de las cosas que se confirmaba era que la localidad con mayor concentración de recicladores es Kennedy y Ciudad Bolívar, recogiendo cerca del 70% de las personas vinculadas a esta actividad, pero de igual manera se logró evidenciar que la localidad donde mayor material reciclado se logra recuperar es en la localidad de Usaquén a través de la ruta de recolección selectiva, ruta paralela a la ordinaria, pero con una menor frecuencia de recorrido a la normal.

6. MARCO DE REFERENCIA

El estudio el cual se pretende abordar, tiene antecedentes internacionales, en el desarrollo de programas que promueven el reciclaje a escala acompañado de pedagogía que ha generado grandes resultados, al punto de vincular grandes sectores de la economía, donde precisamente son estas las que se encargan de captar el material potencialmente reciclable y ser llevado a centro de acopio para luego ser clasificados y transformados, generando ahorros para la industria. Japón, es un caso de éxito, considerada el paraíso en reciclaje, logrando una sensibilización en el 90% de la población, vinculando a la industria nacional y a los distintos actores en la cadena del reciclaje.

Las aproximaciones en Colombia están relacionadas con estudios que se han desarrollado en los principales departamentos del país, tales se encuentran consignados a continuación:

El Programa de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) de Bogotá D.C. (2004) específicamente, con relación a la producción de residuos sólidos, textualmente expone lo siguiente: “En Bogotá no existe información sobre las cantidades producidas, ni caracterización o datos sobre la composición de los residuos producidos”. Sin embargo, más adelante el informe presenta datos sobre las cantidades de residuos ordinarios provenientes de usuarios residenciales y pequeños productores para cada localidad de la ciudad.

En el año 2005 la Universidad de los Andes (20), realizó un estudio de caracterización y cuantificación de los materiales potencialmente reciclables presentes en los residuos sólidos generados en Bogotá D.C. De acuerdo con la denominación del estudio y los objetivos planteados, la caracterización se centró básicamente en la determinación de las posibilidades de reciclaje de los residuos domésticos por estrato socioeconómico, complementada con otros resultados sobre índices de producción per cápita por día (ppc).

El estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud, titulado “Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos municipales en América Latina y el Caribe”. El estudio contiene un amplio análisis sobre el estado de los Servicios de Aseo, haciendo énfasis principalmente en aspectos relacionados a la situación regional del manejo de los residuos sólidos municipales.

La ciudad de Pereira en el año 2008, con el respaldo de la Alcaldía Municipal y la Secretaria de Planeación, la Universidad Tecnológica de Pereira llevó a cabo un estudio sobre la Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio. Este estudio presenta resultados sobre caracterización y cuantificación. En lo concerniente a composición, los residuos se agruparon en 10 componentes, siguiendo prácticamente la clasificación que tradicionalmente se ha establecida en este tipo de estudios.

El municipio de Santiago de Cali en el 2006, en un convenio entre la Universidad del Valle y el Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM) desarrolló el proyecto “Diagnóstico de la composición y caracterización de los residuos residenciales generados en el municipio de Santiago de Cali” conducente a establecer estimaciones de la producción per cápita – ppc y la composición de los residuos sólidos de origen residencial generados en el Municipio¹³.

6.1 PRESTACION DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN LA CIUDAD DE BOGOTA

El sistema de aseo en la ciudad de Bogotá opera bajo la modalidad de concesión, es decir un contrato entre la Alcaldía Mayor, la UAESP y operadores privados, como se denota a continuación en la figura 1:

Figura 1. Distribución de los operadores privados antes del 18 de diciembre del 2012



¹³ COLLAZOS, H., Tabares, Mario., y Pascuaza, Barbara.2011. Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá d.c – 2011

6.2 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

La ciudad de Bogotá se encuentra dividida en 6 ASES, “Áreas de servicio exclusivo”, donde a su vez éstas se encuentran subdivididas en localidades, como se aprecia en la siguiente tabla 1.

La prestación del servicio está a cargo de cinco (5) concesionarios, uno de los cuales tiene asignada dos ASES y el resto de a una.

Tabla No 1. Discriminación ASE Vs Localidad

RBL*	POR LOCALIDADES	
CARGO	CONCESIONARIO	LOCALIDAD ATENDIDA
ASE1	LIME	1 USAQUÉN
		11 SUBA
ASE2	ATESA	9 FONTIBÓN
		10 ENGATIVA
ASE3	ASEO CAPITAL	2 CHAPINERO
		12 B. UNIDOS
		13 TEUSAQUILLO
		14 MARTIRES
		3 SANTAFÉ
		17 CANDELARIA
		16 PUENTE ARANDA
ASE4	ASEO CAPITAL	6 TUNJUELITO
		19 CIUDAD BOLIVAR
		15 ANTONIO NARINO
ASE5	LIME	18 RAFAEL URIBE
		5 USME
		4 SAN CRISTÓBAL
ASE6	CIUDAD LIMPIA	8 KENNEDY
		7 BOSA

Adicionalmente, existe la **Ruta de Recolección Selectiva** que consiste en un sistema por medio del cual se recoge y retira el material potencialmente reciclable presentado por los usuarios del servicio público de aseo. La ruta es prestada una vez por semana por los concesionarios del servicio de aseo a través de micro rutas, adicionales a la recolección de residuos ordinarios, en frecuencias y horarios fijos.

6.3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

Este material recolectado y transportado al centro de reciclaje la alquería, el cual es planillado el vehículo por concesionario, placa, ASE, Localidad y posterior es clasificado por tipo de material y pesado en basculas. ¹⁴

¹⁴ Collazos, H., Tabares, M., y Pascuaza, B. 2011. Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá d.c – 2011.

La tabla No 2 refleja la forma y los materiales que se capturan y clasifican en el centro de reciclaje la alquería.

Tabla No 2. Categorías de clasificación por tipo de material

NUMERO	CATEGORÍA	TIPO	Observaciones
1	Alimentos	Preparados	-
2	-	No preparados	-
3	Jardinería	-	Desechos de jardín
4	Papel	-	-
5	Cartón	-	-
6	Plástico	Poliétileno	Bolsas
7	-	Policarbonato	CD y similares
8	-	Poliestireno rígido	Vasos desechables y otros
9	-	Policloruro de vinilo	Tuberías, camés
10	-	Pet transparente	Envases
11	-	Pet ámbar	Envases
12	-	Pet verde	Envases
13	-	Polipropileno rígido	Vasos y otros
14	-	Poliétileno de alta densidad	Envases y juguetes
15	-	Polipropileno flexible	Empaques alimentos
16	-	Icopor	Poliestireno expandido
17	-	Otros	Otros
18	Caucho y cuero	-	-
19	Textiles	-	-
20	Madera	-	-
21	Productos metálicos	Ferrosos	-
22	-	Aluminio	-
23	-	Plomo	-
24	-	Cobre	-
25	-	Otros	-
26	Vidrio	Ámbar	-
27	-	Transparente	-
28	-	Verde y colores	-
29	Cerámicos, ceniza, otros	-	-
30	RIESPEL domésticos.	Empaques de mant. automotriz	Baja peligrosidad
31	-	Productos de belleza y aseo	Baja peligrosidad (1)
32	-	Otros productos peligrosos	Baja peligrosidad (1)
33	-	Lámparas (bombillas)	Media peligrosidad (1)
34	-	Residuos higiénico-sanitarios	Media peligrosidad (1)
35	-	Mant. hogar y limpieza	Alta Peligrosidad (1)
36	-	Baterías, eléctricos y electrónicos	Alta Peligrosidad (1)
37	-	Biocidas (artículos para jardín)	Alta Peligrosidad(1)
38	-	Medicinas y fármacos	Alta Peligrosidad (1)
39	Otros residuos no incluidos en este listado	-	-

6.4 CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA.

La Planta de Reciclaje la Alquería se encuentra ubicada en la Carrera 68 A # 38 F – 50 Sur, en donde se ubica su acceso principal, además la planta cuenta con un acceso por la Carrera Av. 68, una de las principales avenidas que recorren la ciudad de sur a norte. El barrio la Alquería tiene orientación económica comercial e industrial, perteneciente a la localidad 8 de Kennedy y ubicada en la UPZ 45 Carvajal.

Desde el 2014 la Organización de Recicladores Habilitada APREAM es la asociación responsable de operar el Centro Alquería. Adelanta las actividades tradicionales de un centro de acopio de residuos sólidos. A Noviembre de 2014 la organización cuenta con 24 miembros asociados y 7 recicladores independientes.

Actualmente APREAM cuenta con aproximadamente 360 puntos de recolección en la ciudad de Bogotá. Las principales zonas de recolección se encuentran ubicadas al norte de la ciudad; y en la localidad de Teusaquillo, Chapinero y Fontibón. Además de contar con algunos acuerdos con entidades para la recolección de material. Algunas sedes de la Policía Nacional y la Defensoría del Pueblo.

A continuación se describen las actividades que se adelantan en La Alquería.

a. Atención de una ruta de recolección. Como parte de un proceso de corresponsabilidad entre las organizaciones de recicladores y la ciudadanía, estas, deben atender puntos de recolección. Las rutas son atendidas ya sea por un proceso “histórico” y de negociación entre las otras organizaciones.

b. Transporte de residuos del punto de generación al Centro Alquería. La recolección y transporte se realiza de lunes a viernes por medio de las rutas que luego de recorrer los diferentes puntos de recolección, se dirigen hacia el Centro Alquería para su descargue. La asociación APREAM usa dos carros recolectores que no son de su propiedad: uno es de uno de sus asociados por el cual debe pagar un alquiler semanal, y otro de propiedad de la UAESP, que fue donado por la empresa Bavaria.

c. Descarga a puestos de selección. Una vez los residuos se descargan en el Centro Alquería, se trabaja en la recepción, “patinaje” (traslado de la zona de recepción a las mesas de separación).

d. Clasificación. Los residuos se someten a una clasificación. Se disponen en recipientes plásticos y pacas según la naturaleza del material. En esta actividad también se extraer elementos que son considerados rechazo.

e. Compactación y embalaje. Residuos como papel, plegadizas, plásticos excepto el PET se realiza de manera manual (embalaje). Para materiales como el cartón, PET y Aluminio en latas se realiza la compactación en manera mecanizada.

f. Almacenamiento. La ubicación de los materiales una vez compactados y/o embalados se disponen en un área cubierta y de manera ordenada para su posterior comercialización.

g. Comercialización. Actualmente se realiza principalmente con dos empresas de destino final que son ECOPLANET y ECOPOSITIVA a quienes se les vende papel archivo, periódico, cartón, PET y polietilenos. La venta de otro tipo de plásticos distintos al PET y polietilenos, chatarra, se vende a intermediarios.

