

MODELO DE APROVECHAMIENTO

La basura no es basura.

*“Hacia una cultura de aprovechamiento y valorización
de residuos sólidos en Bogotá D.C.”*

BOGOTÁ D.C., MARZO 2021

**ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA
SECRETARIA DISTRITAL DE HABITAT
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS - UAESP**

Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C
Claudia Nayibe López Hernández

Secretaria Distrital de Hábitat
Nadya Milena Rangel

Subsecretario de Planeación Políticas y Políticas
Javier Andrés Baquero

Subdirectora de Servicios Públicos
Neiber Yaneth Prieto Perilla

Equipo Técnico
Orlando Javier Trujillo
María Consuelo Romero
Luis Olegario Borda
Nicolás Cariasco
Edgar Cataño
Adriana del Pilar Vergara
Nelly Johana Jaramillo

Directora UAESP
Luz Amanda Camacho Sánchez

Subdirector de Aprovechamiento
Álvaro Raúl Parra Erazo

Equipo Técnico
Andrés Herrera Aguilar
María Paula Rojas
Karen Andrea Espitia
Katerine Serrano
Zamir Mosquera



SECRETARÍA DEL
HÁBITAT



Unidad
Administrativa
Especial de
Servicios
Públicos



Contenido

1	INTRODUCCIÓN	11
2	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	15
3	LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN LAS GRANDES CIUDADES	16
4	MARCO NORMATIVO	20
4.1	ANÁLISIS JURÍDICO GENERAL DEL MODELO DE APROVECHAMIENTO	20
5	ALCANCE	26
6	VISIÓN	26
7	ENFOQUE	26
8	OBJETIVOS DEL MODELO DE APROVECHAMIENTO	27
8.1	OBJETIVO GENERAL	27
8.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
9	ÁMBITO DE APLICACIÓN	28
10	PRINCIPIOS RECTORES DEL MODELO DE APROVECHAMIENTO	29
10.1	ECONOMÍA CIRCULAR.....	30
10.2	CULTURA CIUDADANA	40
10.3.	RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR – REP Y RESPONSABILIDAD DEL CONSUMIDOR. ...	48
10.4	FORTALECIMIENTO Y DIGNIFICACIÓN DE LA LABOR DEL RECICLADOR DE OFICIO.....	55
11	ESTADO DEL ARTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN BOGOTÁ D.C.	58
11.1	ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN, BARRIDO Y LIMPIEZA	59
11.2	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE MATERIAL APROVECHADO. PERIODO 2013 – 2019.	63
11.3	TONELADAS APROVECHADAS ENTRE ENERO DE 2013 Y DICIEMBRE DE 2019.	64
11.4	COMPORTAMIENTO DEL PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO.....	69
11.5	PROYECCIONES DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD.....	69
11.6	ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO	74
11.6.1	<i>Acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables presentados por los usuarios del servicio público de aseo para las organizaciones de recicladores de oficio y los recicladores de oficio.....</i>	<i>76</i>
11.6.2	<i>Presentación de residuos.....</i>	<i>76</i>
11.6.3	<i>Contenerización.</i>	<i>77</i>
11.6.4	<i>Campañas de sensibilización de acuerdo con los lineamientos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.</i>	<i>78</i>
12	ESTACIONES DE CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO – ECAS	80
13.	CONTENIDOS TEMÁTICOS	85
14.	RESIDUOS SÓLIDOS PLÁSTICOS	88
14.1.	ACTORES.....	91
14.2.	ENTIDADES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS.	93
14.3.	FLUJO DE MATERIALES (PLÁSTICOS)	95

14.4.	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	108
14.5.	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	117
14.6.	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	123
14.7.	METAS E INDICADORES LÍNEA DE RESIDUOS. PLÁSTICOS	126
14.7.	MAPA DE ACTORES. PLÁSTICOS.....	128
15.	RESIDUOS ORGÁNICOS.....	129
15.1.	ACTORES.....	132
15.2.	ENTIDADES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS.....	135
15.3.	FLUJO DE MATERIALES (ORGÁNICOS)	137
15.4.	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	143
15.5.	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	145
15.6.	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	151
15.7.	METAS E INDICADORES LÍNEA DE RESIDUOS. ORGÁNICOS.....	165
15.8.	MAPA DE ACTORES. ORGÁNICOS	167
16.	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. PEQUEÑOS GENERADORES – RCD.	168
16.1.	ACTORES.....	172
16.2.	ENTIDADES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DE RCD	176
16.3.	FLUJO DE MATERIALES (RCD)	177
16.4.	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	178
16.5.	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	179
16.6.	INFRAESTRUCTURA NECESARIA	187
16.7.	METAS E INDICADORES LÍNEA DE RESIDUOS. RCD.....	194
16.8.	MAPA DE ACTORES. RCD	199
17.	OTROS RESIDUOS.....	200
17.1.	PAPEL Y DERIVADOS (CELULOSA).....	202
17.2.	METALES.....	210
17.3.	VIDRIO.....	215
17.4.	TEXTILES.....	218
18.	INVESTIGACIÓN – DESARROLLO – INNOVACIÓN.....	222
18.1.	INTELIGENCIA EMPRESARIAL	222
18.2.	RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS.....	224
18.3.	RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS (PLÁSTICOS).....	226
18.4.	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - RCD	227
18.5.	HUELLA DE CARBONO EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	228
19.	FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	229
19.1.	MARCO TARIFARIO	233
19.2.	INCENTIVO AL APROVECHAMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS- IAT.....	236
19.3.	OTRAS FUENTES.....	240
20.	GLOSARIO.....	247
21.	BIBLIOGRAFÍA.....	253
22.	ANEXOS.....	268
	ANEXO A. NORMAS NACIONALES	268
	ANEXO B. NORMAS DISTRITALES	270
	ANEXO C. MARCO REGULATORIO.	271
	ANEXO D. JURISPRUDENCIA	271
	ANEXO E. NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS.....	276

