

Generación de un plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para la empresa C.I. SACEITES S.A.S según la resolución 1407 del 2018

Erika Johanna Corredor Ortiz

Id. 000283049

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

Generación de un plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para la empresa C.I. SACEITES S.A.S según la resolución 1407 del 2018

Erika Johanna Corredor Ortiz

Id. 000283049

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA AMBIENTAL

Coordinador de práctica

Consuelo Castillo Pérez

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2020

Tabla de Contenidos

Introducción.....	2
Capítulo 1 Generalidades de la Empresa.....	3
1.1 Reseña histórica.....	3
1.2 Localización	3
1.3 Misión.....	4
1.4 Visión.....	4
1.5 Instalaciones.....	4
Capítulo 2 Diagnóstico de la empresa.....	5
Capítulo 3 Objetivos	8
3.1 Objetivo general.....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
Capítulo 4 Desarrollo de actividades	9
4.1 Identificación de la zona de implementación del plan piloto	9
4.1.1 Zona con mayor compra por unidad de aceite vegetal	9
4.1.2 Cantidad de residuos de envases y empaques en kilogramos generados de productos de aceite vegetal.	16
4.1.3 Cantidad de población por departamento.....	20
4.1.4 Facilidad de gestión post consumo	23
4.2 Metodología de gestión de residuos de envases y empaques aplicable a la zona de implementación identificada.....	31
4.2.1 Población objetivo	31
4.2.2 Estrategias para la gestión ambiental de residuos de envases de PET de aceite	34
Capítulo 5 Conclusiones.....	66
Capítulo 6 Recomendaciones	67
Lista de Referencias	68
Anexos.....	70

Lista de tablas

Tabla 1. Presentaciones por unidad de producto según el empaque.....	9
Tabla 2. Cantidad por unidad de aceite comprador en cada departamento.....	10
Tabla 3. Participación de la cantidad por unidad de aceite vegetal vendido en departamentos....	14
Tabla 4. Cantidad de residuos generados de envases y empaques por departamento.	17
Tabla 5. Participación de las cantidades generadas de residuos de envases y empaques.	18
Tabla 6. Población censada por departamento.....	20
Tabla 7. Participación de la población en cada departamento.....	21
Tabla 8. Facilidad de gestión post consumo por departamento.....	23
Tabla 9. Matriz de calificación.	30
Tabla 10. Habitantes por localidad en Bogotá.....	31
Tabla 11. Indicador demográfico de la localidad Suba.....	33
Tabla 12. Porcentajes por estrato en Suba.....	33
Tabla 13. Análisis de Matriz DOFA.....	36
Tabla 14. Residuos almacenados en el contenedor según la referencia del envase.....	57
Tabla 15. Participación porcentual de ventas en Cundinamarca.	57
Tabla 16. Cronograma de educación Ambiental.	60
Tabla 17. Cronograma plan piloto.	64
Tabla 18. Costos de operación.....	65

Lista de figuras

Ilustración 1. Plano de la empresa	4
Ilustración 2. Mapa de calor con la participación de la cantidad por unidad de aceite vendido ...	15
Ilustración 3. Mapa de calor con la participación de las cantidades generadas de residuos de envases y empaques.....	19
Ilustración 4. Mapa de calor con la participación de la población censada.	22
Ilustración 5. Representación facilidad de post consumo por departamento.	24
Ilustración 6. Mapa de las localidades de Bogotá.....	32
Ilustración 7. Distribución por estrato.....	34
Ilustración 8. Contenedor Ecobotella.....	55
Ilustración 9. Etiqueta Ecobotella.....	55
Ilustración 10. Infraestructura centro comercial plaza imperial.	56
Ilustración 11. Datos del Ecar.....	62

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Generación de un plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para la empresa C.I. SACEITES S.A.S según la resolución 1407 del 2018

AUTOR(ES): Erika Johanna Corredor Ortiz

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): Consuelo Castillo Pérez

RESUMEN

Se evalúan por medio de cuatro aspectos establecidos los departamentos más aptos para la implementación del plan piloto hacia la gestión ambiental de residuos de envases y empaques en cumplimiento de la resolución 1407 del 2018 y a criterio de la empresa se define la población objetivo donde se llevará a cabo el proyecto. Para el desarrollo del plan piloto se plantean estrategias de planificación, divulgación y educación ambiental que brindan información al consumidor, concientizando y sensibilizando a la comunidad con buenas prácticas, se proyecta el cumplimiento de la meta para el 2021 descrita en la resolución y se estipulan costos para la implementación del plan piloto.

PALABRAS CLAVE:

Residuos, estrategias, envases plásticos, normatividad, plan piloto, gestión ambiental.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Generation of a pilot plan for environmental management of packaging waste for the company C.I. SACEITES S.A.S in accordance with resolution 1407 of 2018

AUTHOR(S): Erika Johanna Corredor Ortiz

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: Consuelo Castillo Pérez

ABSTRACT

The most suitable departments for the implementation of the pilot plan are evaluated through four established aspects towards the environmental management of packaging waste in compliance with resolution 1407 of 2018 and at the discretion of the company is defined the target population where the project will be carried out. For the development of the pilot plan, planning, dissemination and environmental education strategies are proposed that provide information to the consumer, raising awareness and sensitizing the community with good practices, the implementation of the 2021 target described in the resolution is projected and costs for the implementation of the pilot plan are stipulated.

KEYWORDS:

Waste, strategies, plastic packaging, standards, pilot plan, environmental management.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

El Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible emite la Resolución 1407 del 2018, una norma que establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado un plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal con el propósito de impulsar la economía circular y disminuir la demanda de materiales renovables y no renovables requeridos para su fabricación; esta resolución se reglamenta en todo el territorio nacional a los residuos de envases y empaques puestos en el mercado y que el consumidor final desecha luego de usarlos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa C.I. SACEITES S.A.S por medio de la realización de este proyecto genera un plan piloto para la gestión ambiental de residuos de envases y empaques, identificando el departamento más apto para su implementación, por medio de la evaluación de cuatro aspectos establecidos como son la cantidad por unidad de aceite vegetal vendida en cada departamento, la cantidad en kilogramos de residuos de envases generados por zona, la cantidad de población censada por el DANE y por último la facilidad de gestión post consumo. Una vez identificada la zona donde se implementará el plan piloto, se establecen estrategias teniendo en cuenta el resultado del análisis de la matriz DOFA, donde se definen puntos para recolección de residuos, se proponen métodos de educación ambiental y técnicas para la divulgación del proyecto. Finalmente se estiman costos para la implementación del plan piloto en la población objetivo.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa

Nombre de la empresa: C.I. Santandereana de Aceites S.A.S - C.I SACEITES S.A.S.

Representante Legal: Adriana Mercedes Rubio

Ingeniero supervisor de la practica: Diana Carolina Cruz

Cargo del supervisor: Jefe control de calidad y SIG

NIT: 890208596-1

Actividad económica: Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.(1030)

Número de empleados: 150

Teléfono: 6760999

Logo empresarial:



C.I SACEITES S.A.S es una organización cuyo objetivo social consiste en procesar, producir y comercializar aceites líquidos, cremosos, sólidos y margarinas industriales y de mesa y cocina a partir de mezclas de aceites vegetales.

1.1 Reseña histórica

Fue fundada en el año 1981 e inició sus labores productivas en noviembre de 1983 y desde entonces ha venido en constante crecimiento para satisfacer las necesidades de sus clientes, durante su existencia ha aumentado su capacidad de producción y diversificado sus productos. C.I SACEITES S.A.S cuenta con certificación NTC ISO 9001 VERSION 2015 para la producción y venta de margarinas y aceites vegetales comestibles, Certificación de productos KOSHER en sus aceites líquidos y en Julio del 2019 se certificó con RSPO (Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible).

1.2 Localización

Se encuentra ubicada en el Km.1 Zona Industrial Chimita Vía Palenque Café Madrid, en el Municipio de Girón, departamento de Santander-Colombia. Su localización se convierte en una zona estratégica al permanecer cerca de departamentos como Cesar, Bolívar y Norte de Santander, que son los departamentos con mayor producción de aceite de palma en el país.

1.3 Misión

En C.I SACEITES S.A.S fabricamos grasas y aceites vegetales garantizando la **calidad e inocuidad** de nuestros productos para generar rentabilidad y satisfacción a los accionistas, empleados, clientes consumidores y comunidad en general. Lo logramos con un recurso humano motivado y orientado al **trabajo en equipo**, comprometido con la productividad, la gestión de los riesgos laborales, la conversación del medio ambiente y enfocado al **mejoramiento continuo**.

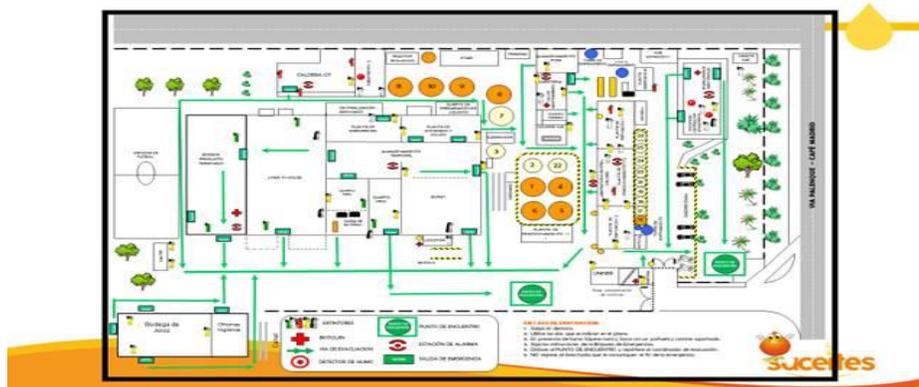
1.4 Visión

En el **2020**, **C.I SACEITES S.A.S** garantizará la capacidad para un incremento del 50% en la producción de grasas y aceites comparada con cifras del 2015, ampliando nuestro portafolio con cinco nuevos productos dirigidos al sector de **consumo masivo**.

1.5 Instalaciones

En sus instalaciones se encuentra la zona de portería, oficinas, y área administrativa, dos plantas de refinación, un laboratorio de Control de Calidad, tres plantas de fraccionamiento, una cafetería principal, taller de mantenimiento, una unidad de servicios para trabajadores y contratistas, una planta de tratamiento de aguas residuales industriales, planta de preparación envasado y empaclado de aceites líquidos, sólidos y margarinas, almacenamiento de productos terminados y bodegas de insumos y material de empaque para las líneas productivas, así como centros de acopio de residuos ordinarios y peligrosos, como se observa en la *Ilustración 1*.

Ilustración 1. Plano de la empresa



Fuente: C.I SACEITES S.A.S

Capítulo 2

Diagnóstico de la empresa

La empresa ofrece al mercado diferentes marcas y presentaciones de sus productos, donde se manejan las siguientes líneas de producción:

- Línea de aceites **líquidos**: Diana, Rica Palma, Búcaro, Oleosander y Sarita
- Línea de aceite **sólido**: Búcaro
- Línea de **margarinas**: Gustosita, Sabrina y Latina.