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 VARIABLES DE ESTUDIO

Se enuncian y definen operacionalmente las variables de estudio. Adicionalmente se identifica la escala de medida de cada una de las variables. Se sugiere tomar como referencia la tabla: 3, dada a continuación.

Tabla No 3. Variables de Estudio

NOMBRE DE LA VARIABLE	ESCALA DE MEDIDA	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Material Ordinario	Kg	# de Kilogramos
Material Potencialmente reciclable por la RRS	Kg	# de Kilogramos
Material de Rechazo	Kg	# de Kilogramos
Localidades por donde interviene la RRS	# de Ingresos al CRA	# de Localidades

Fuente: El autor

7.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los instrumentos que servirán como instrumento de recolección de la información, serán las planillas donde se capturan la información diaria de los camiones que ingresan con el material al Centro de Reciclaje la Alquería. (Tabla 4)

Tabla No 4. Clasificación material por mes

	ASE 1 LIME S.A. ESP	ASE 2 ATESA S.A. ESP	ASE 3 ASEO CAPITAL	ASE 4 ASEO CAPITAL	ASE 5 LIME S.A. ESP	ASE 6 CIUDAD LIMPIA S.A	TOTAL
MPR (Kg):							
MR (Kg):							
Material Reciclable Sin Mercado (Kg)							
MR Fuera de Especificaciones (Kg)							
Porcentaje Rechazo							
Materia Orgánica (Kg)							
Madera							
Tierra							
Escombros							
Otros (Kg)							
Rechazo							

Fuente: UAESP

8 DISEÑO ESTADISTICO

El método de recolección fue manual, es decir la información se captura de manera diaria, consolidando los antecedentes históricos de los materiales ingresados al centro de reciclaje la alquería. Con los datos obtenidos se podrá realizar un estudio multivariado siguiendo la metodología propuesta por los profesores Gutiérrez, A. and Zhang, publicado en Journal of Interdisciplinary Mathematics, 13:17 – 40, 2010.

Dentro de las técnicas estadísticas multivariantes, existe una en especial que estudia el comportamiento de dos variables cualitativas y se conoce como el Análisis de correspondencias simples (ACS).

El ACS Es una técnica descriptiva o exploratoria cuyo objetivo es resumir una gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información posible. En esta línea, su objetivo es similar al de los métodos factoriales, salvo que en el caso del análisis de correspondencias el método se aplica sobre variables categóricas u ordinales.

El análisis de correspondencias simples se utiliza a menudo en la representación de datos que se pueden presentar en forma de tablas de contingencia de dos variables nominales u ordinales. Otras utilizaciones implican el tratamiento de tablas de proximidad o distancia entre elementos, y tablas de preferencias.

Si se trata de una tabla de contingencia de dos variables cualitativas, una variable cuyas categorías aparecen en filas y la otra variable cuyas categorías son representadas en columnas, el análisis de correspondencias consiste en resumir la información presente en las filas y columnas de manera que pueda proyectarse sobre un subespacio reducido, y representarse simultáneamente los puntos fila y los puntos columna, pudiéndose obtener conclusiones sobre relaciones entre las dos variables nominales u ordinales de origen.

La extensión del análisis de correspondencias simples al caso de varias variables nominales (tablas de contingencia multidimensionales) se denomina Análisis de Correspondencias Múltiples, y utiliza los mismos principios generales que la técnica anterior. En general se orienta a casos en los cuales una variable representa ítems o individuos y el resto son variables cualitativas u ordinales que representan cualidades¹⁵.

¹⁵ De la Fuente, F., Santiago. 2011. Análisis de Correspondencias Simples y Múltiples. Bogotá. [Documento en línea] Disponible desde internet en <<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/REDUCIR-DIMENSION/CORRESPONDENCIAS/correspondencias.pdf>>

9 RESULTADOS

Los resultados expuestos a continuación van conforme a la clasificación de los materiales que ingresan al centro de reciclaje la alquería y para efectos del modelamiento se uso la siguiente nomenclatura:

MPR: Material Potencialmente Reciclable.

MR: Material Reciclable.

MO: Materia Organica.

MRFE: Material Fuera de Especificaciones.

MA: Madera

T: Tierra

E: Escombros

R: Material de Rechazo

PR: Porcentage de Rechazo

O: Otros

MRSM: Matrial Reciclable sin Mercadeo

Los once tipo de materiales que ingresan a la alqueria son debidamente seleccionados para su posterior clasificacion de acuerdo a la nomenclatura expuesta anteriormente.

EI MPR: Es el tipo de material que ingresa inicialmente al centro de reciclaje la alqueria en un camión de algun operador de aseo, dicho carro se ajusta a una frecuencia estipulada por el concesionario, a una localidad, y a una ASE. Dicho material que ingresa al centro de acopio es destinado a un area especifica el cual es clasificado por los recicladores de aseo, entre el material que efectivamente es susceptible de trasformación y el material de rechazo.

MR: Es el Material que efectivamente queda de la separación del material potencialmente reciclable y es susceptible de ser comercializado.

MO: Éste tipo de material es mal depositado en los recipientes que tienen como destino el centro de acopio, es decir este tipo de material es producto de la irresponsabilidad de los usuarios que ven como oportunidad arrojar en el recipiente de la ruta de recoleccion selectiva, lo que no alcanzaron a botar en la ruta ordinaria.

MRFE: Este tipo de material fue separado en la fuente, pero en el momento de llegar al centro de acopio no fue posible reciclarlo, dado que fue contaminado o mezclado con algun potro tipo de quimico que impide su reciclaje.

M, T y E: Son materiales que fueron depositivos en la ruta de recoleccion selectiva de manera irresponsable por los usuarios.

MR: Es la suma de: Tierra, Escombros, Materia Organica, Material Fuera de Especificaciones:

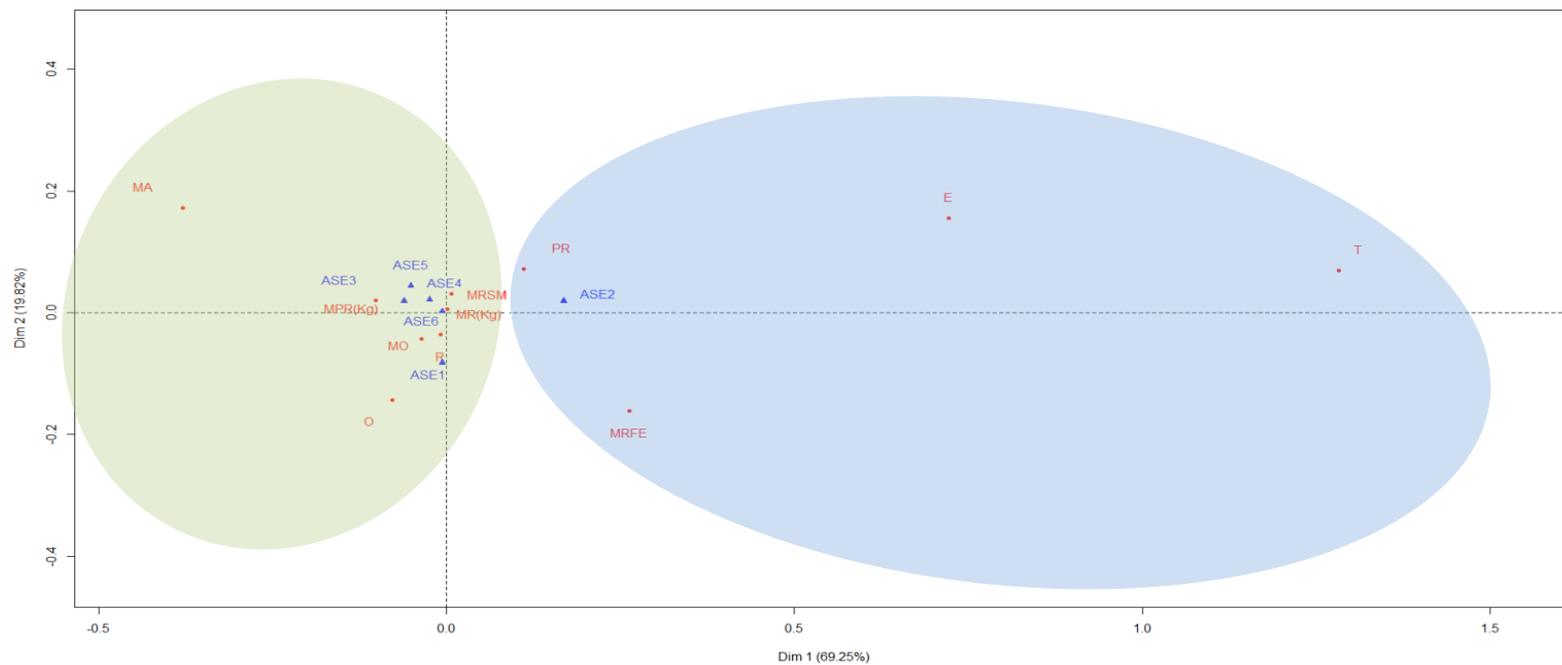
PR: El porcentaje de rechazo, es la participación que tiene el material que no es susceptible de no ser reciclado sobre el material potencialmente reciclable.