ANEXO F. PROPUESTA CENTRO ESPECIALIZADO DE APROVECHAMIENTO DE PLÁSTICOS – CEAP	285
ANEXO G. PROPUESTA PLANTAS DE ORGÁNICOS. TÉCNICAS COMBINADAS	296
ANEXO H. PROPUESTA PLANTAS DE TRATAMIENTO. COMPOSTAJE – LOMBRICULTIVOS	307
ANEXO I. PROPUESTA SILOS PRESS	318
ANEXO J. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PUNTOS LIMPIOS	328
ANEXO K. CENTROS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO – CTA. TIPO PILOTO.	351
ANEXO L. PLAN DE ACCIÓN – CRONOGRAMA DE LOS PROYECTOS PROPUESTOS	367

Contenido de Ilustraciones

Ilustración 1	Planta de orgánicos. Barrio Mochuelo Bajo.	146
Ilustración 2	Cama de lombricultivo. Planta Barrio Mochuelo Bajo.	147
Ilustración 3	Biodigestor tipo fermentación en seco.	149
Ilustración 4	Planta de biogás Doña Juana.	151

Contenido de tablas

Tabla 1 Prestadores y localidades.	60
Tabla 2 Composición macroscópica de Bogotá D.C.	62
Tabla 3 Distribución mensual de toneladas reportadas entre enero de 2013 y diciembre de 2019.	64
Tabla 4 Comportamiento multianual del porcentaje de aprovechamiento con respecto a la generación de residuos sólidos en el Distrito Capital.	69
Tabla 5 Comportamiento anual de la generación de residuos domiciliarios generados y su aprovechamiento.	73
Tabla 6 Código internacional de clasificación de resinas plásticas.	89
Tabla 7 Actores privados. Residuos Plásticos.	92
Tabla 8 Entidades competentes. Residuos Plásticos.	93
Tabla 9 Tipo de residuos plásticos / Localidad / Estrato.	95
Tabla 10 Generación de plásticos por localidad.	97
Tabla 11 Composición porcentual de los residuos sólidos diciembre de 2019.	98
Tabla 12 Niveles de comercialización plásticos.	99
Tabla 13 Variables de comercialización Vs. porcentaje de utilidad.	100
Tabla 14 Precios de mercado resinas plásticas.	112
Tabla 15 Metas – Indicadores Plásticos.	126
Tabla 16 Composición porcentual de los residuos sólidos diciembre de 2019.	130
Tabla 17 Actores privados. Residuos orgánicos.	133
Tabla 18 Entidades competentes. Residuos orgánicos.	135
Tabla 19 Tipo de residuos orgánicos / Localidad / Estrato.	139
Tabla 20 Producción de residuos orgánicos en Bogotá (ton/día).	139
Tabla 21 Plazas de mercado distritales.	141
Tabla 22 Peso de cada una de las variables para generación del área de priorización. .	159
Tabla 23 Metas e indicadores. Orgánicos.	165
Tabla 24 Puntos críticos por localidad.	169
Tabla 25 Toneladas de RCD aprovechadas para el de 2016 a 2019.	171
Tabla 26 Actores privados. Residuos de construcción y demolición RCD.	173
Tabla 27 Mapa de actores. Residuos de construcción y demolición RCD.	175
Tabla 28 Entidades competentes. Residuos de construcción y demolición RCD.	176
Tabla 29 Predios RCD. Bogotá -Región.	182
Tabla 30 Metas e indicadores. RCD – pequeños generadores.	194
Tabla 31 Tipos de residuo de celulosa en Bogotá.	208
Tabla 32 Toneladas/día de celulosas generadas en las localidades de Bogotá.	209
Tabla 33 Tipos de residuos de metales generados en Bogotá.	211
Tabla 34 Toneladas/día de metales generados en las localidades de Bogotá.	212
Tabla 35 Tipos de residuos de vidrio generados en Bogotá.	215
Tabla 36 Toneladas/día de vidrio generados en las localidades de Bogotá.	216
Tabla 37 Tipos de residuos de textiles generados en Bogotá.	219
Tabla 38 Toneladas/día de textiles generados en las localidades de Bogotá.	219
Tabla 39 Distribución de la tarifa antes de subsidios (mayo 2020).	234
Tabla 40 Cooperación Internacional y gestión de residuos sólidos.	245
Tabla 41 Recursos del cupo de endeudamiento para proyectos del modelo de aprovechamiento de residuos sólidos.	246