Descripción del proceso de envasado y producción de productos terminados

Los productos terminados de la compañía se dividen en tres tipos, sólidos, líquidos y margarinas en cada proceso hay un operador responsable de la preparación y empaqueo de estos según los procedimientos establecidos, las fichas técnicas y las formulaciones determinadas.

Margarinas

Se puede definir a las margarinas como alimentos formados por la emulsión de tipo agua en aceite y que se elabora por la combinación de una fase grasa compuesta por uno o más componentes y de una fase acuosa compuesta por agua con la adición de ingredientes oleosolubles e hidrosolubles respectivamente, con funciones específicas como emulsificantes, colorantes, saborizantes, sal, acidulantes, preservativos y vitaminas entre otros.

Las margarinas se obtienen a partir de la mezcla de aceites vegetales, bajo una orden de producción emitida por control de calidad con base en los puntos de fusión y curva de sólidos del producto en almacenamiento y siguiendo las siguientes etapas de preparación:

- Preparación de la fase acuosa y de la fase grasa: Se realiza mediante un premezclado de los componentes de la margarina, dividiendo estos en fase grasa y fase acuosa en la que se realiza una mezcla de insumos y estabilizantes, finalmente se forma una emulsión con las mezclas realizadas y la adición de un emulsificante.
- Preparación de la emulsión: Después de tener grasa, emulsificantes y fase acuosa en el tanque de emulsión se deja 45 minutos de agitación y recirculación. Antes de iniciar la preparación de la emulsión se debe contar con el aval de control de calidad certificando el punto de fusión deseado en la fase grasa.

- Enfriamiento y cristalización: Una vez lista la emulsión esta es pasada por un sistema de enfriamiento que garantice la cristalización del producto.
- Amasado – texturizado: La mezcla cristalizada se pasa la mezcla por un sistema de amasado para garantizar su homogeneidad.
- Envasado: Lista la mezcla es empacada en las diferentes presentaciones del producto, en esta etapa se pueden encontrar diversos empaques usados en la producción dependiendo de la referencia de margarina en elaboración, los cuales pueden variar entre bolsas y cajas corrugadas en margarinas industriales, tarrinas plásticas y foils de aluminio en margarinas industriales o papel flexográfico con recubrimiento metálico y displays con película plástica de recubrimiento en el caso de las margarinas en barra-
- Atemperamiento: Una vez empacada la margarina es llevada a atemperamiento durante 48 horas a una temperatura controlada de 15°C, tiempo en el cual finaliza la cristalización del producto.

Solidos

Este aceite vegetal sólido se caracteriza por su gran estabilidad y su resistencia a las elevadas temperaturas.

Para la preparación de estos productos el operador de sólidos realiza las mezclas correspondientes para la producción según la planeación de cada día y los puntos de fusión de la estearina y aceite de palma RBD almacenado en tanques. Una vez realizada la mezcla esta se lleva a un proceso de cristalización y de allí la mezcla cristalizada pasa por un equipo con pernos cuya función es homogenizarla, por último, el operador garantiza que las condiciones de temperatura las óptimas para el producto, e inicia el empaqueo de cada una de las referencias.

En la línea de solidos encontramos los siguientes empaques según el tipo de producto:

- Frituras: tarrinas en polietileno de alta densidad como empaque primario y corrugado como empaque secundario
- Aceites solidos industriales: Bolsas plásticas para contacto directo con el aceite y corrugado como empaque secundario
- Barras de aceite solido: el empaque usado para este alimento es un desarrollo realizado a la medida de la necesidad y representa una mezcla entre papel y plástico que recubre el producto. el empaque secundario es corrugado.

Líquidos

Los productos líquidos se realizan con la mezcla de oleína de palma y refinado de soya según la formulación del producto a empacar.

Una vez elaborado el cargue, mezcla de estos aceites, se agita el tanque para garantizar la homogenización de la mezcla; y una vez aprobada la mezcla por el proceso de control de calidad se envía mediante un sistema de tubería en acero inoxidable a una de las máquinas de envasado, según la referencia a producir.

La línea actual de envasado permite la elaboración completa del producto, la maquina es alimentada con preformas de PET en diversos gramajes según la referencia a empacar y esta preforma ingresa a una sopladora donde se elabora el envase que contendrá el producto, una vez soplado el envase este es llenado tapado y etiquetado automáticamente en la línea, para luego ser transportado hasta la maquina encartonadora que se encarga de agrupar y embalar el producto en corrugados.

Todos los productos son estibados, en estibas de madera y/o Plásticos y almacenados en estanterías hasta su distribución la cual se realizar desde C.I SACEITES S.A.S a los centros de distribución de sus clientes.

Capítulo 3

Objetivos

3.1 Objetivo general

Generar un plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para la empresa C.I. SACEITES S.A.S según la Resolución 1407 del 2018.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar la zona de implementación del plan piloto.
- Proponer una metodología de gestión de residuos de envases y empaques aplicable a la zona de implementación identificada.
- Determinar costos para la implementación del plan piloto de gestión ambiental de envases y empaques.

Capítulo 4

Desarrollo de actividades

4.1 Identificación de la zona de implementación del plan piloto

Para identificar la zona donde se implementará el plan piloto se tienen en cuenta cuatro aspectos importantes como, el departamento que más unidades de aceite compra en el mercado, la cantidad en kilogramos de residuos de envases generados en cada zona, la cantidad de población censada por el DANE y por último la facilidad de gestión post consumo que hace referencia a la disponibilidad del gestor de la compañía para realizar la recolección en el sector, todo lo anterior se mide con el propósito de calificar cada uno de los aspectos e identificar el departamento más apto para llevar a cabo el plan piloto.

A continuación, se calculan los aspectos antes definidos:

4.1.1 Zona con mayor compra por unidad de aceite vegetal

Para determinar la zona que compra mayor cantidad de aceite vegetal por unidad se tiene en cuenta las unidades del producto de aceite que contiene cada empaque de caja o bandeja según su presentación vendida en el mercado como se observa en la *Tabla 1*, también se deben considerar las ventas por departamento realizadas durante los meses de enero hasta agosto del año 2019 por la empresa y por medio de una multiplicación entre las ventas de producto terminado y las unidades presentes en el empaque según la referencia se halla el valor de la cantidad por unidad de producto de aceite comprado en cada departamento como se observa en la *Tabla 2*.

Tabla 1. Presentaciones por unidad de producto según el empaque

TEXTO BREVE DEL MATERIAL	UNIDADES	EMPAQUE
ACEITE DIANA AJOYCEBOLLA 12 X 900 ML	12	Caja
ACEITE DIANA AJOYCEBOLLA 24 X 450 ML	24	Bandeja
ACEITE DIANA VITAMINAS 24 X 250 ML C	24	Bandeja
ACEITE DIANA VITAMINAS 6 X 3000 ML C	6	Caja
ACEITE DIANA VITAMINAS 8 X 2000 ML C	8	Caja
BUCARO(LIQ) 48x110 C PLA	48	Caja
FRITURA 12x1000	12	Caja
FRITURA 24x500	24	Caja
BUCARO 1X20000 C BIDÓN	1	Bidón

Fuente: (SACEITES, 2019).

Tabla 2. Cantidad por unidad de aceite comprador en cada departamento.

Destino	Unidades vendidas de aceite según la referencia									
	110 cm3	250 cm3	450 cm3	500 cm3	900 cm3	1000 cm3	2000 cm3	3000 cm3	20000 cm3	Total general
Arauca	66.240	50.064	64.608	0	463.584	0	27.096	26.460	0	698.052,00
Santander	1.083.858	725.846	660.090	3.719	791.943	2.321	79.078	322.434	970	3.670.258,98
Bolívar	67.056	74.088	62.904	8.304	96.516	8.796	19.784	65.002	0	402.450,00
Cundinamarca	930.768	1.549.032	374.280	782.328	1.478.124	621.300	125.960	984.602	55.550	6.901.944,00
Valle del Cauca	178.944	267.624	103.464	130.344	426.900	229.476	17.616	369.948	1.240	1.725.556,00
Atlántico	438.528	344.904	80.808	70.032	1.259.856	102.468	18.696	1.567.752	5.864	3.888.908,00
Tolima	596.400	390.048	141.360	271.080	226.668	300.816	99.536	115.338	0	2.141.246,00
Risaralda	386.208	465.072	141.336	269.016	1.276.980	189.012	33.240	756.900	1.115	3.518.879,00
Antioquia	266.400	566.424	176.400	632.736	786.732	799.284	70.440	675.648	20.200	3.994.264,00
Huila	230.880	239.352	63.264	189.984	99.996	209.292	25.360	52.710	0	1.110.838,00
Norte de Santander	197.712	88.656	85.872	0	266.832	0	5.816	43.602	0	688.490,00
Cesar	33.648	7.056	19.128	0	33.288	0	8.888	17.634	0	119.642,00
Meta	95.616	83.496	52.680	21.600	40.344	24.336	4.587	4.866	0	327.525,00
Córdoba	0	0	0	18.000	0	0	13.200	7.500	0	38.700,00
Casanare	7.392	4.680	8.496	0	22.476	0	5.968	7.872	0	56.884,00
Total general	4.579.650,00	4.856.342,00	2.034.690,00	2.397.143,00	7.270.239,00	2.487.101,00	555.265,00	5.018.267,98	84.939,00	29.283.636,98

Fuente: (SACEITES, 2019).

Según la *Tabla 2* un total de 29.283.637 unidades de productos de aceite vegetal fueron vendidas en 15 departamentos de Colombia durante el periodo de enero hasta agosto del 2019, destacando que la referencia más vendida fue el envase de 900 cm3 con 7.270.239 unidades, seguida de la referencia de envase de 3000 cm3 con un total de 5.018.268 unidades vendidas y la menor venta de producto fue el bidón de 20000 cm3 con 84.939 unidades vendidas.

En la siguiente *Tabla 3* se tabulan los datos con la participación de la cantidad de unidades de producto vendidas en los departamentos y se determina que la mayor participación está en Cundinamarca con un 23,57%, y la menor en Córdoba con una participación de 0,13%.

Tabla 3. Participación de la cantidad por unidad de aceite vegetal vendido en departamentos.

Departamento	Participación
Arauca	2,38%
Santander	12,53%
Bolívar	1,37%
Cundinamarca	23,57%
Valle del Cauca	5,89%
Atlántico	13,28%
Tolima	7,31%
Risaralda	12,02%
Antioquia	13,64%
Huila	3,79%
Norte de Santander	2,35%
Cesar	0,41%
Meta	1,12%
Córdoba	0,13%
Casanare	0,19%
Total	100%

Fuente: autora.

Para visualizar los datos graficamente se realiza un mapa de calor donde se definen intervalos de acuerdo a la participacion de la cantidad por unidad de aceite vendido en cada departamento como se observa en la *Ilustración 2*.

Los intervalos se describen por grupos, el grupo 1 demarcado en rojo hace referencia a la mayor cantidad por unidad de aceite vegetal vendido presentando un intervalo de 20%-24%, el siguiente es el grupo 2 demarcado de color naranja con intervalos de 16% a 20% y así sucesivamente hasta llegar al grupo 6 demarcado con color piel que hace referencia a la menor cantidad por unidad de aceite vendido, presentando un intervalo de 0%-4%.