MRSM: Este tipo de materiales son recuperados pero no se pueden comercializar dado, que el proceso de transformación es muy costoso.

Las gráficas a continuación describen el comportamiento mensual del sistema de recolección selectiva de Bogotá en centro de reciclaje la alquería, evaluando el impacto que tienen cada ASE y de manera incluyente cada localidad sobre el Relleno Sanitario Doña Juana. El método de asociación que se usó, fue la técnica de correspondencias simples, sobre la cantidad de material potencialmente reciclable que fue ingresado a la CRA, en los vehículos de tracción vehicular.

Resultado Parcial mes de Enero

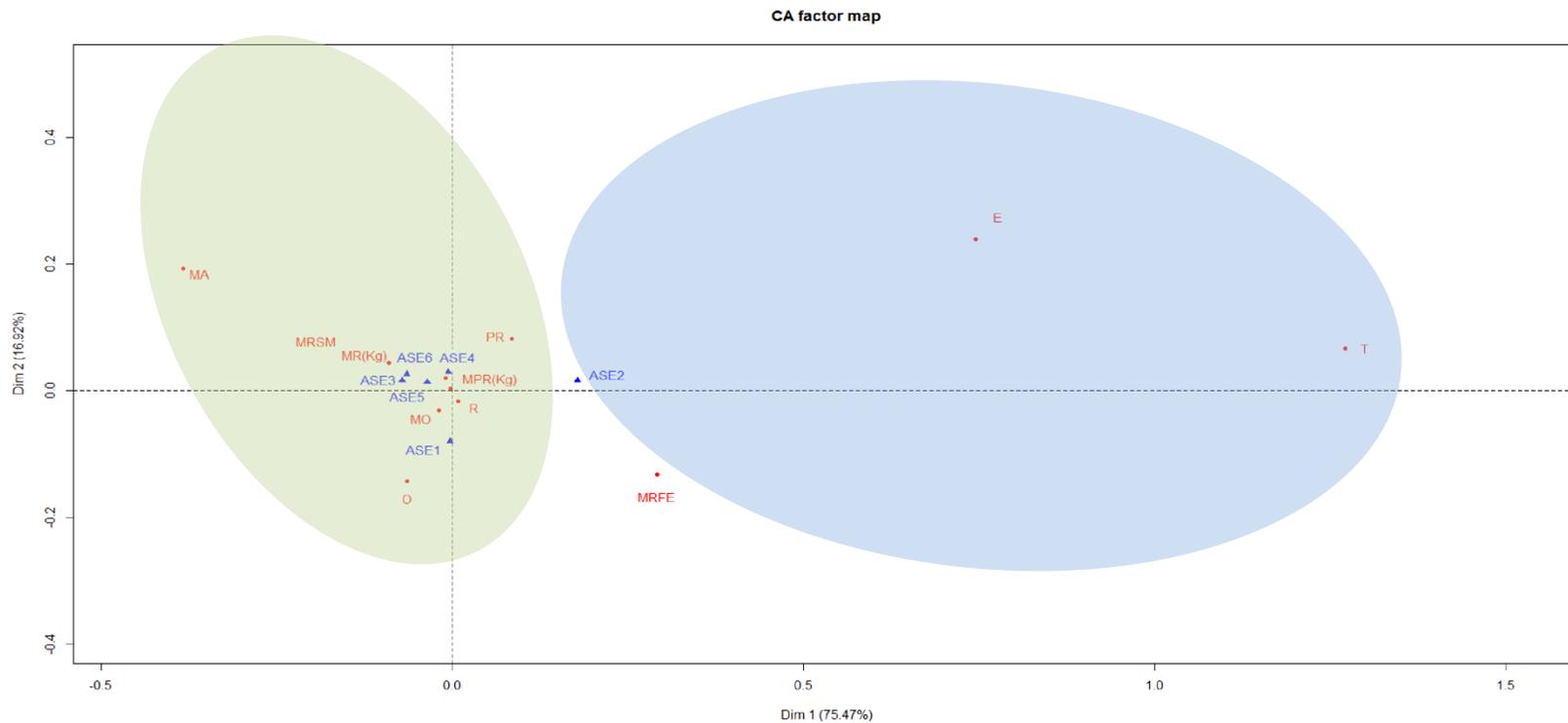
La ASE 1, operada por LIME es la que mayores asociaciones experimenta con material reciclable y en menores proporciones con materia orgánica. Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Mártires y Santa Fe, fueron las localidades que presentaron mayores niveles de material potencialmente reciclable, asignadas a la ASE 3. Materiales como tierra y escombros presentaron niveles bajos de asociación recolectada en el mes de enero, asociada fundamentalmente a la ASE 2, operados por ATESA y Aseo Capital.



Resultado Parcial mes de Febrero

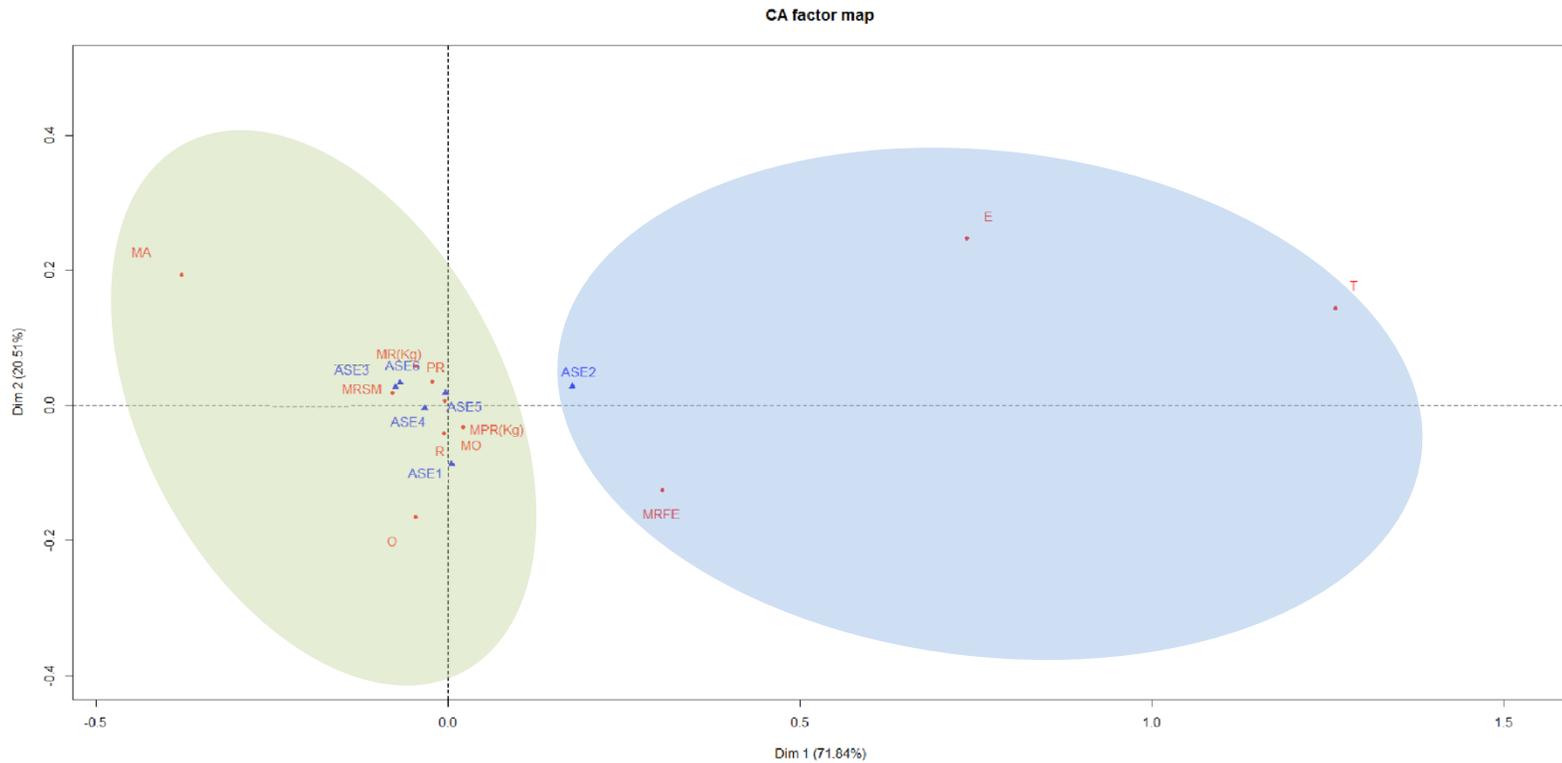
ASES 3,4 y 5 se encuentran asociadas en mayores proporciones a Materiales reciclables, a Material sin especificaciones, Materia orgánica. Cosa distinta sucedió en la ASE 4 que presentó mayores asociaciones con Material potencialmente reciclable, es decir ésta ASE compuesta por Puente Aranda, Tunjuelito y Ciudad Bolívar, aportaron los mayores niveles de Material de rechazo.

Lo que se logra inferir es que la ASE 4, no separa adecuadamente los materiales que son susceptibles de ser transformados o que muy posiblemente vean la ruta de recolección selectiva como una ruta complementaria a la ruta ordinaria y estén depositando elementos no propios a la RRS.