Contenido de gráficas

Gráfico 1	Esquema Plan Distrital de Desarrollo. UAESP	13
Gráfico 2	Estructuración PGIRS.	15
Gráfico 3	Articulación de los instrumentos de gestión.....	16
Gráfico 4	Esquema de Economía Circular.....	32
Gráfico 5	Operacionalización de la Estrategia Nacional de Economía Circular.....	33
Gráfico 6	Efectos de los mecanismos de gestión de comunicación y cultura ciudadana de la Estrategia Nacional de Economía Circular.....	35
Gráfico 7	Líneas de Acción de la Estrategia Nacional de Economía circular.....	35
Gráfico 8	Beneficios de la economía circular.....	37
Gráfico 9	Modelo circular de aprovechamiento.....	39
Gráfico 10	Infografía sobre Cultura Ciudadana.....	42
Gráfico 11	Diferentes tipos de residuos dentro del sistema REP en Colombia señalados en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible	51
Gráfico 12	Componentes de la prestación del servicio público de aseo.....	59
Gráfico 13	Distribución geográfica ASE.....	61
Gráfico 14	Generación de residuos Bogotá, 2017.....	62
Gráfico 15	Distribución mensual de toneladas reportadas entre enero de 2013 y diciembre de 2019.....	65
Gráfico 16	Comportamiento multianual de las cantidades de aprovechamiento (Enero de 2013 - Diciembre de 2019)	68
Gráfico 17	Resumen residuos sólidos 2005 – 2012. Regresiones).....	70
Gráfico 18	Resumen residuos sólidos 2013 – 2021. Datos históricos.....	71
Gráfico 19	Resumen residuos sólidos 2021 – 2030. Proyecciones	72
Gráfico 20	Esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y régimen de formalización para recicladores de oficio.....	75
Gráfico 21	Esquema de la prestación de la actividad de aprovechamiento.....	79
Gráfico 22	Esquema una Estación de Clasificación y Aprovechamiento.....	82
Gráfico 23	Requisitos mínimos para Estación de Clasificación y Aprovechamiento.....	83
Gráfico 24	Esquema propuesto para asignación de bodegas administradas por la UAESP	84
Gráfico 25	Esquema propuesto para los contenidos temáticos del modelo de aprovechamiento.....	87
Gráfico 26	Mapa de actores para la cadena del plástico.....	91
Gráfico 27	Esquema de aprovechamiento de plásticos.....	100
Gráfico 28	Diagrama de flujo del PET (Tereftalato de polietileno).....	101
Gráfico 29	Diagrama de flujo del PEBD (Polietileno de Baja Densidad)	102
Gráfico 30	Diagrama de flujo del PEAD (Polietileno de Alta Densidad)	103
Gráfico 31	Diagrama de flujo del PVC (Policloruro de Vinilo)	104
Gráfico 32	Diagrama de flujo del PS (Poliestireno).....	105
Gráfico 33	Diagrama de flujo del PP (Polipropileno)	106
Gráfico 34	Diagrama de flujo de OTROS.....	107
Gráfico 35	Toneladas Aprovechadas.....	109
Gráfico 36	Precios promedio.....	111
Gráfico 37	Empresas transformadoras. Bodegas Asociadas.....	114
Gráfico 38	Toneladas transformadas por tipo de resinas.....	115
Gráfico 39	Registro ECA. Nivel Nacional.....	118
Gráfico 40	Empresas Transformadoras.....	119
Gráfico 41	Material transformado en Bogotá. Ton/mes.....	120

Gráfico 42	Empresas transformadoras en Bogotá.....	121
Gráfico 43	Empresas transformadoras. Municipios.....	122
Gráfico 44	Fases Centro Especializado de Plásticos.....	125
Gráfico 45	Interacción cadena de valor de Plásticos.....	128
Gráfico 46	Modelo de gestión integral de residuos orgánicos.....	131
Gráfico 47	Fuentes, estrategias y salidas del Modelo de gestión integral de residuos orgánicos.....	132
Gráfico 48	Diagrama de flujo de residuos orgánicos.....	142
Gráfico 49	Diagrama de flujo propuesto de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de residuos orgánicos de Bogotá	155
Gráfico 50	Mapa áreas con vocación para instalación de plantas de aprovechamiento (zona urbana).....	161
Gráfico 51	Interacción cadena de valor de Orgánicos	167
Gráfico 52	Toneladas de RCD recolectadas en Bogotá por los operadores de aseo en el 2019.....	170
Gráfico 53	Composición general de los RCD.....	171
Gráfico 54	Mapa de actores para la cadena de valor de los RCD.....	172
Gráfico 55	Diagrama de flujo. RCD.....	177
Gráfico 56	Modelo de gestión de los RCD en Bogotá para el período 2016-2028.....	191
Gráfico 57	Modelo de gestión de los RCD provenientes de pequeños generadores en Bogotá para el período 2016-2028.....	192
Gráfico 58	Interacción cadena de valor de RCD.....	199
Gráfico 59	Comparación por residuos.....	201
Gráfico 60	Hitos en la industria papelera en Colombia.....	202
Gráfico 61	Recomendaciones para preservar la calidad del papel aprovechable.....	204
Gráfico 62	Tasas de recolección y reciclaje en Colombia para el 2017.....	205
Gráfico 63	Tipos de papel para reciclaje.....	206
Gráfico 64	Proceso de reciclado del papel.....	207
Gráfico 65	Proceso de metales reciclados	213
Gráfico 66	Tipos de vidrio reciclables y proceso de transformación.....	217
Gráfico 67	Excedentes de la industria textil en su proceso productivo.....	220
Gráfico 68	Opciones de aprovechamiento en la industria textil.....	221
Gráfico 69	Inteligencia Empresarial. Tablero de control. Actividades Desarrolladas de Gestión Social y Pedagogía.....	223
Gráfico 70	Inteligencia Empresarial. Tablero de control. RUOR Y RURO.....	223
Gráfico 71	Inteligencia Empresarial. Tablero de control. Acciones afirmativas.....	224
Gráfico 72	. Diagrama de etapas y necesidades de financiación.....	229
Gráfico 73	Modelos de financiación del servicio público de aseo en otras partes del mundo.....	230
Gráfico 74	Modelo financiero propuesto.....	231
Gráfico 75	Comportamiento deseado entre la tarifa de Disposición Final y la Tarifa de tratamiento y Valorización.....	235
Gráfico 76	Procedimiento para la asignación de recursos del IAT.....	239

1 Introducción.

La UAESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos) es la entidad encargada de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá. Y como entidad adscrita hace parte de la Secretaría Distrital de hábitat (SDHT).