Ilustración 2. Mapa de calor con la participación de la cantidad por unidad de aceite vendido

		Intervalo	
		Menor	Mayor
	Grupo 1	20%	24%
	Grupo 2	16%	20%
	Grupo 3	12%	16%
	Grupo 4	8%	12%
	Grupo 5	4%	8%
	Grupo 6	0%	4%



Fuente: autora

4.1.2 Cantidad de residuos de envases y empaques en kilogramos generados de productos de aceite vegetal.

Para determinar la cantidad de residuos de envases y empaques generados por zona, se tiene en cuenta la cantidad de unidades de producto vendido en cada departamento definidos en la *Tabla 2* y el peso de la botella, tapa y etiqueta, cuyos valores se encuentran en la ficha técnica del envase adjunta en Anexos de cada una de las referencias ofrecidas en el mercado, realizando una multiplicación entre la cantidad de unidades de producto antes mencionadas y la suma de todos los pesos que contiene el envase (botella, tapa y etiqueta) se calcula el valor en kilogramos de la cantidad de residuos generados por departamento en el periodo de enero hasta agosto del año 2019.

Como se observa en la *Tabla 4* se encuentran las cantidades en kilogramos generadas de residuos de envases y empaques de acuerdo con cada referencia del producto por departamento.

Tabla 4. Cantidad de residuos generados de envases y empaques por departamento.

Destino	Cantidad en kg de residuos de envases y empaques generados									
	110 cm3	250 cm3	450 cm3	500 cm3	900 cm3	1000 cm3	2000 cm3	3000 cm3	20000 cm3	Total general
Arauca	735	561	872	0	9.735	0	1.279	1.556	0	14.738,23
Santander	12.031	8.129	8.911	50	16.631	49	3.732	18.959	517	69.009,85
Bolívar	744	830	849	112	2.027	186	934	3.822	0	9.504,65
Cundinamarca	10.332	17.349	5.053	10.561	31.041	13.172	5.945	57.895	29.580	180.927,34
Valle del Cauca	1.986	2.997	1.397	1.760	8.965	4.865	831	21.753	660	45.214,58
Atlántico	4.868	3.863	1.091	945	26.457	2.172	882	92.184	3.123	135.585,07
Tolima	6.620	4.369	1.908	3.660	4.760	6.377	4.698	6.782	0	39.173,82
Risaralda	4.287	5.209	1.908	3.632	26.817	4.007	1.569	44.506	594	92.527,49
Antioquia	2.957	6.344	2.381	8.542	16.521	16.945	3.325	39.728	10.757	107.499,89
Huila	2.563	2.681	854	2.565	2.100	4.437	1.197	3.099	0	19.495,60
Norte de Santander	2.195	993	1.159	0	5.603	0	275	2.564	0	12.788,61
Cesar	373	79	258	0	699	0	420	1.037	0	2.866,19
Meta	1.061	935	711	292	847	516	217	286	0	4.865,05
Córdoba	0	0	0	243	0	0	623	441	0	1.307,04
Casanare	82	52	115	0	472	0	282	463	0	1.465,72
Total general	50.834,12	54.391,03	27.468,32	32.361,43	152.675,02	52.726,54	26.208,51	295.074,16	45.230,02	736.969,13

Fuente: (SACEITES, 2019)

En la *Tabla 4* se identifica un total de 736.969 kilogramos generados de residuos de envases y empaques de producto vendido por la empresa en Colombia durante los meses de enero hasta agosto del año 2019 y la referencia con mayor cantidad de residuos generados es el envase de 3000 cm3 con un total de 295.074 kilogramos a nivel departamental y la referencia con menor cantidad generada de residuos es el envase de 2000 cm3 con un total de 26.208 kilogramos.

A continuación, en la *Tabla 5* se relaciona la participación con porcentajes del total de residuos generados de envases y empaques en cada departamento, cuyo propósito es conocer el departamento con mayor y menor generación de residuos de envases y empaques.

Tabla 5. Participación de las cantidades generadas de residuos de envases y empaques.

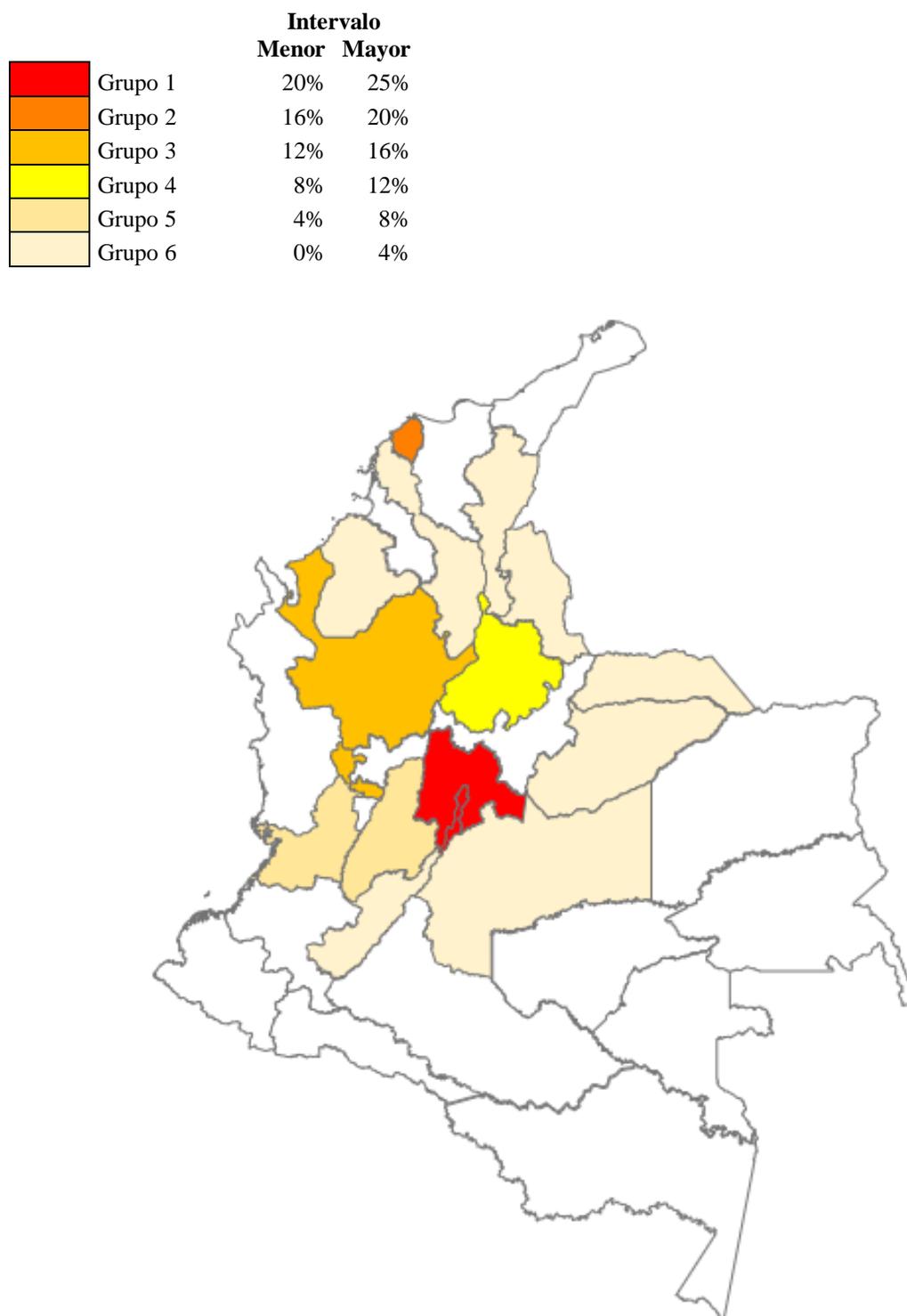
Departamento	Participación
Arauca	2,00%
Santander	9,36%
Bolívar	1,29%
Cundinamarca	24,55%
Valle del Cauca	6,14%
Atlántico	18,40%
Tolima	5,32%
Risaralda	12,56%
Antioquia	14,59%
Huila	2,65%
Norte de Santander	1,74%
Cesar	0,39%
U8Meta	0,66%
Córdoba	0,18%
Casanare	0,20%
Total	100%

Fuente: autora.

Según los datos obtenidos en la *Tabla 5*, se determina que el departamento con mayor generación de residuos de envases y empaques es Cundinamarca con una participación de 24,55%, y el departamento con menor cantidad generada de residuos de envases y empaques es Córdoba con una participación de 0,18%.

A continuación, en la *Ilustración 3* se señala gráficamente en el mapa de calor la cantidad generada de residuos de envases y empaques por departamento, teniendo en cuenta que en el grupo 1 con intervalos de 20% a 25% se demarca de color rojo el departamento con mayor generación de residuos de envases y empaques y en el grupo 6 con intervalos de 0% a 4% se demarca de color piel el departamento con menor generación de envases y empaques. Los intervalos fueron escogidos de acuerdo con la participación de los departamentos en la cantidad de residuos generados como se observa en la *Tabla 5*.

Ilustración 3. Mapa de calor con la participación de las cantidades generadas de residuos de envases y empaques.



Fuente: autora.

4.1.3 Cantidad de población por departamento

Se determina la población total de los 15 departamentos obteniendo los datos del informe del último censo entregado por el DANE como se señala a continuación en la *Tabla 6*.

Tabla 6. Población censada por departamento.

DEPARTAMENTO	TOTAL DE PERSONAS (HAB.)
Arauca	239.503
Santander	2.008.841
Bolívar	1.909.460
Cundinamarca	9.974.346
Valle del Cauca	3.789.874
Atlántico	2.342.265
Tolima	1.228.763
Risaralda	839.597
Antioquia	5.974.788
Huila	1.009.548
Norte de Santander	1.346.806
Cesar	1.098.577
Meta	919.129
Córdoba	1.555.596
Casanare	379.892
Total	29.038.621

Fuente: (DANE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, 2019)

De acuerdo con los datos obtenidos por el DANE se calcula en la siguiente *Tabla 7* la participación en porcentaje de los departamentos, con el propósito de determinar el departamento con mayor y menor población en relación con los demás.

Tabla 7. Participación de la población en cada departamento.

DEPARTAMENTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION (HAB)
Arauca	0,66%
Santander	5,55%
Bolívar	5,27%
Cundinamarca	27,54%
Valle del Cauca	10,46%
Atlántico	6,47%
Tolima	3,39%
Risaralda	2,32%
Antioquia	16,50%
Huila	2,79%
Norte de Santander	3,72%
Cesar	3,03%
Meta	2,54%
Cauca	3,43%
Caquetá	0,99%
Córdoba	4,29%
Casanare	1,05%
Total	100%

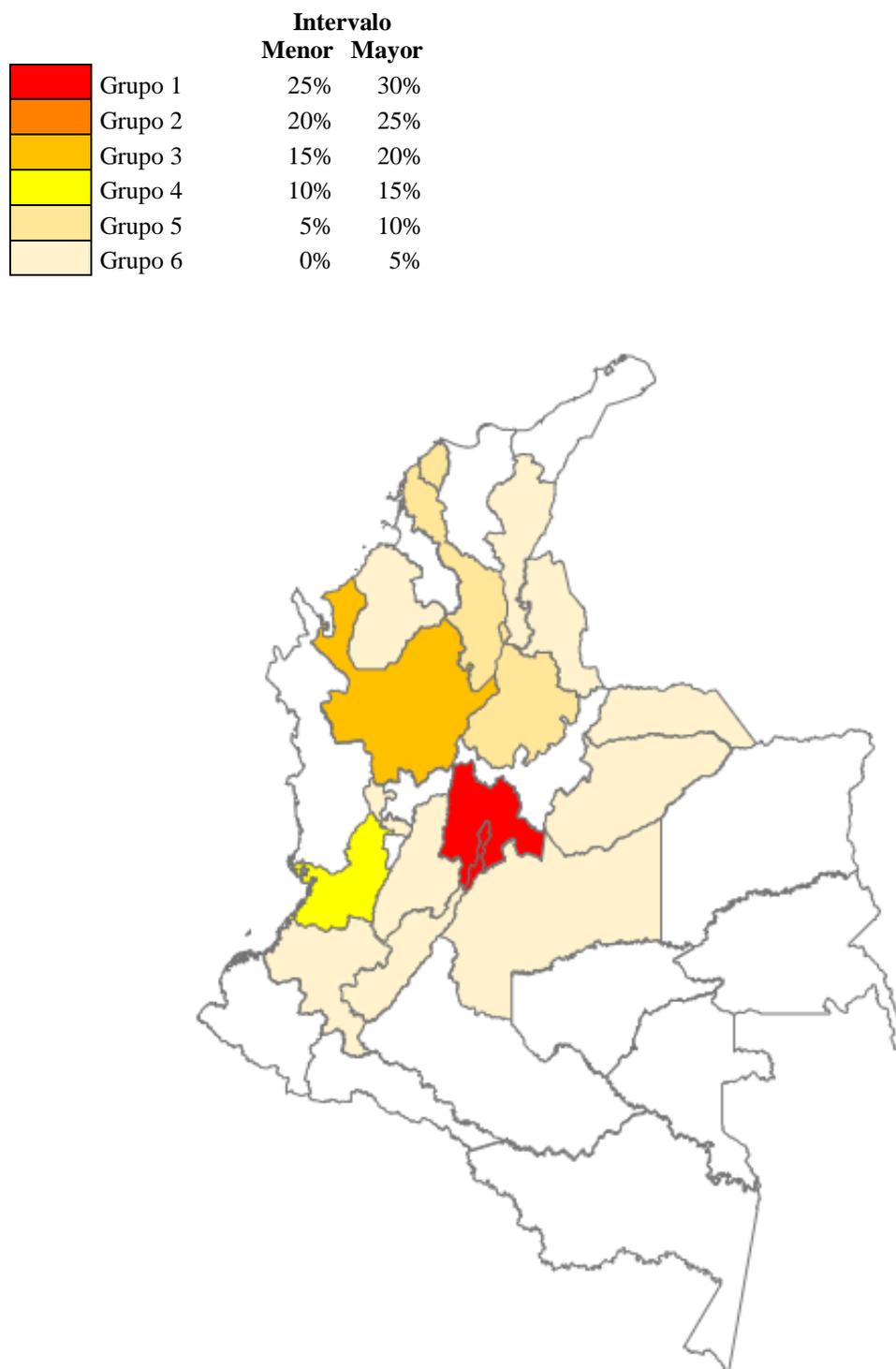
Fuente: autora.

De acuerdo a la *Tabla 7* anterior se determina que el departamento con mayor población es Cundinamarca con un 27,54% de participación, en seguida se encuentra el departamento de Antioquia con un 16,50% y la menor participación se encuentra en el departamento de Arauca con un 0,66% de participación según los 15 departamentos analizados.

En el siguiente mapa de calor *Ilustración 4* se visualiza gráficamente los departamentos con mayor población y los de menor población, de acuerdo a los intervalos de referencia.

Los intervalos se clasifican por grupos, el grupo 1 con intervalo de 30% a 25% corresponde al departamento con mayor población en comparación a los demás y se encuentra demarcado de color rojo, el siguiente intervalo de 20% a 25% corresponde al grupo 2 y se demarca con color naranja para el departamento con una población más baja al anterior grupo y así sucesivamente hasta llegar al último grupo 6 con intervalo de 0% a 5% que demarca de color piel los departamentos con poca población. (*Ver Ilustración 4*).

Ilustración 4. Mapa de calor con la participación de la población censada.



Fuente: autora.

4.1.4 Facilidad de gestión post consumo

Para determinar este aspecto se investiga por medio de Ática S.A.S una empresa encargada de liderar la gestión integral y transformación de residuos industriales en Colombia, la cual hace parte de C.I. SACEITES S.A.S como cliente de recolección de residuos de averías o productos vencidos no aptos para procesar, la existencia de lugares de almacenamiento de producto averiado a nivel departamental como se observa en la *Tabla 8*.

Tabla 8. Facilidad de gestión post consumo por departamento.

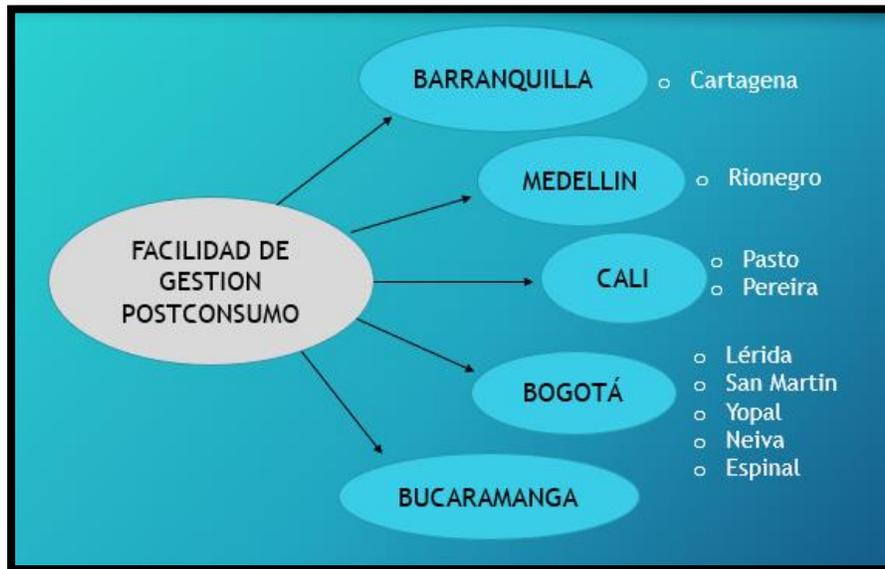
DEPARTAMENTO	FACILIDAD DE GESTION POSTCONSUMO
Arauca	NO
Santander	SI
Bolívar	SI
Cundinamarca	SI
Valle del Cauca	SI
Atlántico	SI
Tolima	SI
Risaralda	SI
Antioquia	SI
Huila	SI
Norte de Santander	NO
Cesar	NO
Meta	NO
Cauca	NO
Caquetá	NO
Córdoba	NO
Casanare	NO

Fuente: autora.

Según la información brindada por Ática se tienen cinco puntos de almacenamiento de producto averiado en todo el país, en Barranquilla capital del Atlántico se encuentra uno de los puntos para almacenamiento, el cual recoge también a Cartagena; otro se ubica en Medellín, donde se retira también de Rionegro; otro lugar se encuentra en Cali, el cual recoge producto de Pasto y Pereira, el siguiente es Bogotá, lugar donde se llega a recoger de Neiva, Espinal, Yopal, Lérica y San Martín y el último punto de almacenamiento es en Bucaramanga.

A continuación, gráficamente en la *Ilustración 5* se representa lo mencionado.

Ilustración 5. Representación facilidad de post consumo por departamento.



Fuente: autora.

De acuerdo a los cuatro aspectos medidos anteriormente se califica por medio de una matriz en la *Tabla 9* los departamentos más aptos para la implementación del plan piloto dando valores de 1 a 15 teniendo en cuenta la cantidad de departamentos.

En la matriz, el primer aspecto a calificar es la cantidad de unidades en referencias de aceite más vendidas por departamento y se divide en tres grupos, el primero hace parte de las referencias de 110 a 500 cm³, seguido del segundo grupo de 900 a 2.000 cm³ y el tercer y último grupo de referencias mayores de 3.000 cm³; el segundo aspecto a evaluar son las cantidades en kilogramos generadas de residuos de envases y empaques en cada departamento, el tercer aspecto hace parte a la cantidad de población por habitante censada por el DANE y el último aspecto es la facilidad de gestión post consumo.

La calificación se mide de forma ascendente, calificando con valor de 1 al departamento con mayor unidad de producto de aceite vendido, mayor cantidad en kilogramos de residuos de envases y empaques generados y mayor población censada por el DANE y con valor de 15 al departamento que presenta menor cantidad en cada aspecto mencionado anteriormente; para calificar el aspecto facilidad de gestión post consumo se mide determinando con un SI o un NO la presencia en cada departamento de Ática, dando una calificación de 10 al departamento que NO presenta facilidad de gestión post consumo y una calificación de 0 al departamento que SI presenta.

A continuación, se observa en la *Tabla 9* la matriz con cada aspecto calificado.

Tabla 9. Matriz de calificación.

DEPARTAMENTO	REFERENCIAS (cm3)						CANTIDAD		POBLACION CANTIDAD (hab.)	calificación	FACILIDAD DE GESTION DE POST CONSUMO	calificación	TOTAL
	110-500	calificación	900-2000	calificación	>3000	calificación	(KG)	calificación					
Arauca	180.912	12	490.680	8	26.460	11	14.738,23	9	239.503	15	NO	10	65
Santander	2.473.513	2	873.342	5	323.404	6	69.009,85	5	2.008.841	5	SI	0	23
Bolívar	212.352	11	125.096	11	65.002	8	9.504,65	11	1.909.460	6	SI	0	47
Cundinamarca	3.636.408	1	2.225.384	1	1.040.152	2	180.927,34	1	9.974.346	1	SI	0	6
Valle del Cauca	680.376	8	673.992	6	371.188	5	45.214,58	6	3.789.874	3	SI	0	28
Atlántico	934.272	6	1.381.020	4	1.573.616	1	135.585,07	2	2.342.265	4	SI	0	17
Tolima	1.398.888	4	627.020	7	115.338	7	39.173,82	7	1.228.763	9	SI	0	34
Risaralda	1.261.632	5	1.499.232	3	758.015	3	92.527,49	4	839.597	13	SI	0	28
Antioquia	1.641.960	3	1.656.456	2	695.848	4	107.499,89	3	5.974.788	2	SI	0	14
Huila	723.480	7	334.648	9	52.710	9	19.495,60	8	1.009.548	11	SI	0	44
Norte de Santander	372.240	9	272.648	10	43.602	10	12.788,61	10	1.346.806	7	NO	10	56
Cesar	59.832	13	42.176	13	17.634	12	2.866,19	13	1.098.577	10	NO	10	71
Meta	253.392	10	69.267	12	4.866	15	4.865,05	12	919.129	12	NO	10	71
Córdoba	18.000	15	13.200	15	7.500	14	1.307,04	15	1.243.503	8	NO	10	77
Casanare	20.568	14	28.444	14	7.872	13	1.465,72	14	359.602	14	NO	10	79
Total	13.867.825	-	10.312.605	-	5.103.207	-	736.969	-	34.284.602	-	-	-	-

Fuente: autora.