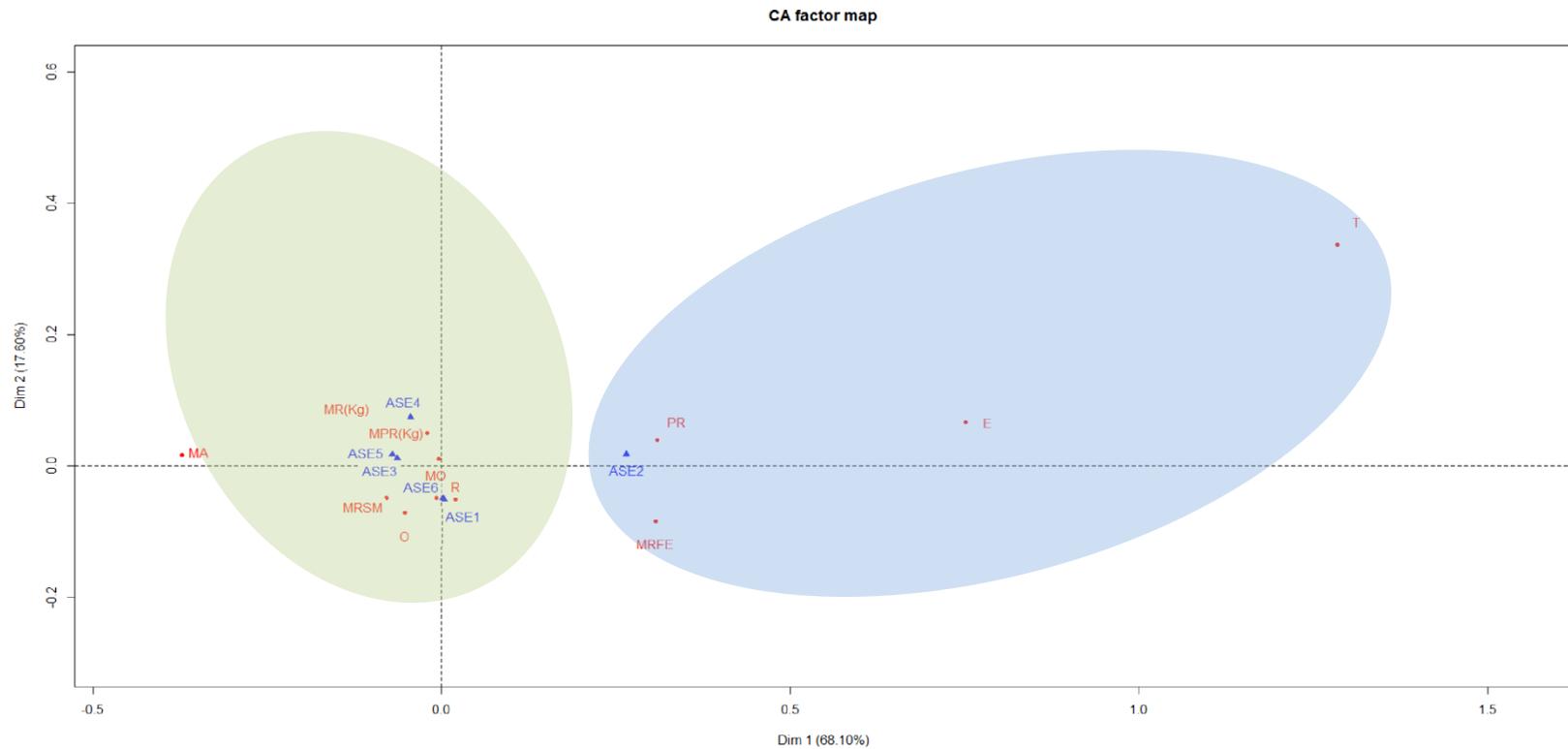
Resultado Parcial mes de Marzo

Algo importante que se denota en la gráfica es la baja asociación de materiales como tierra y escombros, de la misma manera, materiales tales como la madera dejan de estar asociados o con baja presencia en la recolección selectiva. Algo importante de mencionar en la ASE 2, compuesta por Engativá y Fontibón, siguen presentando altos niveles de asociación con escombros y tierra; por otro lado madera, sigue presentando asociación con la ASE 3.



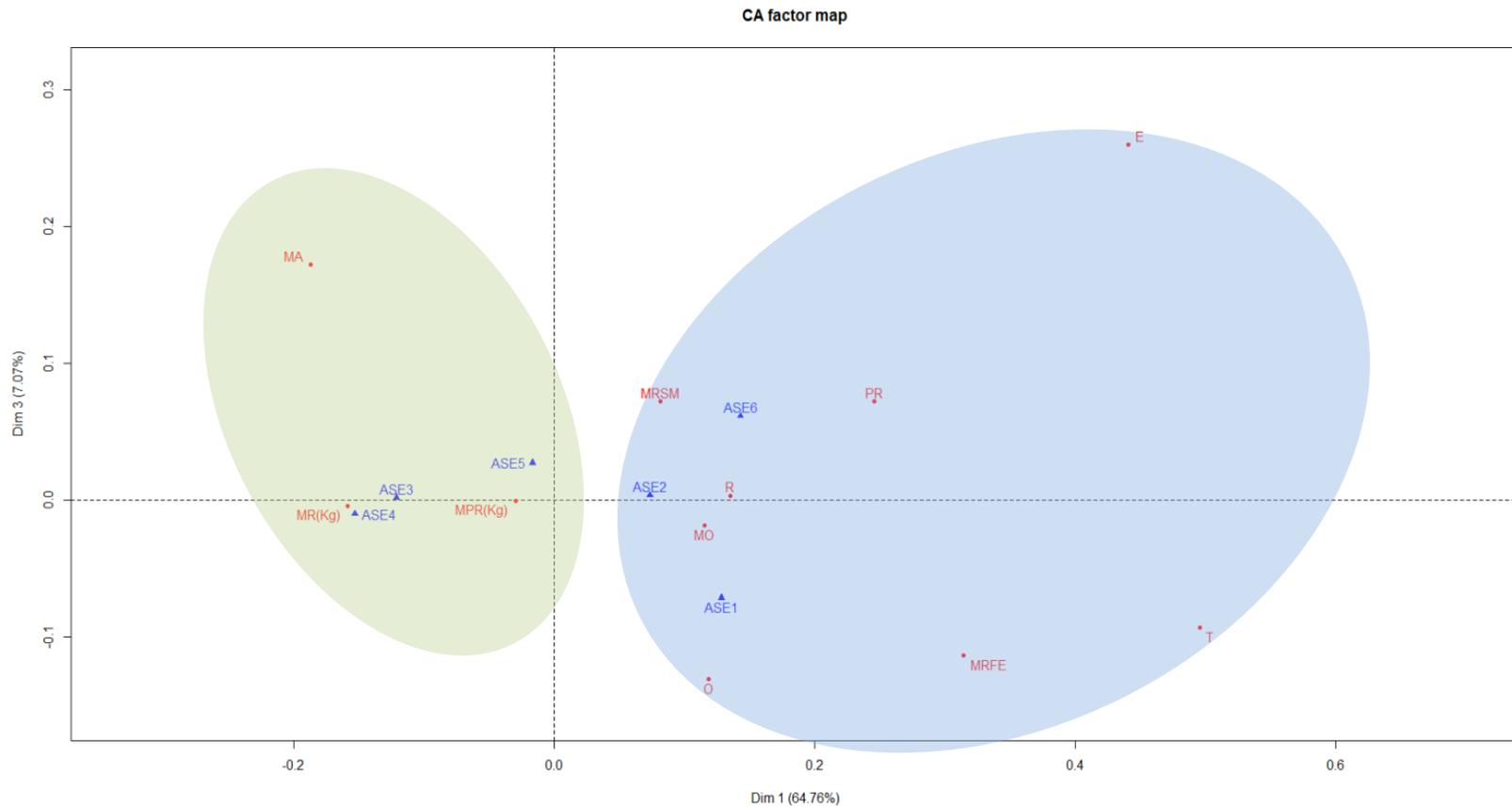
Resultado Parcial mes de Abril

LA ASE 5, en el mes de abril es la que presenta una correlación directa y alta, entre el material potencialmente reciclable y el material reciclable, es decir fue la ASE que presento mayores índices de eficiencia. Por otro lado la ASE 2, presento los índices de rechazo más significativos, es decir que lo poco o mucho material que haya destinado a la ruta de recolección selectiva, se pudo recuperar.