Bajo este marco, se busca asumir las responsabilidades asignadas por el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 (Concejo de Bogotá D.C, 2020): Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI. Este nuevo plan distrital de desarrollo entregó a la UAESP las metas, programas y estrategias claves para implementar la gestión integral de residuos en la ciudad.

En este se plantea como uno de los logros de ciudad (Acuerdo 761, 2020, Artículo 9 – Propósito 2 – Logro 20) aumentar la separación en la fuente, el reciclaje y la adecuada disposición final de los residuos de la ciudad, contribuyendo de esta manera al cambio de los hábitos de vida para reverdecer la ciudad y adaptarnos a la crisis climática.

Para lograr esto, se establecen tres metas asociadas a cumplir:

- Formular e implementar un **modelo de aprovechamiento** de residuos para la ciudad, en la que se incluya aprovechamiento de residuos orgánicos - Materiales reciclables. Además, garantizar el fortalecimiento de la población recicladora; supervisión y seguimiento a la operación de ECAS (Estaciones de clasificación y aprovechamiento).
- Implementar una **estrategia de cultura ciudadana** para promover la separación en la fuente, el reuso, el reciclaje, valoración y aprovechamiento de residuos ordinarios orgánicos e inorgánicos, contribuyendo a mejorar la gestión sostenible de los residuos generados en la ciudad.
- Incluir a la población recicladora de oficio en la **estructuración y ejecución de acciones afirmativas** que consoliden el reconocimiento de sus derechos

y el mejoramiento de sus condiciones de vida de acuerdo con las sentencias y laudos de la Corte Constitucional.

El Acuerdo 761 del 11 de junio 2020 establece el Plan de Desarrollo Distrital “*Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI*”, define, en el Capítulo III “*Programas y Metas del Cuatrienio del PDD*”, Artículo 12. Metas trazadoras - Propósito No. 2: “*Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática*” las siguientes metas:

- Meta Trazadora No. 34: Lograr un 10% de aprovechamiento de residuos sólidos a 2024
- Meta estratégica No. 53: Formular e implementar un modelo de aprovechamiento de residuos para la ciudad, en la que se incluya el aprovechamiento de residuos orgánicos – materiales reciclables.

El siguiente esquema permite ilustrar los alcances del plan distrital de desarrollo, articulados a la gestión integral de residuos en la ciudad.

Gráfico 1 Esquema Plan Distrital de Desarrollo. UAESP



Fuente: Adaptado de: Acuerdo 761 de 2020.

Así mismo el “**NUEVO CONTRATO SOCIAL Y AMBIENTAL PARA LA BOGOTÁ DEL SIGLO XXI**”, facilitará la implementación de una gestión de residuos sólidos más eficiente, acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, tal y como quedó estipulado en el artículo 16 del acuerdo 761 de 2020. (...) *Los diferentes Propósitos del Plan Distrital de Desarrollo contienen y visibilizan los Objetivos de Desarrollo Sostenible, proponiendo el cumplimiento de los lineamientos contenidos en el Documento (CONPES 3918, 2018), y reconoce el valor agregado de alinear e interconectar la agenda de desarrollo Distrital con la Nación y la Región en pos de aumentar los niveles de vida digna, prosperidad y bienestar con un enfoque de protección y garantía del medio ambiente (...)*

La UAESP, en el marco del Plan Distrital de Desarrollo, construye un **Modelo de Aprovechamiento** para una gestión sostenible de todos los residuos sólidos de la

ciudad que permita migrar hacia modelos de economía circular¹ que apunten a realizar múltiples procesos de aprovechamiento, antes que el enterramiento (CONPES 3874, 2016). En la actualidad la gestión de residuos en la ciudad registra, entre otros, los siguientes problemas:

- Bajos niveles de cultura ciudadana para la correcta separación en la fuente y el manejo integral de los residuos sólidos que se generan.
- Alto enfoque de favorecimiento al enterramiento en los modelos legales, operativos y tarifarios de los residuos sólidos.
- Afectación negativa del servicio público de aprovechamiento debido a las condiciones de los contratos de operación y administración de algunas infraestructuras: mediano plazo (7 años – Contrato de Recolección Barrido y Limpieza) y a largo plazo (22 años – Contrato del Relleno Sanitario Doña Juana)
- Baja articulación de la gestión integral de residuos sólidos con la planificación y el ordenamiento territorial.
- Sistema de Información que no permiten identificar la gestión integral de residuos sólidos.
- Acciones limitadas de investigación y desarrollo (I+D) en procesos de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.
- Baja articulación del sector energético y entidades del sector público para formulación de proyectos *waste to energy*.
- Altos costos de implementación de proyectos de valorización energética.

¹ La E.C. tiene como objetivo lograr que el valor de los productos y materiales se mantenga durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo. Para esto, el modelo busca que los residuos y el uso de recursos se reduzcan al mínimo y que se conserven dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor. (CONPES 3874, 2016)

2 Instrumentos de gestión

Para el manejo de residuos sólidos existen varios instrumentos que permiten planear y armonizar los elementos inherentes a su gestión.

A nivel nacional, el instrumento de gestión más relevante y conocido es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, que a través de la Resolución Nacional 754 de 2014 “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, emitido por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del mencionado plan.

Gráfico 2 Estructuración PGIRS.



Fuente: Ministerio de Vivienda. Viceministerio de agua y saneamiento básico.