En la matriz la casilla TOTAL reúne la sumatoria de los puntajes de calificación de cada uno de los aspectos evaluados, la cual identifica con la valoración más baja los departamentos más aptos para la implementación del plan piloto al presentar mayor cantidad por unidad de producto de aceite vendido, mayor cantidad generada de residuos de envases medido en kilogramos, mayor población censada y facilidad de gestión post consumo; en cuanto a los puntajes más altos se identifican los departamentos menos aptos para la implementación del plan piloto.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, los tres departamentos que califican para llevar a cabo el plan piloto son: Cundinamarca, Antioquia y Atlántico, presentando un puntaje total de 6, 14 y 17 respectivamente. Conforme a lo anterior la empresa escoge el departamento más apto para la implementación del plan piloto según su criterio.

4.2 Metodología de gestión de residuos de envases y empaques aplicable a la zona de implementación identificada.

A criterio de la empresa en la selección del departamento para la generación del plan piloto, se determina que en Cundinamarca se llevará a cabo la gestión ambiental de residuos de envases y empaques principalmente en Bogotá D.C.

4.2.1 Población objetivo

Bogotá, capital de Colombia cuenta con una población total de 7,181,469 habitantes según el censo nacional de población y vivienda 2018.

Dentro de su distribución porcentual de población censada por sexo se determina que en la capital el 47,8% es población masculina y el 52,2% población femenina. En distribución por edades un 47,52% corresponde a personas mayores de 65 años y un 26,88% de juventud entre los 15 y 29 años de vida. La cantidad de emigrantes durante el último año fue de 26,6% e inmigrantes de 14,9%, (DANE, 2019).

Bogotá D.C. se encuentra constituida por 20 localidades que se mencionan en la siguiente *Tabla 10*:

Tabla 10. Habitantes por localidad en Bogotá.

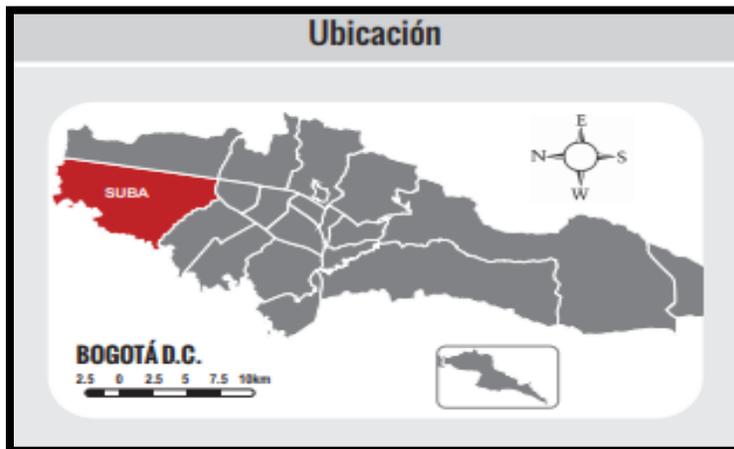
LOCALIDAD	HABITANTES
Suba	1.348.372
Kennedy	1.252.014
Engativá	887.886
Ciudad Bolívar	762.184
Bosa	776.363
Usaquén	476.184
Usme	345.689
San Cristóbal	389.945
Fontibón	434.446
Rafael Uribe Uribe	344.990
Puente Aranda	215.191
Barrios unidos	273.396
Tunjuelito	184.743
Teusaquillo	139.776
Chapinero	125.750
Santa Fe	92.490
Antonio Nariño	109.104
Los Mártires	92,755

La Candelaria	22.041
Sumapaz	7.711
Total	8.188.368

Fuente: SDP 2019, EMB 2017

Para definir la población objetivo como estrategia se escoge la localidad con mayor cantidad de habitantes de la ciudad de Bogotá que según la *Tabla 10* corresponde a la localidad de Suba al presentar una cantidad de 1.348.372 habitantes, por lo tanto, se define que es allí donde se realizará la gestión ambiental de envases y empaques planteada en este proyecto. (Ver *Ilustración 6*).

Ilustración 6. Mapa de las localidades de Bogotá.



Fuente: Veeduría distrital (2018).

Suba

De acuerdo con el reporte Hábitat en cifras 2019 de la subdirección de información sectorial subsecretaría de planeación y política se obtiene la siguiente información de la localidad:

INDICADORES DEMOGRAFICOS

Hogares urbanos: 440.955 hab

En la siguiente *Tabla 11* se representa el indicador demográfico de la localidad de Suba, donde se determina la población de acuerdo a las edades y los hogares de acuerdo al número de personas que tienen una vivienda.

Tabla 11. *Indicador demográfico de la localidad Suba.*

Población	0-18 años	349.536 hab
	19-59 años	154.498 hab
	+ 60 años	154.498 hab
Hogares	1 persona	83.061
	2 personas	100.391
	3 personas	110.561
	+ 4 personas	146.942

Fuente: *Secretaría distrital de planeación. (2019).*

INDICADORES URBANOS

232 habitantes/hectárea

Suelo urbano: 5.801 Ha

Suelo rural: 3.763 Ha

Suelo de expansión urbana: 493 Ha

Suelo de protección: 3.156 Ha

Área total de parques: 416 Ha total parques

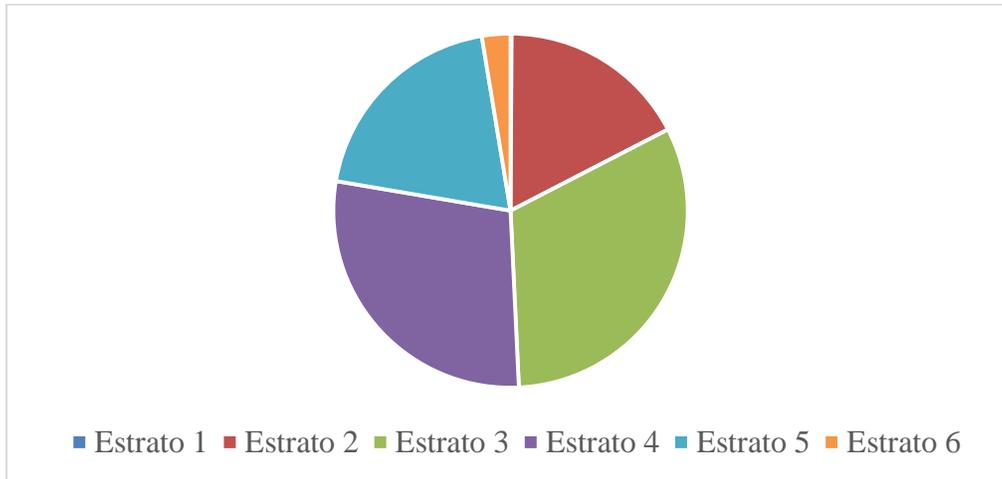
A continuación, en la *Tabla 12* se observan los porcentajes por estrato de la localidad de Suba, demostrados gráficamente en la *ilustración 7* por medio de una diagrama circular.

Tabla 12. *Porcentajes por estrato en Suba.*

Estrato 1	0,1%
Estrato 2	17,3%
Estrato 3	31,8%
Estrato 4	28,4%
Estrato 5	19,7%
Estrato 6	2,6%

Fuente: *SDP, UAECD*

Ilustración 7. Distribución por estrato.



Fuente: SDP, UAECD

4.2.2 Estrategias para la gestión ambiental de residuos de envases de PET de aceite

Estrategias básicas de la gestión

Para definir las estrategias básicas de gestión se implementa la matriz DOFA la cual permite analizar e identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa en la implementación del proyecto.

La matriz DOFA ofrece un claro diagnóstico para tomar decisiones estratégicas frente a una situación, una vez terminado el análisis se aprovecha los puntos más fuertes para sacar provecho a las oportunidades que se ofrece en el mercado y reducir las amenazas detectadas.

A continuación, en la *Tabla 13* se analiza en la matriz DOFA todas las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que presenta la empresa frente al proyecto a implementar.

Tabla 13. Análisis de Matriz DOFA

<p align="center">MATRIZ DOFA</p>	<p>FORTALEZAS (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser una empresa reconocida a nivel nacional • Alianzas existentes con empresas dedicadas a la reconversión de residuos. 	<p>DEBILIDADES (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • La empresa no cuenta con un mecanismo de aprovechamiento para el residuo de envase plástico. • Poca cultura de reciclaje.
<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de los ciudadanos por generar aprovechamiento en los residuos de envase plástico. • Destacarse como una empresa comprometida con el medio ambiente. • Brindar un aprovechamiento al residuo de envase plástico después de su consumo. 	<p>ESTRATEGIA FO</p> <p>Adecuar recipientes en la localidad ubicándolos en lugares estratégicos que permitan la facilidad de disposición de residuos de envase plástico por parte de la comunidad.</p>	<p>ESTRATEGIA DO</p> <p>Implementar en la localidad programas en educación ambiental que garanticen las buenas prácticas de separación y disposición de residuos de envase plástico, generando cultura en el ciudadano.</p>
<p>AMENAZAS (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No generar cultura en los ciudadanos. • No lograr acuerdos comerciales con las empresas de recolección. • No lograr acuerdos en el lugar donde se instalarán los puntos de recolección. 	<p>ESTRATEGIA FA</p> <p>Divulgar por medio de diferentes medios de comunicación el proyecto que se estará llevando a cabo en la localidad, logrando la participación de gran parte de la población.</p>	<p>ESTRATEGIA DA</p> <p>Generar contratos con las empresas gestoras de recolección para el aprovechamiento de los residuos de envase plástico.</p>

Fuente: autora.

El análisis anterior permite establecer estrategias que se llevarán a cabo para la implementación del plan piloto hacia la gestión ambiental de los residuos de envases plásticos en la población objetivo, las cuales se describirán más adelante.

Meta cuantitativa

De acuerdo con el Artículo 9 de la resolución 1407 del 2018 los productores deberán cumplir con la meta de aprovechamiento de residuos de envases y empaques establecida anualmente; para el 2021 corresponde a una meta de aprovechamiento de residuos del 10% teniendo en cuenta el peso total de los residuos aprovechados y el peso total de envases puestos en el mercado.

Conforme a lo anterior a continuación se realiza una proyección de la cantidad de residuos de envase plástico que se deben aprovechar garantizando el cumplimiento de la meta para el 2021.