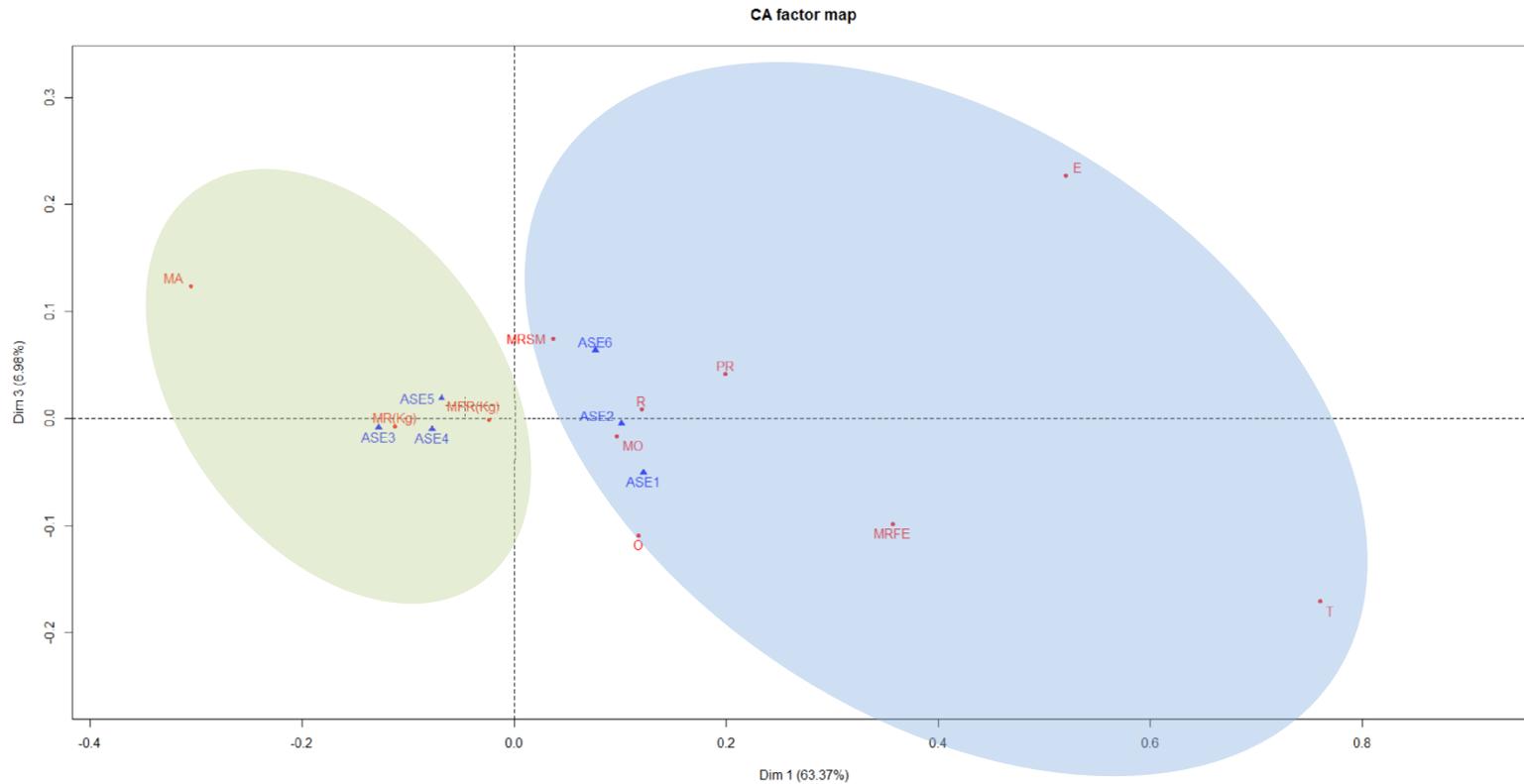
Resultado Parcial mes de Mayo

Localidades como Kennedy y Bosa, asignadas a la ASE 6 dejan de ser importante en la generación de Material reciclable, descuidando la calidad del material que destinan a la ruta de recolección selectiva. Para este mes la ASE 6, se caracteriza por tener los indicadores más altos en la generación de material de rechazo, y hacer mal uso de la ruta, destinando materiales tales como escombros, tierra y material fuera de especificaciones.



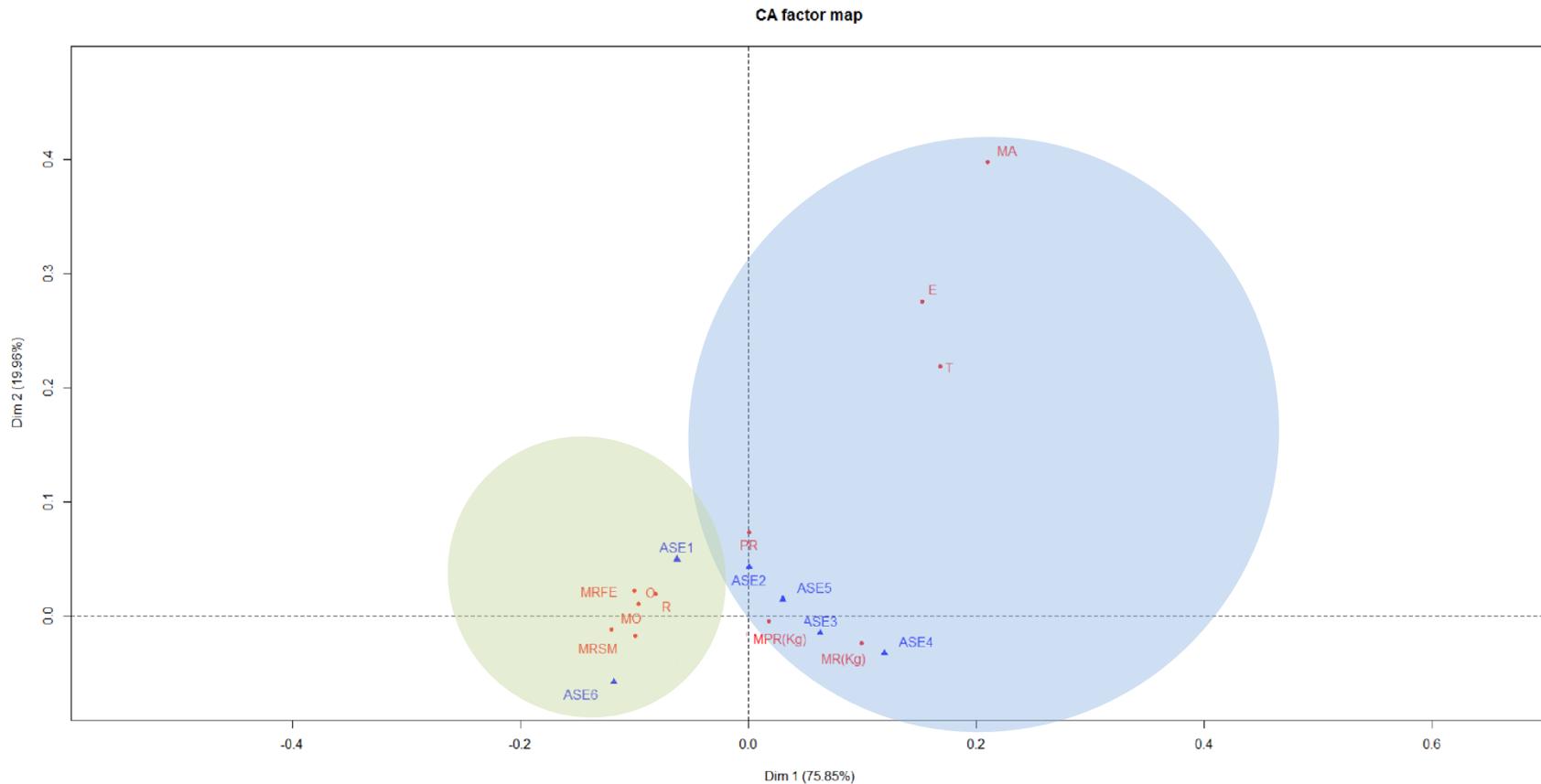
Resultado Parcial mes de Junio

ASES 3,4 y 5, se encuentran asociadas en mayor medida con el material potencialmente reciclable y el material reciclable, para luego ser transformado a través de un proceso productivo. La ASE 6, mejora los resultados con respecto al mes anterior, asociándose en mayor medida con el material potencialmente reciclable pero a su vez dicha ASE se relaciona en mayor medida con el material fuera de especificaciones, es decir que el material no cumple con los estándares mínimos para ser transformado, dado las calidades bajas en que posiblemente llegue al centro de reciclaje la alquería.



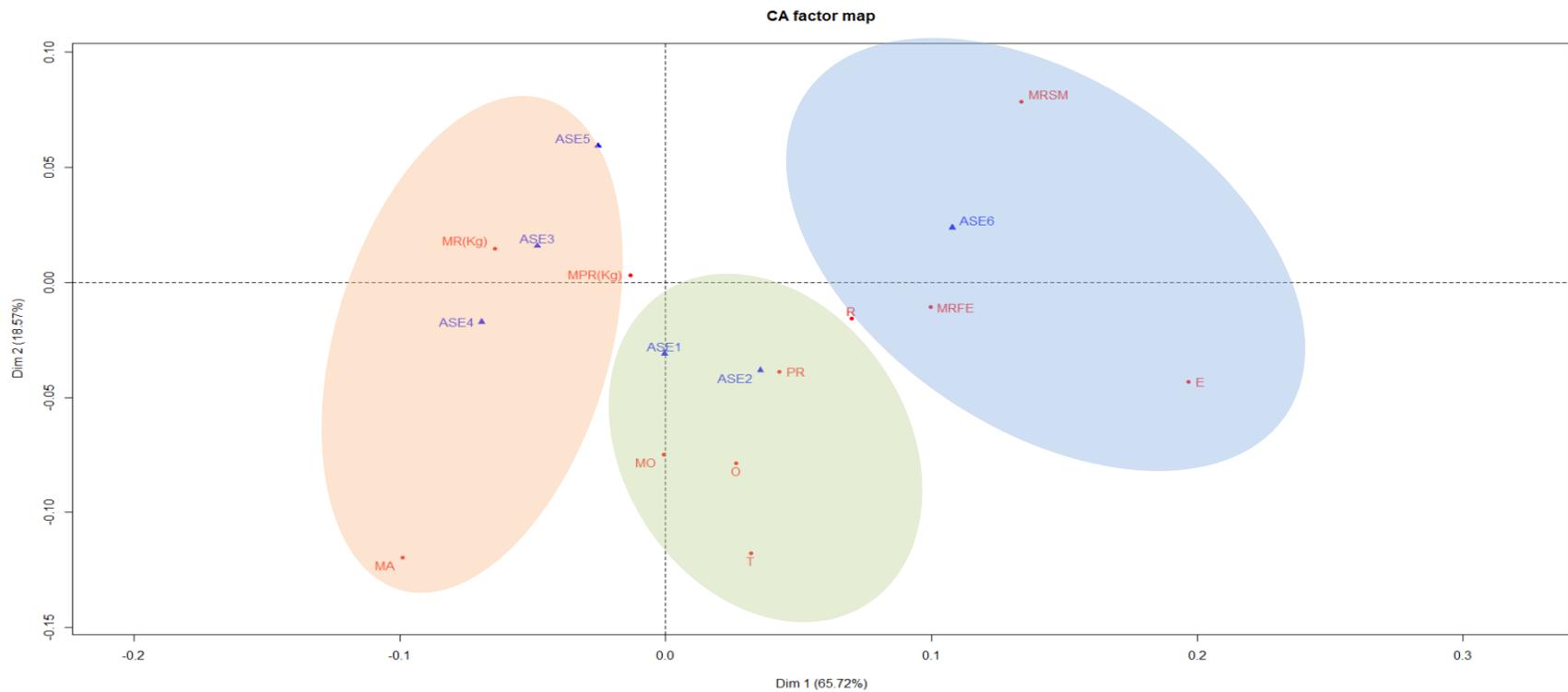
Resultado Parcial mes de Julio

Las ASES 3 y 4 que están comprendidas por Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Mártires, Santa Fe, y Puente Aranda, Tunjuelito, Ciudad Bolívar, respectivamente presentaron un mejor desempeño en el mes de Julio, es decir que ambas ASES generaron los mayores aportes de reciclaje al centro de reciclaje la alquería. Mientras que ASES 1,2 y 6 presentaron ineficiencias o materiales no aptos para el reciclaje, generando los mayores índices de material de rechazo al relleno sanitario doña Juana.