En esencia el PGIRS es un instrumento que recoge todos los elementos necesarios para la completa gestión de residuos de acuerdo con los esquemas de aseo vigentes. (Recolección, barrido y limpieza. Disposición Final. Aprovechamiento).

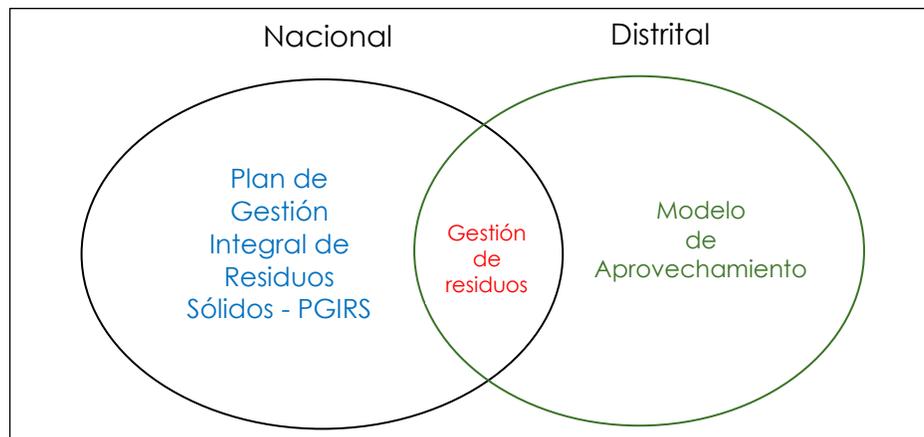
Ahora bien, Bogotá D.C. a través del ya mencionado Acuerdo 761 de 2020, norma de alcance distrital, se acogen y armonizan los lineamientos de orden nacional (PGIRS) y define la Meta estratégica No. 53: Formular e implementar un modelo de

aprovechamiento de residuos para la ciudad, en la que se incluya el aprovechamiento de residuos orgánicos – materiales reciclables. Es decir que el modelo de aprovechamiento se articula con los planteamientos del PGIRS a través de los programas de:

- Aprovechamiento
- Inclusión de recicladores
- Tratamiento de orgánicos
- Gestión de residuos de construcción y demolición

En conclusión, el PGIRS es un instrumento de gestión de orden nacional, con una cobertura más amplia, que integra todos los elementos necesarios para la gestión de residuos en el marco de los esquemas de aseo vigentes en los diferentes municipios del país y un plan de acción a doce años. Mientras el modelo de aprovechamiento es un instrumento de gestión de orden distrital, con una cobertura local (Bogotá Región Central), que recoge e integra los materiales con potencial de aprovechamiento y con un plan de acción a cuatro años.

Gráfico 3 Articulación de los instrumentos de gestión.



Fuente: Elaboración propia.

3 La Gestión Integral de Residuos en las Grandes Ciudades

La creciente generación de residuos sólidos se está convirtiendo en un problema muy preocupante a nivel mundial, particularmente en economías emergentes y países en desarrollo como Colombia. Al respecto, en 2014 la generación de residuos sólidos urbanos y rurales se estimó en 13,8 millones de toneladas anuales

(SSPD, 2015); es decir, cerca de 283 kilogramos por persona. Esta cifra representa un poco más de la mitad del promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), que está en 530 kilogramos. Sin embargo, se estima que la generación de residuos de la zona urbana y rural podría llegar a 18,74 millones de toneladas en 2030, lo que significa cerca de 321 kilogramos por persona al año o un incremento del 13,4% en la producción per cápita de residuos sólidos. De acuerdo con estas estimaciones, Colombia debe tener a futuro un esquema de gestión de residuos sólidos que le permita atender esa creciente presión (CONPES 3874, 2016).

Por otro lado, en la mayoría de los centros poblados del mundo en desarrollo, el manejo de residuos sólidos se lleva a cabo mediante su disposición en sitios de confinamiento denominados rellenos sanitarios, los cuales generan impactos negativos al ambiente tales como la generación de lixiviados y gases (Giraldo, 2014), y en caso de manejarse inadecuadamente puede contaminar las aguas (superficiales y subterráneas), el aire, el suelo (superficial y subsuelo), para luego ingresar al ser humano ya sea por vía oral, aérea o por contacto (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015).

Bogotá D.C. no es ajena a esta realidad. Estudios realizados por la administración distrital, calculan que, en el 2017, el sector residencial y comercial de la ciudad de Bogotá generó un total de 6.868 toneladas diarias de residuos, los cuales fueron conducidos al relleno Doña Juana. (Consortio NCU-UAESP, 2017) A pesar de que hoy la alternativa de disposición final de residuos sólidos más utilizada son los rellenos sanitarios, debido a su fácil implementación y al manejo masivo de desperdicios, estos generan un impacto ambiental negativo sobre los diferentes medios físicos, bióticos y sociales (Muñoz & Sánchez, 2013).

Una respuesta a esta situación es el aprovechamiento, que, en el contexto del servicio público de aseo, se encuentra definido por el (Decreto 2981, 2013) Ministerio de Vivienda, compilado en el (Decreto 596, 2016), Ministerio de Vivienda, como la:

“actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora.” (art. 2)

La anterior definición ha sido un avance frente a lo que implica la gestión de una fracción de los residuos generados; sin embargo, tal como está planteada, es limitada frente a los flujos de residuos que se consideran críticos y que no se encuentran enmarcados en la prestación del servicio público de aseo, tales como los residuos orgánicos y los residuos de construcción y demolición de pequeños generadores. Por tal motivo, es necesario establecer una comprensión holística del concepto de aprovechamiento, un aspecto fundamental para desarrollar el modelo de aprovechamiento que requiere una ciudad como Bogotá D.C.