Proyección de crecimiento en la misma proporción actual

Actualmente la empresa presenta ventas de aproximadamente 4.500 ton/mes de producto terminado y para el 2022 estima tener ventas de 6000 ton/mes; si el crecimiento es lineal para el año 2021 se tendría un aumento del 25% como se observa a continuación:

$$x = \frac{(4.500 \text{ ton/mes})}{6.000 \text{ ton/mes}} = 25\%$$

Conociendo el incremento en kg/mes del producto terminado para el 2021 se calcula teniendo en cuenta la *Tabla 4 Cantidad de residuos generados de envases y empaques por departamento* la cantidad en kilogramos generados de envase plástico para el año 2021, como se presenta a continuación:

Cantidad promedio generada a nivel departamental por mes de residuos de envase plástico:

$$y = \frac{(736.969 \text{ kg/mes})}{8} = \mathbf{92.121 \text{ kg plástico/mes}}$$

Cantidad proyectada de residuos de envase plástico que se generarían en el 2021:

$$z = (92.121 \text{ kg plástico/mes}) * \mathbf{25\%}$$
$$z = \mathbf{115151,25 \text{ Kg/mes}}$$

De acuerdo con la resolución 1407 del 2018, la meta de aprovechamiento de residuos para el año 2021 corresponde al 10% de los residuos de envase puestos en el mercado, por lo tanto, se calcula la cantidad de aprovechamiento de residuos que se debe realizar para el cumplimiento de la meta.

$$D = \frac{(115151,25 \text{ Kg/mes}) * 10}{100} = 11.515 \text{ Kg/mes}$$

Que en kg corresponde a = **11.515 Kg/mes**

Según los cálculos antes realizados se requiere un aprovechamiento de **11.515 Kg/mes** de residuos de envase plásticos para dar cumplimiento con la meta del 2021.

Teniendo en cuenta que en el departamento de Cundinamarca se generan aproximadamente 22.615 kg en el mes, lo que representa el 51% de la meta de recolección mensual a cumplir en 2020 se determina que para el cumplimiento de la meta se necesita implementar el plan piloto para la gestión ambiental de residuos en todo el departamento o en más de uno.

Proyecciones en Suba

A continuación, se presenta una proyección de las cantidades de residuos recuperables con la implementación del plan piloto propuesto.

De acuerdo con la *Tabla 2. Cantidad por unidad de aceite comprado en cada departamento*, se observa que el envase más vendido en el departamento de Cundinamarca es la referencia de 250 CM3 con un 1.549.032 de unidades, por lo tanto, se asume para efectos de cálculo que éste es el envase mínimo de aceite consumido en los hogares del departamento mensualmente.

Suba según los indicadores demográficos de la localidad, presenta actualmente un total de 440.955 hogares, proyectando un alcance de al menos el 20% de estos hogares dentro del plan piloto en la localidad se espera un alcance de 88.191 hogares en el mes como se observa en el siguiente cálculo:

Total hogares: 440.955

Peso de la referencia del envase 250 cm3= 0.0097 kg

Alcance: 20%

$$F = \frac{(440.955 \text{ hogares}) * 20}{100}$$

F= 88.191 hogares

Teniendo en cuenta el peso del PET por envase el aprovechamiento de residuos proyectado es de:

$$H = 88.191 \text{ hogares} \times 0,0097 \text{ kg}$$
$$H = 855,45 \text{ kg/mes}$$

Estrategias de diseño operacional

En las siguientes fases se desarrollan las estrategias para la gestión ambiental de residuos de envases plásticos que se proponen incorporar en la localidad de Suba.

Estrategia 1. Establecimiento de puntos de recolección

Se pondrá a disposición de la comunidad recipientes para la recolección de residuos de envase plástico de aceite en un lugar estratégico para que la mayor cantidad de personas realice la disposición de los residuos de envase plástico. Estos recipientes pueden ser adquiridos en la empresa industrias **ESTRA**, la cual se encuentra ubicada en Medellín-Antioquia.

La cantidad de recipientes que se pondrán a disposición de la localidad son tres, los cuales presentan un estilo de botella y cada contenedor llevara una etiqueta que indique el tipo de residuo a disponer de acuerdo a las normas de señalética establecidas por la empresa. Este contenedor presenta dos compartimientos, uno para almacenamiento de tapas plásticas y otro más grande para las botellas de aceite vacías como se observa en la *Ilustración 8*.

Cada recipiente a disponer para la recolección de residuos será identificado por medio de una etiqueta que se encuentra diseñada, según el manual de señalética de la empresa C.I. SACEITES S.A.S como se observa en la *Ilustración 9*.

Contenedor ECOBOTELLA

Ilustración 8. Contenedor Ecobotella.



Fuente: <https://articulo.mercadolibre.com.co/> - autora.

Etiqueta

Ilustración 9. Etiqueta Ecobotella



Fuente: autora.

Ubicación de los contenedores

Se propone instalar los contenedores en el centro comercial **plaza imperial** pues es uno de los centros comerciales más concurridos al presentarse una excepcional demanda generada por el crecimiento del noroccidente de Bogotá y se estima que casi el 90% de los habitantes

de la localidad de Suba visitan los 286 locales que el centro comercial tiene a disposición (PORTAFOLIO, 2014).

La plaza imperial es un centro comercial que cuenta con un área construida de 138.377 m², convirtiéndose en uno de los centros comerciales más grandes del país. Se encuentra ubicado en la Cra. 104 #148 – 07 en la intersección de la Avenida Suba con Avenida Ciudad de Cali, 1 frente al Portal de Suba de TransMilenio; cuenta con 1.351 parqueaderos automatizados con tecnología europea PKE, distribuidos en sótanos y subsótanos.

Para la instalación de los tres contenedores se buscan puntos estratégicos en el centro comercial según la necesidad de los habitantes de tal forma que queden distribuidos en las tres plantas; uno de los contenedores se ubicará en el sótano, para aquellos habitantes que almacenen los residuos en sus casas y se acercan al centro comercial en vehículo; otro contenedor será instalado cerca de la entrada principal de la plaza para los habitantes que vayan a depositar los residuos y se acerquen a las instalaciones en transporte público y el último contenedor será ubicado en el segundo piso cerca de la plaza de comidas del centro comercial, con el fin de que los empleados que laboran en estas zonas tengan la facilidad de disponer los residuos de envase plástico de aceite en los contenedores, garantizando que la mayor parte de la población tenga un acceso directo y fácil con el recipiente para la disposición de estos residuos, como se observa en la *Ilustración 10*.

Ilustración 10. Infraestructura centro comercial plaza imperial.



Fuente: Recuperado de:

<https://www.constructoracolpatria.com/proyectos/corporativo/centro-comercial-plaza-imperial/327>

Capacidad de almacenamiento del contenedor

La capacidad del contenedor para almacenar residuos es de 153 litros que corresponde a su volumen total. De acuerdo con los volúmenes de las referencias de envase puestas en el mercado se obtiene en la *Tabla 14* la cantidad de unidades según la referencia que se pueden almacenar en el contenedor para su posterior aprovechamiento.

Para determinar la cantidad en kg que se almacenan en el contenedor según cada referencia, se multiplican las unidades posiblemente almacenadas en el contenedor, por el peso de cada envase de botella plástica, datos que se encuentran en la ficha técnica del envase plástico de aceite adjuntado en Anexos, obteniendo los resultados que son tabulados en la siguiente *Tabla 14*.

Tabla 14. Residuos almacenados en el contenedor según la referencia del envase.

Volúmenes del envase plástico por referencia (L)	Unidades almacenadas en el contenedor	Cantidad en Kg almacenada de residuos
0,11	1.390	13,483
0,25	612	5,936
0,45	340	4,012
0,5	306	3,610
0,9	170	3,230
1	153	2,907
2	76	3,291
3	51	2,789

Fuente: autora.

En la siguiente *Tabla 15* se determina la participación porcentual de las referencias de envase según las ventas por unidades realizadas en el departamento de Cundinamarca.

Tabla 15. Participación porcentual de ventas en Cundinamarca.

Referencias del envase cm3	Unidades vendidas en el periodo de enero-agosto 2019	Participación porcentual de las ventas
110	930.768	14%
250	1.549.032	23%
450	374.280	5%
500	782.328	11%
900	1.478.124	22%
1000	621.300	9%
2000	125.960	2%
3000	984.602	14%

Fuente: autora.

De acuerdo a lo anterior los envases plásticos que más se generan en el departamento de Cundinamarca son las referencias 250 cm³ y 900 cm³ con porcentajes de 23% y 22% respectivamente, y la cantidad por unidad de envase plástico que menos se genera es la referencia de 2000 cm³ con un 2%.

Estrategia 2. Educación ambiental para los habitantes de la localidad

Se tiene como fin educar e informar a la población de la localidad de Suba por medio de capacitaciones, obras de teatro y talleres sobre la responsabilidad y compromiso en la gestión ambiental de los residuos de envases plásticos de aceite vacíos, proyecto que se implementa en la localidad, generando cultura y buenas prácticas en la disposición de estos residuos entre los habitantes. Lo anterior es fundamental en el desarrollo del plan piloto, pues garantiza el éxito del proyecto y la meta proyectada a alcanzar para el 2021.

Metodología

Las capacitaciones serán dictadas por el personal encargado del área ambiental de la empresa C.I. SACEITES S.A.S con el apoyo de una empresa contratante que será escogida a criterio de SACEITES y ésta se encargará de la parte logística durante las actividades. La supervisión y verificación de cada uno de los programas serán otorgadas por el Coordinador SIG y la jefe de control de calidad y SIG de SACEITES.

Lugar: se escoge el centro comercial plaza imperial para llevar a cabo las capacitaciones ya que es allí donde serán instalados los recipientes y un segundo lugar que corresponde a la plaza principal de la localidad para realizar las demás actividades de educación ambiental programadas.

Duración: Cada charla para las capacitaciones será dictada 2 veces por semana durante 2 meses con la duración máxima de 2 horas y mínima de 1 hora.

Capacitaciones

Impactos ambientales por contaminación de residuos plásticos

Capacitación introductoria dirigida a la población en general con el fin de concientizar y generar sensibilización ante la situación actual vivida en el mundo por la contaminación de residuos plásticos debido a su incorrecta disposición final, trayendo consigo impactos negativos al ambiente.

Los temas para tratar son los siguientes:

- Crisis mundial de contaminación por plástico
- Informe de la organización ecologista WWF, titulado “Contaminación por plástico”
- Estado actual de la contaminación por plásticos en Bogotá.

Las tres Rs

Capacitación con el objetivo de informar sobre conceptos importantes de las tres Rs, reducir, reciclar y reutilizar los materiales plásticos, brindando un aprovechamiento de estos y desarrollando hábitos de consumo responsable en la población.

Los temas a tratar son los siguientes:

- Concepto de las tres Rs
- Técnicas para reducir, reciclar y reutilizar
- Actividad con la comunidad aplicando los conceptos.

Separación en la fuente

Esta capacitación tiene como fin informar a la población sobre las condiciones adecuadas para la disposición del envase plástico de aceite en los contenedores establecidos, garantizando una correcta recolección de estos envases.

Los temas a tratar en la capacitación son los siguientes:

- Tipo de envase plástico a disponer en los contenedores.
- Condiciones adecuadas de disposición del envase.
- Instrucciones de uso del contenedor.

En el tema sobre las condiciones adecuadas a disponer los envases plásticos se debe enfatizar que el envase a disponer debe estar completamente vacío y para una mayor capacidad de almacenamiento en los contenedores estos envases deben ser compactados.