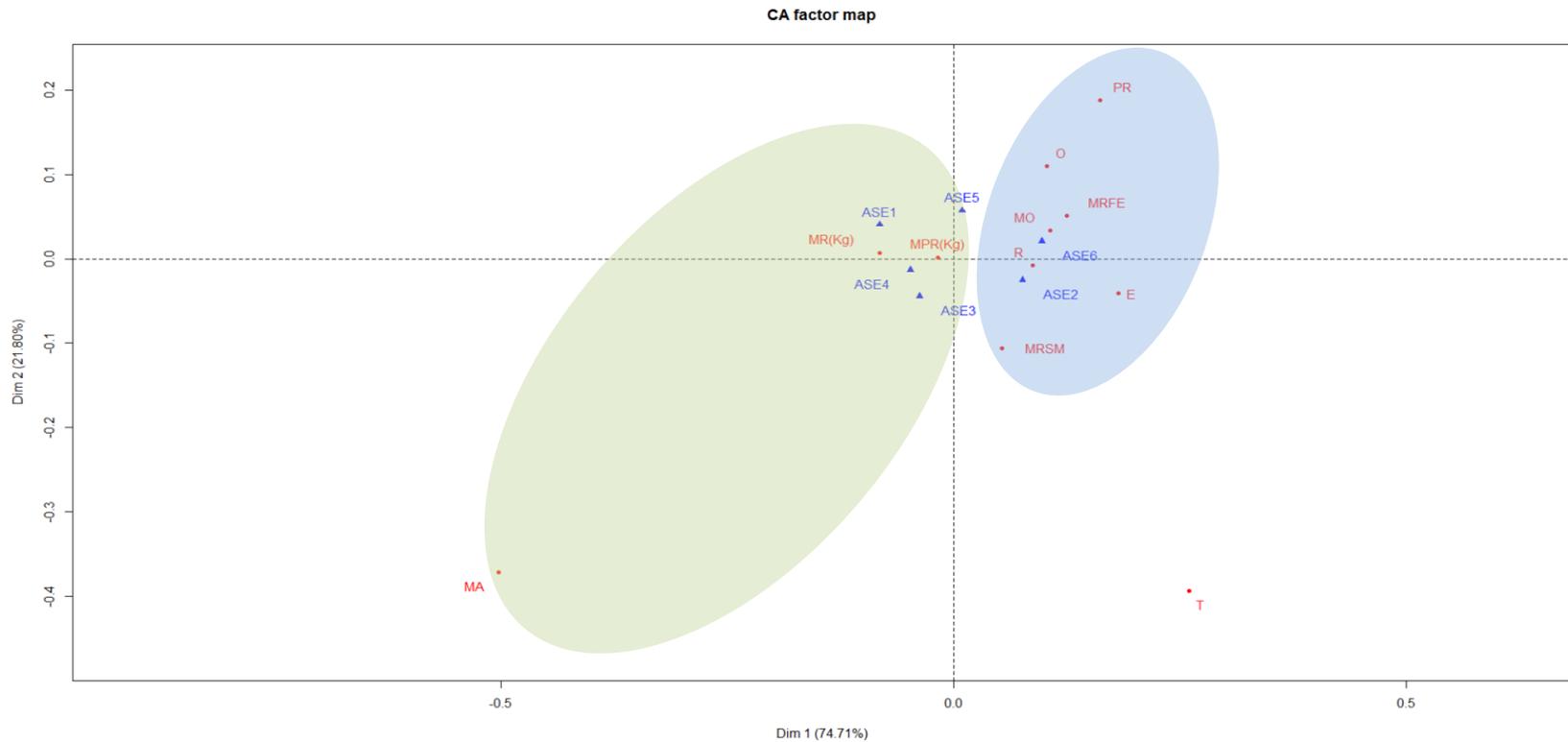
Resultado Parcial mes de Agosto

En el mes de agosto sobresalen 3 tipos de segmentos. El primero conformado por las ASES 3,4 y 5, presentando los mayores niveles de asociación entre material potencialmente reciclable y material reciclable, se observa alto grado de asociación entre estas tres ASES y estos dos tipos de materiales. El segundo grupo lo conforman la ASE 1 y la ASE 2, relacionados por ser el grupo cuyos índices de eficiencia son los más bajos, es decir que la separación en la fuente que realizan estas dos ASES, no se ajustan a los requerimientos para que efectivamente se dé un reciclaje óptimo. El tercer grupo, ASE 6 se caracteriza por un material que llega en mal estado al centro de reciclaje la alquería, ya sea porque se contamina o se moja en el recorrido, evitando así su posterior transformación.



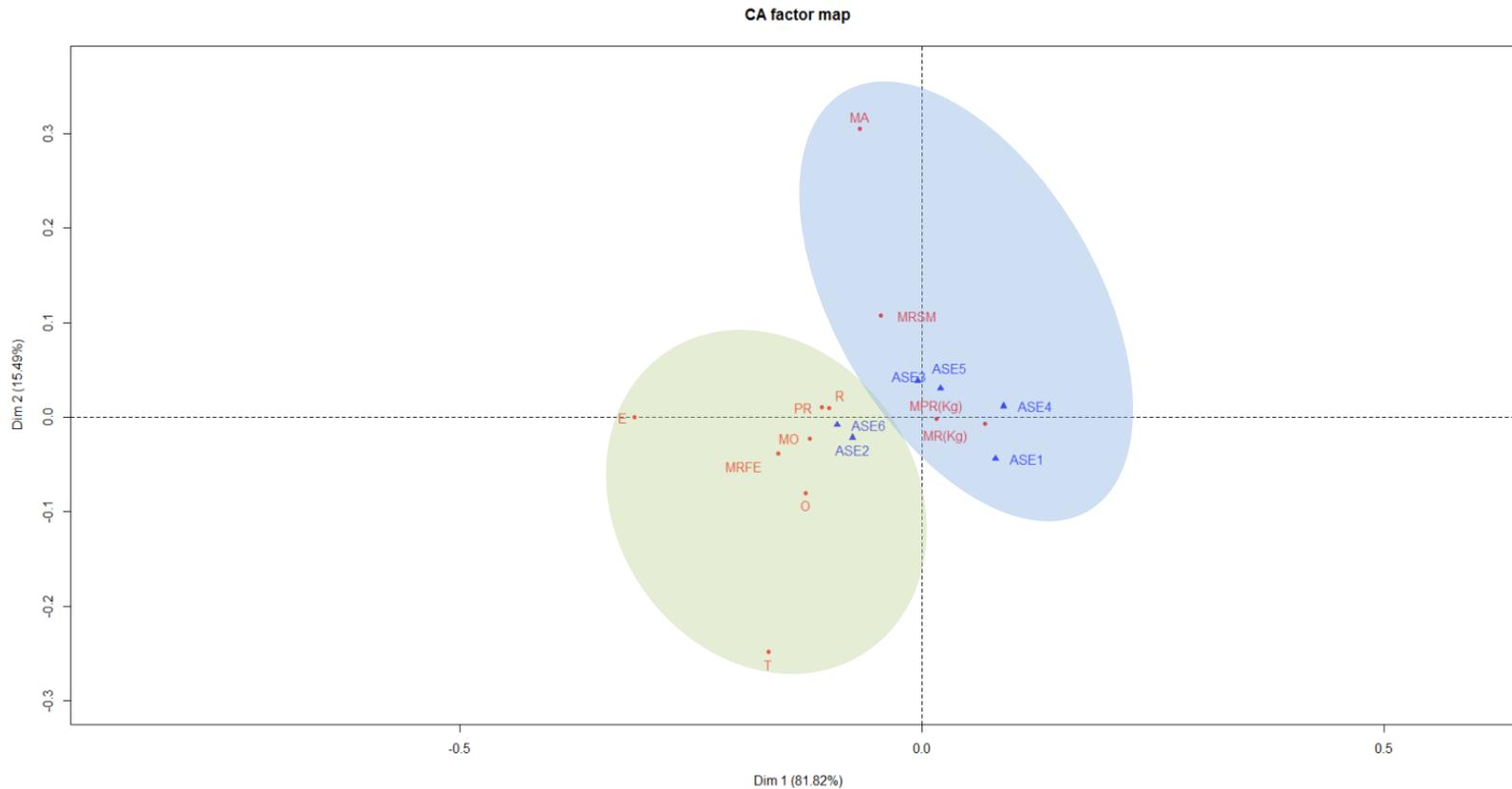
Resultado Parcial mes de Septiembre

Las ASES 2 y 6, son las ASES que no presentan un desempeño ajustado a los requerimientos de la ruta de recolección selectiva, por un lado la ASE 2, sigue interpretando la ruta como una más de la ordinaria, destinando materiales no aptos para ser transformados, tales como materia orgánica, basura, escombros etc. Mientras la ASE 6 destina a la ruta materiales que no pueden ser reciclados o materiales que luego de ser transformados no hay un mercado específico para tales productos.