En este sentido, se plantea como respuesta una definición tácita del concepto de aprovechamiento establecida en el Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. *“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”* que en su artículo 34 cita:

(...) En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas:

a) Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.

2. Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general. (...) (Decreto 2811, 1974, art. 34) Este planteamiento conceptual, luego de 40 años, retoma vigencia en las políticas de económica circular, desarrollo sostenible y en particular en lo establecido en el (CONPES 3874, 2016) Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos.



En este orden de ideas, uno de los principios del modelo de aprovechamiento es el de economía circular, concepto que se desarrolla en el numeral 10.1 del presente documento.

4 Marco Normativo

4.1 Análisis jurídico general del modelo de aprovechamiento

El modelo de aprovechamiento que se presenta cumple con el ordenamiento jurídico y constitucional vigente, es así como este teniendo su fundamento en los principios y normas constitucionales que regulan el servicio público de aseo. Obsérvese que este modelo pretende el saneamiento ambiental a partir de actividades que implican la adecuada gestión de residuos sólidos, buscando que la ciudadanía goce de un ambiente sano, en cumplimiento de los artículos 49 y 79 de la Carta Política, entre otros (Constitución Política de Colombia, 1991).

En relación con la prestación de servicios públicos, especialmente, respecto del servicio de aseo, es pertinente también señalar que este modelo se basa en lo estipulado en el artículo 365 de la Constitución Política, así.

Artículo 365. “Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios. Si por razones de soberanía o de interés social, el Estado, mediante ley aprobada por la mayoría de los miembros de una y otra cámara, por iniciativa del Gobierno decide reservarse determinadas actividades estratégicas o servicios públicos, deberá indemnizar previa y plenamente a las personas que, en virtud de dicha ley, queden privadas del ejercicio de una actividad lícita” (Constitución Política de Colombia, 1991).

Nótese que la actividad de aprovechamiento de residuos hace parte integral del componente del servicio público de aseo, servicio esencial, el cual está regulado por la (Ley 142, 1994). Esta norma fija a quien le compete la prestación del servicio de aseo y determina que este servicio puede ser prestado por empresas de servicios públicos, personas naturales, personas jurídicas, los municipios y distritos

cuando estén en cabeza del servicio público, las organizaciones autorizadas en municipios menores, zonas rurales o áreas específicas, y por las entidades descentralizadas de cualquier orden municipal, tal como lo establece.

La precitada Ley está reglamentada por el (Decreto 2981, 2013) compilado por el (Decreto 1077, 2015), en donde, entre otros temas, se regula la actividad de aprovechamiento de materiales reciclables, base jurídica para la creación del presente modelo. No obstante, lo anterior, es preciso tener presente que para la implementación de este modelo se requerirá hacer una armonización normativa.

Hasta el momento se identifica que este modelo impacta en los temas tarifarios, en lo relacionado con la población recicladora, el uso del suelo que debe ser revisado desde la modificación de POT (Plan de Ordenamiento Territorial), y la construcción de la Región Metropolitana.

Población recicladora:

En los citados fallos, la Corte Constitucional también abordó una cuestión trascendental, relativa a cómo se debe observar –a la luz de la Constitución– el manejo ambiental de dichos residuos, en atención, también, a la población vinculada con su manejo, concluyendo con el señalamiento de algunos parámetros que, desde el Texto Superior, tienen incidencia en cualquier política pública atinente al tema.

El máximo tribunal constitucional ha establecido que una adecuada gestión conforme con los deberes ambientales del Estado, implica la necesidad de disminuir la generación de residuos, al igual que buscar su aprovechamiento, a través de actividades de recuperación, reutilización y reciclaje, máxime cuando existen personas que derivan su sustento de esta actividad, las cuales –por lo general– se encuentran dentro de aquellas consideradas de escasos recursos.

En efecto, en las citadas providencias, la Corte ha sido enfática en señalar que el anterior modelo, que –valga decir– generó el conflicto analizado mediante la

(Sentencia T-724, 2003) partía de una concepción lineal del manejo de los residuos sólidos. No en vano la comunidad en general todavía denomina “basura” o “desperdicios”, lo que produce como usuario del servicio público de aseo, cuyo destino natural –en dicho modelo– es el enterramiento en lugares especialmente constituidos para tal fin, los cuales se denominan rellenos sanitarios.

En suma, la Corte Constitucional reconoce el rol de las organizaciones de recicladores de oficio en el servicio público de aseo, correspondiente a la actividad de aprovechamiento, y se exige su remuneración. De igual forma, responsabiliza a las autoridades municipales de realizar acciones afirmativas a favor de los recicladores de oficio.

En cumplimiento de la jurisprudencia constitucional, el (Decreto 2981, 2013) determina la necesidad de un programa de inclusión de recicladores en su capítulo 5, adicionado por el artículo 1 del Decreto Nacional 596 de 2016. A grandes rasgos, la normatividad señala un régimen de transitoriedad para cumplir con las obligaciones para atender a los recicladores de oficio y las organizaciones de recicladores de oficio en proceso de formalización, actores que hacen parte de la efectiva prestación de servicio de aseo, y eje central en este análisis, pues son sujetos de especial protección y factor principal en la elaboración y ejecución del modelo de aprovechamiento.