Disposición de los envases plásticos de aceite en los puntos de recolección

El propósito de esta capacitación es informar a la comunidad a cerca de la gestión ambiental de residuos de envase plástico de aceite que se desarrolla en la localidad, también indicar la ubicación de los puntos ecológicos de recolección instalados en el centro comercial plaza imperial presentando el modelo real del contenedor para que la comunidad reconozca y se familiarice con éste generando mayor facilidad en su ubicación; este contenedor con forma de botella presenta dos compartimientos con el fin de realizar la separación de la tapa como del envase, por lo tanto se deberá explicar a la comunidad estas funciones.

Los temas a desarrollarse son los siguientes:

- Información general sobre el plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques a implementar en la localidad.
- Localización de los puntos para recolección de residuos, señalando la ubicación exacta por los pisos del centro comercial plaza imperial.
- Presentación del modelo real de los contenedores a instalar en los puntos de recolección, explicando las funciones de los compartimientos que éste presenta.

Aprovechamiento del envase

Con el propósito de familiarizar a los habitantes a cerca de la disposición final de estos residuos, por medio de esta capacitación se quiere enfatizar a cerca del aprovechamiento de los residuos reciclados en los contenedores al convertirse en materia prima para la fabricación de nuevos productos, reduciendo los focos de contaminación en varios sectores de la localidad.

Los temas a tratar son:

- Transformación de los envases de botella plástica en el proceso de reciclaje.
- Aprovechamiento como materia prima para la elaboración de nuevos productos.
- Sostenibilidad e impacto ambiental.

En la siguiente *Tabla 16* se presenta el cronograma para cada una de las capacitaciones antes mencionadas.

Tabla 16. Cronograma de educación Ambiental.

CAPACITACIONES	MES 1				MES 2			
	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4
Impactos ambientales por contaminación de residuos plásticos.								
Las tres Rs.								
Separación en la fuente.								
Disposición de los envases plásticos de aceite en puntos de recolección.								
Aprovechamiento del envase.								
CAMPAÑAS								

Fuente: autora.

Campañas de sensibilización al consumidor

- Realizar jornadas de concientización a través de obras de teatro con el tema “*Reciclar no es un deporte, pero requiere disciplina*” para presentarlas en parques, canchas o zonas verdes. Para la obra de teatro se propone ilustrar el contenedor ecobotella ya sea por medio de una imagen o representado por una persona con el fin de que la comunidad se familiarice con los recipientes instalados para recolección de estos residuos y se informe de su correcta disposición en los contenedores; también se mencionara la ubicación de los puntos de recolección en el centro comercial plaza imperial y se incentivara a la comunidad a participar en la actividad.
- Realización de talleres en barrios de la localidad, donde se dicten pequeñas charlas sobre la correcta disposición de estos residuos de envase plástico en los puntos ecológicos ubicados en el centro comercial, los beneficios obtenidos en el aprovechamiento de este tipo de material, con el fin de generar conciencia y buenas prácticas entre los habitantes. Al finalizar la charla se repartirá entre los participantes un cuestionario de 3 preguntas acerca de lo mencionado y se retroalimentaran las respuestas en grupo con el fin de reforzar la temática expuesta.

Cuestionario

- ¿Cuántos puntos ecológicos para recolección de residuos de envase plástico de aceite hay instalados?
- Mencione el lugar donde se encuentran instalados los contenedores.
- Mencione dos características que debe presentar el residuo antes de ser dispuesto en el punto de recolección,

Estrategia 3. Empresa recolectora de residuos

Dentro de los aspectos evaluados en el ítem 4.1 *Identificación de la zona de implementación del plan piloto*, Bogotá presenta facilidad de gestión posconsumo, es decir que, Ática S.A.S empresa que actualmente es cliente de C.I. SACEITES S.A.S se encarga de recolectar residuos de productos averiados en varios puntos a nivel nacional y cuenta con un centro de almacenamiento en la ciudad de Bogotá, allí se encarga de almacenar los residuos cumpliendo con los estándares de seguridad, como también de transformar todo tipo de material, maximizando la recuperación y el aprovechamiento energético para minimizar la disposición final del mismo. Se propone realizar contrato con esta empresa en Bogotá para la recolección de residuos en los puntos establecidos, por lo tanto, se deja a disposición de la compañía establecer el gestor de residuos para la recolección.

Estrategia 4. Divulgación por medios de comunicación

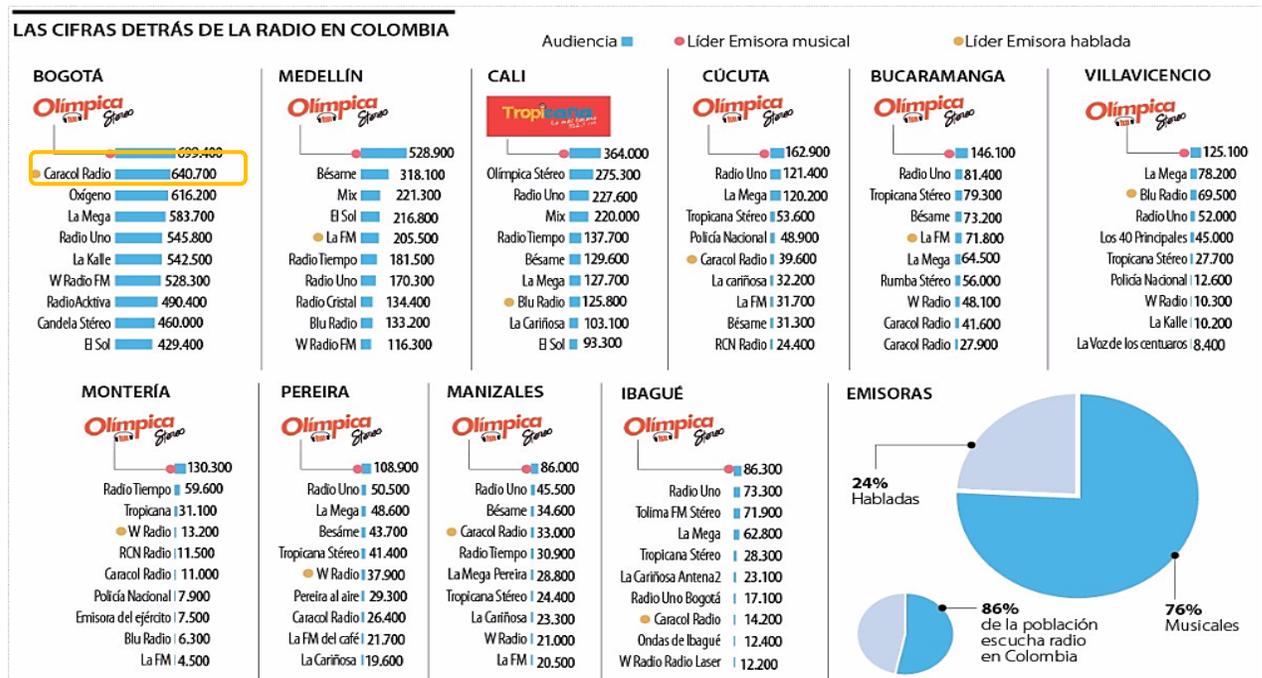
El propósito de esta fase es difundir a los habitantes de Suba información básica referente a la gestión ambiental que se llevara a cabo en el plan piloto con los residuos de envases plásticos ofrecidos en el mercado para consumo.

Actividades

- Por medio de la emisora de radio local comunicar a los oyentes de este nuevo proyecto sostenible a implementar en la localidad de Suba con el objetivo de conocer y familiarizarse con la actividad que se llevará a cabo.

En la ciudad de Bogotá la líder emisora hablada en la actualidad es Caracol Radio, según los datos del más reciente Ecar (Estudio Continuo de Audiencia Radial) como se observa en la *ilustración 11*, el cual fue publicado por el periódico La República en el mes de noviembre (Neira, L. 2019). De acuerdo a lo anterior se propone que esta emisora sea el canal por el cual se emita el mensaje a los oyentes sobre el plan piloto de gestión ambiental de residuos de envase plástico de aceite vacíos a implementar. Para la transmisión del mensaje se propone hacerlo en el formato SECCION, por el programa Hoy por hoy 10 am con un tiempo máximo de grabación de 30 segundos.

Ilustración 11. Datos del Ecar



Fuente: Neira, L., 2019

- Dar a conocer el plan piloto a implementar por medio de canales digitales como Instagram y Facebook.

Teniendo en cuenta que hoy en día las redes sociales son el medio de comunicación más usado por las personas y están a la orden del día, formando parte de todos los planes de marketing, se propone crear una cuenta de la empresa en Facebook e Instagram para publicar información diaria sobre lo que se está realizando en el plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases plásticos de aceite en la localidad de Suba, esto con el propósito de comunicar a gran parte de personas que utilizan las redes sociales en diferentes horas del día, manteniendo la cuenta activa con anuncios y realizando videos en vivo de las capacitaciones, obras de teatro y demás, permitiendo que el mensaje publicitario llegue a personas que inclusive se encuentren cerca de la localidad de Suba y deseen hacer parte del proyecto teniendo un compromiso con el medio ambiente.

Mecanismos de seguimiento y control

Como mecanismos de seguimiento a la ejecución del plan piloto se propone realizar informes mensuales de avance donde se den a conocer las actividades realizadas como capacitaciones, campañas, entre otras, el cual será entregado al Coordinador SIG y Jefe de control de calidad y SIG, personal de la empresa C.I. SACEITES S.A.S, para su conocimiento y verificación.

Otro mecanismo para proponer, es el registro físico o digital de las actividades realizadas, donde se especifique la fecha, el objetivo, la actividad ejecutada, la cantidad de personas que participaron y un registro fotográfico con el fin de conocer el alcance de la entrega de información a la localidad.

Cronograma para implementación del plan piloto año 2020

El plan piloto se propone implementar durante cuatro meses a partir del mes de Julio del año 2020, teniendo en cuenta que según la resolución 1407 del 2018 cada proyecto piloto realizado durante el año 2020 será considerado como parte del cumplimiento de la meta cuantitativa anual de aprovechamiento de residuos de envases y empaques correspondiente al año 2021, así como se observa en la *Tabla 17*.

Tabla 17. Cronograma plan piloto.

ESTRATEGIA	MES			
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Establecimiento de puntos de recolección				
Educación ambiental para los habitantes de la localidad				
Recolección por parte de la empresa gestora de residuos				
Divulgación por medios de comunicación				
SEGUIMIENTO Y CONTROL				

Fuente: autora.

PRESUPUESTO

En la siguiente *Tabla 18* se definen los costos para cada una de las actividades a implementar en el plan piloto que se desarrollará en Suba, teniendo en cuenta los materiales a utilizar en las capacitaciones y campañas, los contenedores donde se depositaran los residuos de envases, las etiquetas, las transmisiones por radio y los transportes.

Tabla 18. Costos de operación.