Resultado Parcial mes de Octubre

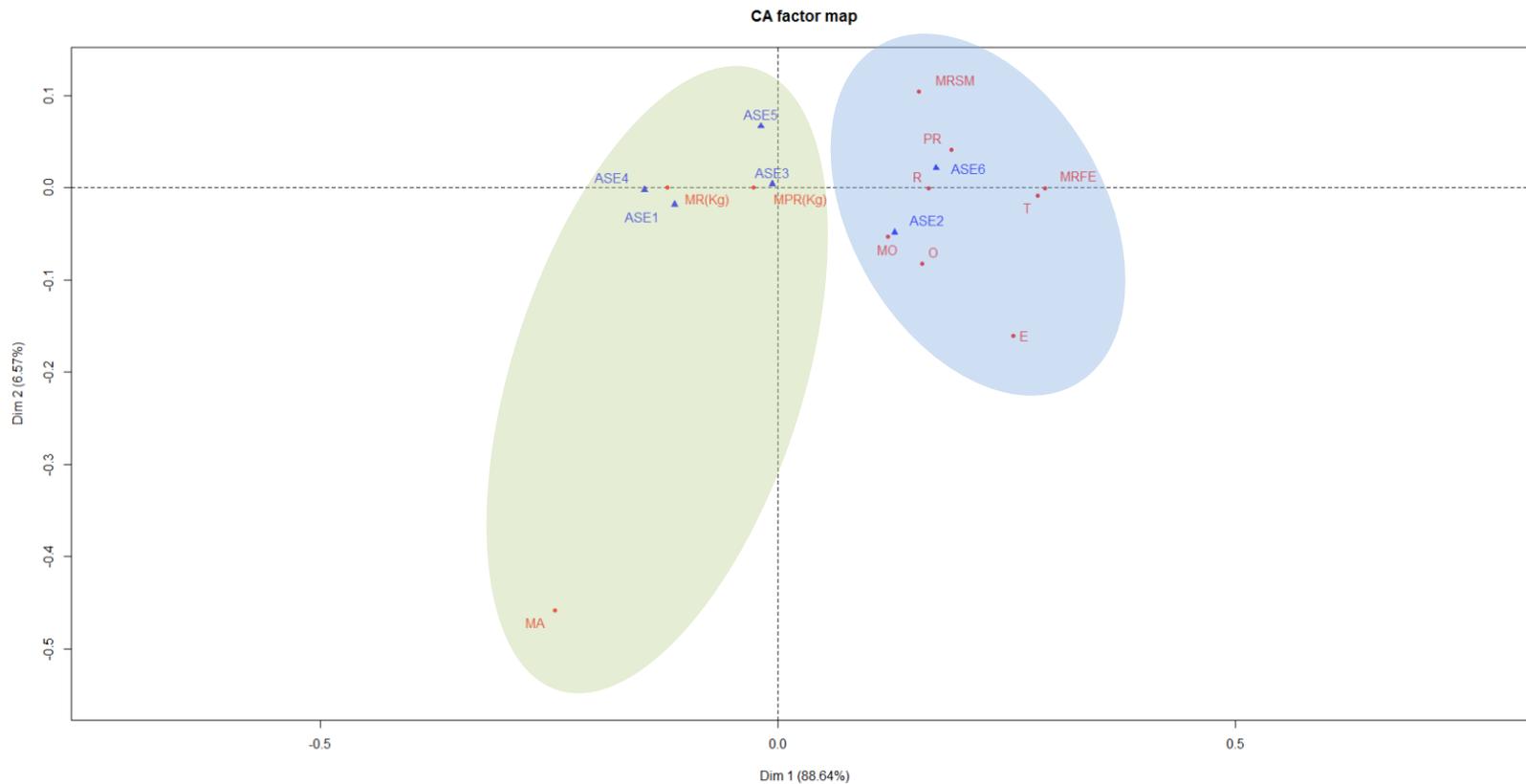
Las ASES 1, 3, 4 y 5 tienen una estrecha relación con los materiales potencialmente reciclables, material sin mercadeo, pero a su vez y en mayor medida la ASE 1, con el material reciclable, mientras que las ASES 2 y 3, se caracterizan por entregar un material que no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias para ser reciclado, además de entregar un tipo de material que debe ser destinado a la ruta ordinaria.



Resultado Parcial mes de Noviembre

A pesar que las ASES 3 y 5, fueron las que presentaron mayores niveles de material potencialmente reciclable a la ruta de recolección selectiva, fueron las ASES 1 y 4, es decir las localidades de Usaqué, Suba, Puente Aranda, Tunjuelito, Ciudad Bolívar, las que mayores aportes generaron con respecto al material reciclable.

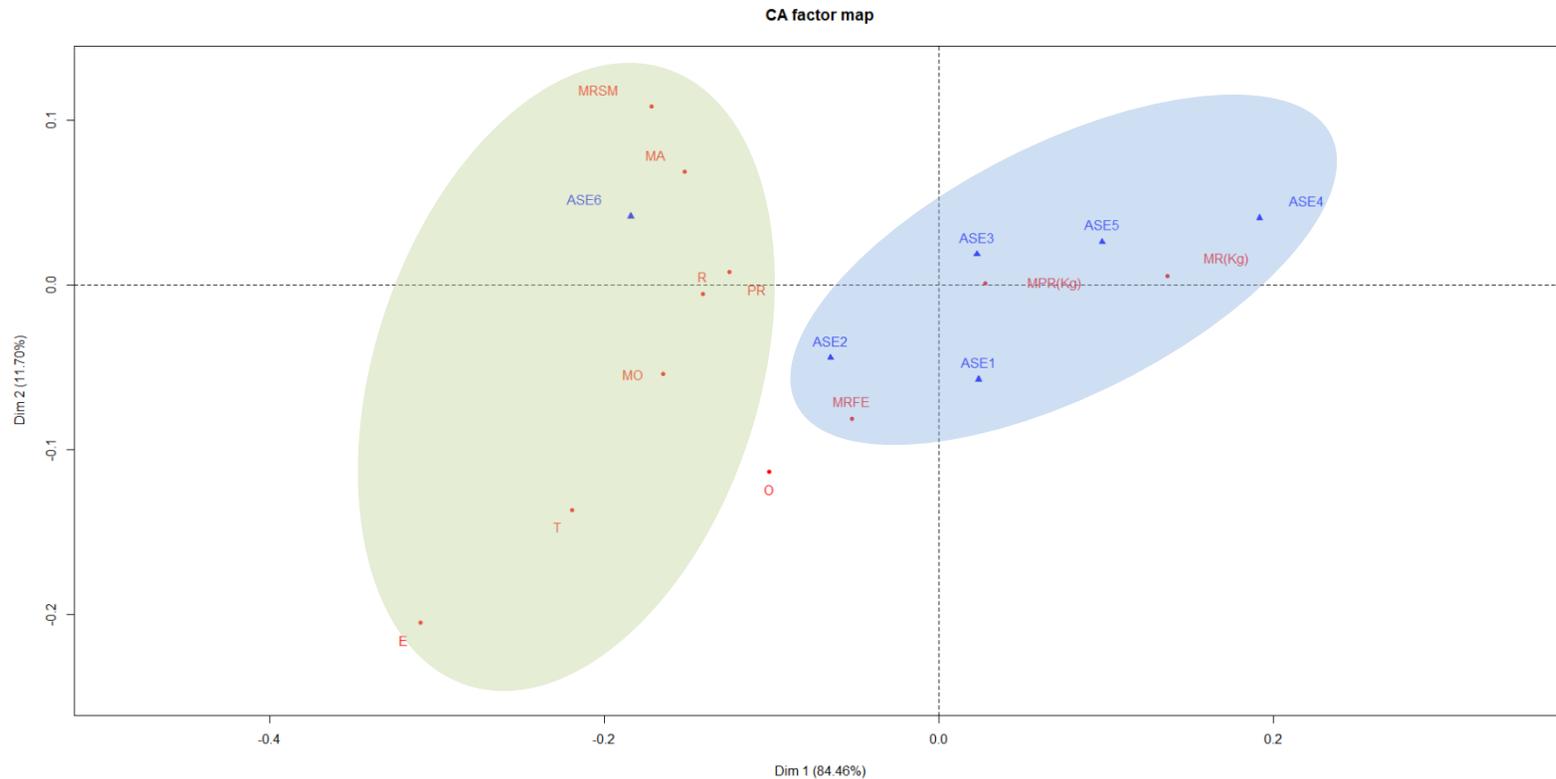
ASES 2 y 6, operadas por ATESA y Ciudad Limpia, no generaron materiales aprovechables, susceptibles de aprovechamiento.



Resultado Parcial mes de Diciembre

Los índices de la ASE 2 mejoraron, aportaron material potencialmente reciclable, pero aun presenta inconsistencias dado que el tipo de material que fue trasportado a la CRA, después de ser valorado, no cumplía con las especificaciones técnicas y/o no eran materiales que pudiesen ser comercializados.

La ASE 4, presento asociaciones más significativas con el material reciclable que la ASE 5 que tuvo mayores niveles de materia potencialmente reciclable, es decir que la calidad del material recolectado por el concesionario de aseo, "Aseo Capital", presento material potencialmente reciclable en mejores condiciones para su procesamiento.