En consecuencia, la jurisprudencia constitucional ha reiterado su posición frente al tema de aprovechamiento, y a su vez, a la protección de la población recicladora. En relación con la protección de las personas que ejercen la actividad de recolección, entre las medidas propuestas, La Corte Constitucional ha solicitado, en diferentes pronunciamientos, que se les ofrezcan espacios de participación en los procesos licitatorios y contractuales del Estado, por parte de las entidades prestadoras del servicio de aseo.

De igual forma, la jurisprudencia ha reconocido la importancia de la labor que desarrollan estos grupos de personas, la cual beneficia al medio ambiente y a la sociedad, y solicita la participación, en las políticas de manejo de residuos, de este

grupo, que derivan su sustento de tal actividad complementaria del servicio de aseo.

Si bien el servicio público de aseo es una responsabilidad Estatal y es su obligación la asistencia del mismo, también consagra que este servicio puede ser prestado directa o indirectamente por comunidades organizadas o por particulares, consideraciones que se tienen en cuenta en este modelo de aprovechamiento.

Impacto en el Plan de Ordenamiento Territorial -POT-

Para determinar la incidencia de este modelo en el POT, es importante identificar la infraestructura y los equipamientos que se requieren para la implementación del modelo, dado que se hace necesario reglamentar el uso del suelo, habilitando las zonas en las que es compatible este uso. De igual forma, se hace necesario la reglamentación de los impactos que pueda generar, las zonas donde van a funcionar la infraestructura para este modelo de aprovechamiento.

Entre la infraestructura y los equipamientos para el aprovechamiento, en este modelo, se encuentran las Estaciones de Comercialización y Aprovechamiento-ECAS, Bodegas privadas de reciclaje, plantas de aprovechamiento, etc. que requieren para la implementación del modelo.

En el caso del distrito, desde el año 2010, se expidió la norma urbanística y arquitectónica para las bodegas privadas de reciclaje, (Decreto 456, 2010), esto a la fecha sigue siendo tema de controversia con la población recicladora y el gremio de bodegueros.

En suma, se requiere identificar los vacíos o controversias normativas para realizar una propuesta jurídica que pretenda la articulación entre las normas nacionales y locales en materia de infraestructuras y equipamientos donde los lineamientos sean claros y respalden lo determinado a nivel distrital.

Impacto Tarifario

En la construcción del presente modelo de aprovechamiento, se ha determinado que la regulación del tema tarifario requiere de una modificación normativa, en la

que se establezcan mecanismos con los que sea posible determinar el aprovechamiento real de residuos sólidos y la tarifa este directamente relacionada con este aprovechamiento.

A partir del año 2013, cuando se empieza a remunerar la actividad de aprovechamiento en las actividades de recolección y transporte del material potencialmente aprovechable, las toneladas reportadas se mantienen estables, entre los años 2014, 2015, 2016 y 2017, (255.654, 346.306, 328.476, 380.961 respectivamente) (Decreto 2981, 2013).

No obstante, a partir del año 2016, cuando el Gobierno Nacional expidió el (Decreto 596, 2016) y el Ministerio la (Resolución 276, 2016), en el que se reglamentó el esquema de la actividad de aprovechamiento, las etapas de formalización que tienen las organizaciones de recicladores de oficio como personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento e incluyó en la estructura tarifaria dicha actividad.

A partir de las citadas disposiciones, se dejó abierta la posibilidad de que las organizaciones de recicladores reporten las toneladas al Sistema Único de Información-SUI-, sin tener en cuenta la cantidad aprovechada, por lo que las toneladas reportadas en el año 2018, aumentan en un 49%, pasando de 380.961 a 775.650, entre 2017 y 2018 respectivamente.

Es así, que el impacto en la tarifa va aumentando a medida que las toneladas aprovechadas también y que hace parte del cargo variable de la tarifa y se establece como el **Valor Base de Aprovechamiento**. Los datos históricos fueron tomados a partir de las toneladas reportadas durante los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (UAESP, 2019).

Además, la reglamentación le quitó competencia a la entidad territorial para el seguimiento y control sobre dicha actividad, esto ha generado un aumento en organizaciones constituidas como prestadores de la actividad.

Entretanto, es necesario generar modificaciones del régimen jurídico que rige el tema tarifario, desde la nación, para poder tener un modelo tarifario en el que se establezcan de forma clara las competencias, respetando la autonomía territorial, y una fórmula clara que mida y pague los recursos sólidos realmente aprovechados.

El modelo de aprovechamiento que se presenta debe cumplir con el ordenamiento jurídico y constitucional vigente, es así como este modelo tiene su fundamento en los principios y normas constitucionales que regulan el servicio público de aseo y su recolección. Sin embargo, se requiere una modificación del sistema tarifario para que se reconozca lo que efectivamente se aprovecha. Ahora bien, tomando como referencia del Reglamento Técnico Operativo para la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo, (UAESP, 2019), se presentan las disposiciones aplicables a nivel Nacional y Distrital respecto a la prestación del servicio de aseo en general y concretamente a la actividad de aprovechamiento.

En el Anexo A del documento se presentan un normograma con las normas de orden nacional, distrital, marco regulatorio, jurisprudencia y normas técnicas colombianas inherentes al servicio público de aseo y su actividad complementaria de aprovechamiento.

5 Alcance

El modelo de aprovechamiento es la hoja de ruta para la gestión de los residuos sólidos en el Distrito Capital para el presente cuatrienio (2020 – 2024), responde a las metas del Plan Distrital de Desarrollo y sienta las bases para la implementación de un modelo de economía circular en el mediano y largo plazo.

6 Visión

Para el 2024, Bogotá D.C., contará con un modelo metropolitano de gestión integral de residuos en el marco de la economía circular, eficiente, rentable, sostenible e incluyente que incorpora las mejores tecnologías de aprovechamiento y valorización disponibles.