PRESUPUESTO IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS DE ENVASES			
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ecobotella <i>Estra</i>	3	\$ 508.666	\$ 1.525.998
Etiquetas (32 cm x 48 cm) <i>Litografía Corona</i>	3	\$ 2.000	\$ 6.000
Transporte (litografía – pasajes)	2 6	\$ 15.000 181.917	\$ 1.121.502
Redes sociales	2	\$ 17.200	\$ 34.400
Transmisión por radio local (30”)	24	\$ 773.500	\$ 18.564.000
Alquiler de sonido	5	\$ 250.000	\$ 1.250.000
Alquiler de carpa	3	\$ 250.000	\$ 750.000
COSTO TOTAL			23.251.500

Fuente: autora.

De acuerdo a la tabla anterior se estima un total de 23.251.500 millones de pesos a invertir para la implementación del plan piloto para la gestión ambiental de residuos de envases y empaques en la localidad de Suba, Bogotá.

Capítulo 5

Conclusiones

De acuerdo con los registros en ventas tomados del Software, sistema de planificación y recursos empresariales (ERP) de la empresa se determina que a nivel nacional los productos se distribuyen en 15 departamentos del país los cuales son: Arauca, Santander, Bolívar, Cundinamarca, Valle del Cauca, Atlántico, Tolima, Risaralda, Antioquia, Huila, Norte de Santander, Cesar, Meta, Córdoba y Casanare.

Cundinamarca, Antioquia y Atlántico son los departamentos que presentan mejor calificación según la matriz para llevar a cabo la implementación del plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques con puntajes de 6,15 y 17 respectivamente en los cuatro aspectos evaluados.

Por criterio de la empresa se escoge Cundinamarca como el departamento para llevar a cabo la implementación del plan piloto al presentar mayor cantidad por unidad de producto de aceite vendido, mayor generación de residuos de envases y empaques medido en kilogramos, mayor población censada por el DANE y facilidad de gestión post consumo que hace referencia a la disponibilidad del gestor de la compañía. Se define que del departamento de Cundinamarca en la localidad de Suba- Bogotá, se llevará a cabo la implementación del plan piloto.

Se plantean estrategias para la recolección de los residuos de envases plásticos con la instalación de tres puntos ecológicos en el centro comercial plaza imperial de la localidad de Suba, igualmente estrategias de educación ambiental con el propósito de generar buenas prácticas en los habitantes por medio de capacitaciones y campañas; también se proponen estrategias de divulgación con el uso de las redes sociales y emisión por radio para comunicar a gran parte de la población el proyecto del plan piloto a implementar.

Capítulo 6

Recomendaciones

Para cumplir la meta con la proyección anual de aprovechamiento de residuos de envase plástico para el 2021 se recomienda implementar el plan piloto en más de un departamento, como por ejemplo Atlántico y Antioquia, quienes calificaron en la matriz como otros departamentos aptos para la implementación del plan piloto.

Este proyecto es un plan piloto a nivel Nacional, si se desea extender a nivel Internacional se deberán realizar más análisis que permitan que el programa se pueda implementar fuera del país.

Para la implementación del plan piloto de gestión ambiental de residuos de envases y empaques se requiere el apoyo total de la compañía en temas de planificación, charlas por parte del personal encargado del área de ambiental y divulgación del mismo; así como también la supervisión y verificación de informes por parte de los jefes a cargo.

Mantener actualizado el plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 1407 del 2018 y presentar ante la ANLA los informes anuales de avance de cumplimiento del plan de gestión.

Lista de Referencias

DANE. (2019). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Bogotá. [citado en Julio 09 de 2019]

Desarrollo Organizacional. C.I. SACEITES S.A.S. (2019). Conectados. [plataforma virtual]. Girón, Santander.

Dpto Logística. C.I. SACEITES S.A.S. (2019). Software, sistema de planificación y recursos empresariales (ERP). Girón, Santander.

EL TIEMPO. (2019). Colombia viene creciendo en reciclaje. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/que-porcentaje-de-residuos-y-materiales-recicla-colombia-363052> [citado en Mayo 17 de 2019]

Greenpeace. Un millón de acciones contra el plástico. España, San Bernardo, 107 1ª planta 2015 Madrid. [citada en Abril de 2018]

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. PROYECTO PILOTO ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO – ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE ENVASES Y EMPAQUES. Resumen AIN envases. Bogotá, Colombia. Año N.A

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Resolución 1407 del 2018. Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones. [citado en Julio 26 de 2018]

Monterrosa, H. (2019). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. LA REPUBLICA. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141> [citado en Enero 10 de 2019]

Neira, L. (2019). Las audiencias de radio se reordenan en Colombia según reporte Ecar. LA REPUBLICA. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/empresas/las-audiencias-de-radio-se-reordenan-en-colombia-segun-reporte-ecar-2936371> [citado en Noviembre 25 de 2019]

PORTAFOLIO. 2014. Plaza Imperial entre los centros comerciales más visitados. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/plaza-imperial-centros-comerciales-visitados-56442> [citado en Febrero 21 de 2014]

Secretaria distrital de planeacion. (2019). Encuesta multiproposito de bogota (2017). Habitat en cifras. INDICADORES DEMOGRAFICOS. Archivo PDF. Recuperado de: <https://habitatencifras.habitatbogota.gov.co/documentos/boletines/Localidades/Usme.pdf>

Veeduría distrital. Suba: ficha local. 2018. Recuperado de: <https://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/NotasLocales/Ficha%20Localidad%20Suba.pdf> [citado en Agosto de 2018]

Anexos

Ficha técnica de los envases de aceite vegetal

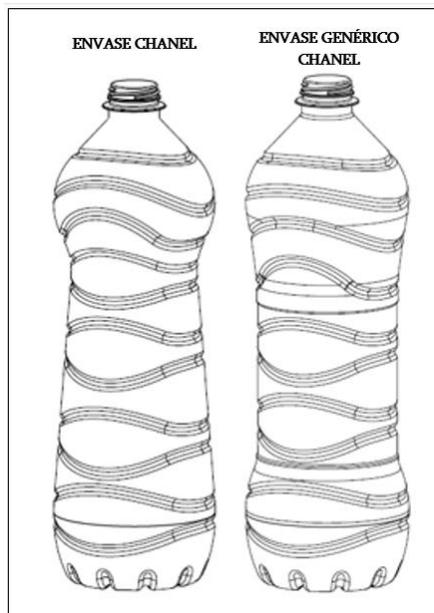
En C.I. SACEITES S.A.S existen diferentes referencias de envases los cuales cuentan con detalles y características específicas para su distinción como se muestra a continuación.

PESO PREFORMA PET (g)	REFERENCIA DE ENVASE
9,7	110 cm ³
	250 cm ³
11,8	450 cm ³
	500 cm ³
19	900 cm ³
	1.000 cm ³
43,3	2.000 cm ³
54,7	3.000 cm ³
519,6	20.000 cm ³

PESO TAPA PLÁSTICA (g)	REFERENCIA DE ENVASE
1,2	110 cm ³
	250 cm ³
	450 cm ³
	500 cm ³
	900 cm ³
	1.000 cm ³
2,3	2.000 cm ³
	3.000 cm ³
10,4	20.000 cm ³

PESO ETIQUETA (g)	REFERENCIA DE ENVASE
0,2	110 cm ³
0,3	250 cm ³
0,5	450 cm ³
	500 cm ³
0,8	900 cm ³
1	1.000 cm ³
1,6	2.000 cm ³
1,8	3.000 cm ³
2,5	20.000 cm ³

CUERPO



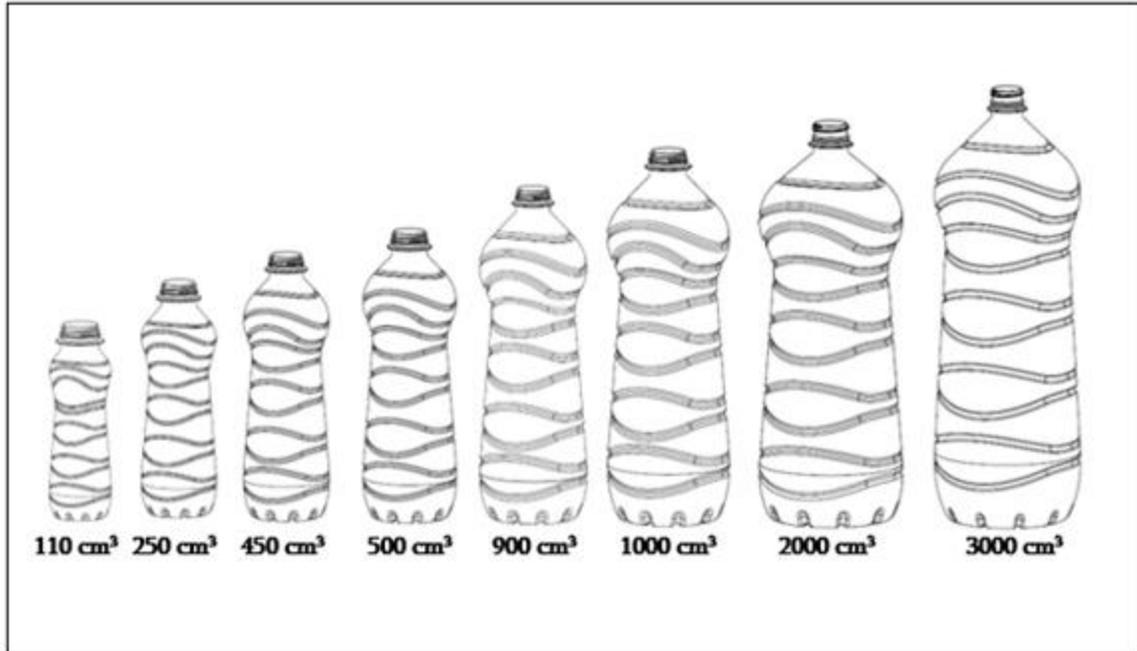
OBSERVACIONES:

1. Envase Chanel usado para marcas propias.
2. Envase genérico Chanel usado para maquilas

TAPA



CAPACIDAD



Cotización de la ecobotella



NIT 900.483.043-3
 www.novaseo.com.co e-mail: contacto@novaseo.com.co
 Central Mayorista Bloque 1 local 1
 PBX: 448 27 51 FAX: 361 23 90
 Itagui -Antioquia

COTIZACION
 000011555

CLIENTE: SACETES

NIT: CO TELEFONO: 4482751 FECHA: 18 01 2020

DIRECCION: CIUDAD: ITAGUI VIGENCIA: 18 01 2020

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	IVA	PRECIO	VALOR TOTAL
1319027	ECO BOTELLA ESTRA	UND	1	19	427,450	427,450

OBSERVACIONES	POR EL COMPRADOR:	SUBTOTAL	427,450
	Constancia de aceptación y recepción de Mercancia	IVA	81,216
	_____	RETE-FUENTE	
	Nombre, c.c. y sello	RETE-IVA	
		TOTAL	508,666

Cotización transmisión por radio

CARACOL RADIO - BOGOTA 810 A.M.

[Ver Parrilla](#)



Hoy por hoy 10 am

[Agregar](#)

SECCIÓN

\$650,000

unidad

Vlr Iva: 123,500 Vlr Neto: 650,000 Subtotal: \$773,500