10 CONCLUSIONES GENERALES

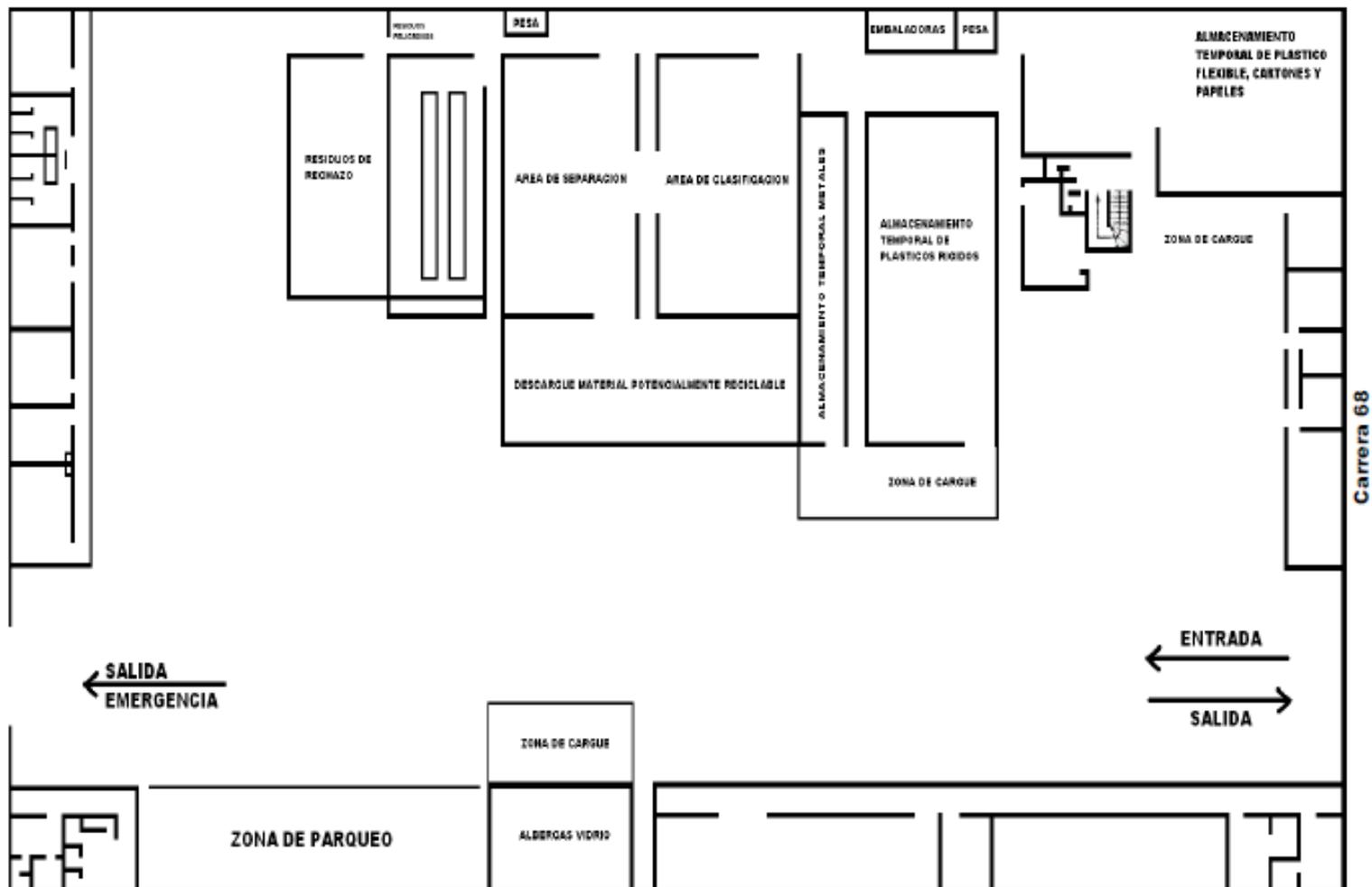
1. Se debe presentar una política distrital de reciclaje que articule las necesidades de cada área de servicio exclusivo (ASE) y localidad. Es decir vincular a las UPZ de la ciudad de Bogotá a que conozcan las bondades de un reciclaje sistemático y sostenido, que logre mitigar el impacto de los desechos sobre el relleno sanitario.
2. Se logra observar el buen desempeño de las ASES 1, 3 y 4 que presentan mayores niveles de aporte de material potencialmente reciclable, al centro de reciclaje la alquería, materiales con niveles de calidad óptimo para su transformación y comercialización.
3. En las áreas de servicio exclusivo 2 y 5, se logra evidenciar que no se da una separación en la fuente juiciosa, una separación entre los distintos tipos de material que permitan posteriormente ser clasificados y reciclados por la ruta de recolección selectiva y el centro de reciclaje la alquería.
4. El concesionario asignado a las ASES 1, 2 y 6, debe adelantar labores pedagógicas que permitan sensibilizar a la población de dicha ASES, en realizar una separación ordenada, seleccionada y apta para su posterior tratamiento en la CRA.
5. Las ASES 3 y 4, operado por Aseo Capital, presenta los niveles de asociación de material reciclable más altos de la ciudad, indicando que los ciudadanos que viven en dichas ASES realizan una labor juiciosa en separación en la fuente, respetando la ruta de recolección selectiva de la ruta ordinaria.
6. Se puede inferir que la ASE 1, asignada a las localidades de Suba y Usaquén, realizan una separación de los materiales potencialmente reciclables juiciosa, pero dichos materiales aportados por la ASE, son materiales que no cuentan con ningún tipo de comercialización, es decir son materiales que no son susceptible de ser transformados por su alto costo.

BIBLIOGRAFIA

1. COLLAZOS, H., TABARES, M., y PASCUAZA, B. Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C – 2011. Bogotá. 2011.
2. DE LA FUENTE, Santiago. “Análisis de Correspondencias Simples y Múltiples” Internet (<<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/REDUCIR-DIMENSION/CORRESPONDENCIAS/correspondencias.pdf>>).
3. GUAUTA. Andrea Del Pilar. Evaluación de Impactos Ambientales generados en el proceso de elaboración de cerveza y subproductos. Bogotá D.C: Bavaria S.A, 2002, p. 193.
4. GUTIÉRREZ, A. and ZHANG, H. A note about graphical representations to capture the consumer’s perception of a brand. Journal of Interdisciplinary Mathematics, 13:17 – 40, 2010.
5. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto Número (1505). Internet (<https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEco_sistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1505_060603.pdf>)
6. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 754 de 2014. Internet(<<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS>>).
7. TORRIJOS, Gloria. Japón es el paraíso del reciclaje. En: El País. Argentina. 30, Noviembre, 2007, sec. 2. p. 2-1 a 2-2.
8. UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PÚBLICO. Resolución 114 De 2003. Internet (<<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=23393>>)
9. UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS UAESP. Lineamientos Política Distrital de Reciclaje. Bogotá D.C. p. 17.
10. VARGAS, Víctor Manuel. La ciudad de las desigualdades. EN: El Periódico El Tiempo. Bogotá D.C. 18, domingo, 2006. Sec C2. p. 2-1 a 2-2.

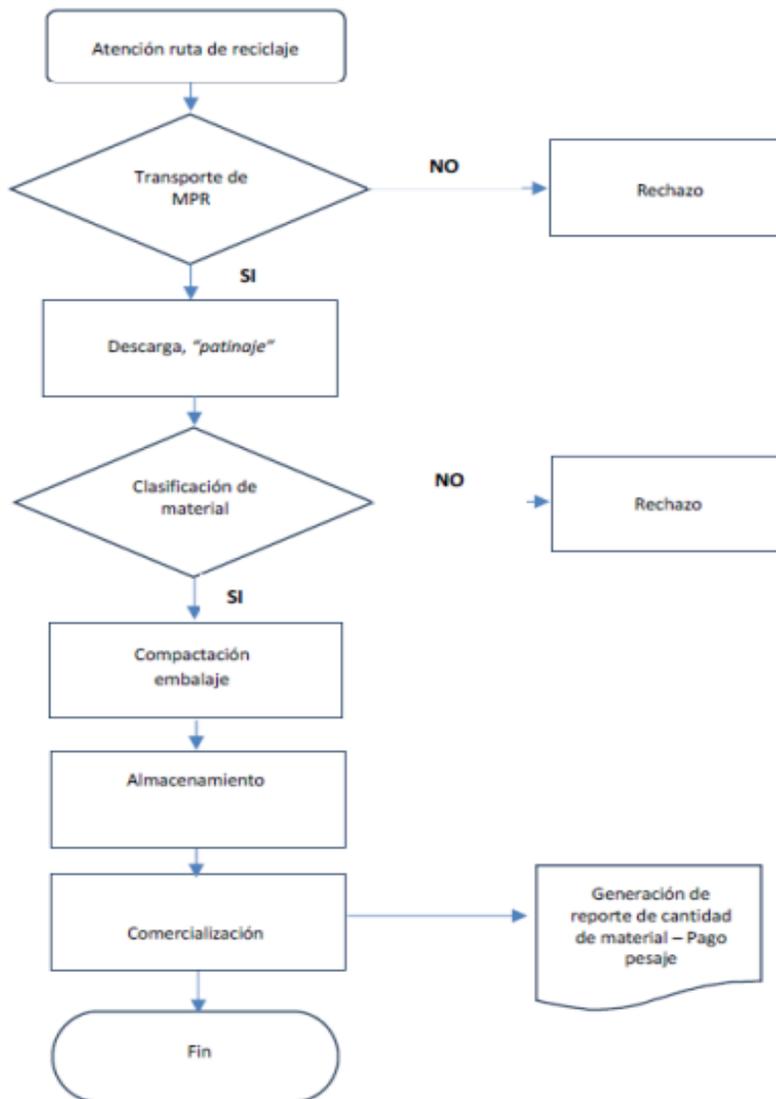
ANEXO B

DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS DEL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA



ANEXO C

Diagrama de flujo. Actividades Alquileria.



ANEXO D

Fotografías de algunas áreas de la alquería