7 Enfoque

Hacer la transición de un modelo lineal de manejo y disposición de residuos, hacía un modelo circular fundamentado en un nuevo modelo de aprovechamiento basado en las oportunidades de la economía circular. Que promueva la transformación y valorización de residuos, y como eje principal vincule activamente a la población y emprendimientos de reciclaje y tratamiento. El nuevo modelo debe incorporar una visión regional y metropolitana, que considere no solo la efectiva provisión del servicio, sino que, basado en la investigación, ciencia y tecnología, genere oportunidades de desarrollo económico para la población de la región metropolitana Bogotá-Cundinamarca.

8 Objetivos del Modelo de Aprovechamiento.

8.1 Objetivo general

Optimizar el aprovechamiento de los residuos sólidos de la ciudad de Bogotá, enfocado en los flujos de residuos sólidos priorizados (plásticos, orgánicos y RCD (residuos de construcción y demolición), permitiendo mejorar su gestión integral en el marco de la economía circular.

8.2 Objetivos específicos

- Disminuir las cantidades de residuos sólidos que ingresan para su enterramiento al Relleno Sanitario Doña Juana.
- Identificar los flujos de materiales de las tres corrientes (plásticos, orgánicos y RCD) de residuos a aprovechar, así como su manejo.
- Identificar los actores de la cadena de aprovechamiento de las tres corrientes de residuos priorizados
- Identificar y localizar en la ciudad las infraestructuras necesarias y existentes para el aprovechamiento de las tres corrientes de residuos
- Promover y apoyar la implementación de proyectos sostenibles y sustentables para el aprovechamiento y/o tratamiento de los tres tipos de residuos.
- Desarrollar acciones destinadas a consolidar procesos de innovación tecnológica e investigación para la gestión de residuos en Bogotá.

9 **Ámbito de Aplicación**

El ámbito de aplicación del Modelo de Aprovechamiento es la ciudad de Bogotá D.C. en una perspectiva de Ciudad-Región. El modelo de Aprovechamiento deberá diseñarse y concertarse con una visión a largo plazo, con el fin de proporcionar un marco estable que garantice la inversión en infraestructura que su aplicación podría requerir para ser sostenible en el tiempo y para dar cumplimiento no sólo a los objetivos del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024, la normatividad nacional y los mandatos de la Corte Constitucional, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la región.

La gestión integral de residuos debe ser de carácter regional metropolitana.

El enfoque regional parte de la base que, por su dimensión, el desafío de un mejor manejo de los residuos sólidos debe asumirse en una escala metropolitana y se fundamenta en la necesidad de generar las economías de escala propicias para su eficiente desarrollo.

Los residuos sólidos generados por los municipios del Departamento de Cundinamarca se disponen en 6 rellenos sanitarios: 78 en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo (Bojacá-Cundinamarca), 7 en el Relleno Sanitario Doña Juana (Bogotá), 22 en el Parque Ecológico Praderas del Magdalena (Girardot), 5 en el Parque Ecológico El Reciclante (Villavicencio):

- Relleno sanitario Doña Juana: Residuos sólidos de Bogotá, Fómeque, Cáqueza, Choachí, Chipaque, Gutiérrez, Fosca y Ubaque.
- Relleno sanitario Mondoñedo: 1.450 toneladas día de residuos sólidos urbanos de 81 municipios.

Para mejorar el rendimiento del modelo en la propuesta se deben considerar también aspectos como la trayectoria de los camiones hasta los distintos sitios de exposición y particularmente de los rellenos, desde los municipios. Adicionalmente, por su dimensión el impacto ambiental del relleno es de carácter regional y no es un asunto que solo le concierne a Bogotá. Las soluciones que se visualicen deben

contrastarse con base en los modelos de negocio que aseguren su viabilidad y requiere de una visión regional que incorpore el elemento logístico y de descongestión. De este nuevo modelo de gestión de residuos sólidos fundamentado en la economía circular, se desprenden una gran cantidad de oportunidades de desarrollo económico que deben basarse y construirse en alianza con una masa crítica de universidades de alto nivel presentes en la región. De esta forma se podría vincular activamente al nuevo modelo no solo a los actores del sector público, sino que se alienta la posibilidad que estas oportunidades se capitalicen desde la investigación, la ciencia y la tecnología derivada de una alianza entre el sector académico y empresarial en función del desarrollo sostenible de la región metropolitana, así como su sustentabilidad económica y social.

Es así como en la discusión para la puesta en marcha de la región metropolitana Bogotá Cundinamarca a través de la correspondiente ley orgánica que la reglamente, es fundamental anclar la competencia de la gestión de los residuos sólidos en dicha escala para poder poner en marcha con esta nueva estructura institucional el nuevo modelo.

10 Principios rectores del modelo de aprovechamiento.

Los principios rectores del Modelo de Aprovechamiento corresponden a los grandes criterios orientadores necesarios para implementar el modelo propuesto, el cual no sólo busca aumentar el Aprovechamiento de residuos inorgánicos

reciclables, sino también, el aprovechamiento y/o tratamiento y valorización de los residuos orgánicos de acuerdo con los siguientes principios.

10.1 Economía Circular

El origen de la economía circular proviene del campo de estudio de la ecología industrial que surgió a principios de los años noventa (Ayres & Simonis, 1994) y que incluye pensamientos de la economía de servicio funcional o economía del rendimiento de Walter Stahel (Gobierno de la República de Colombia, 2019).

A partir de este concepto se busca reconstruir el capital financiero, manufacturado, humano, social o natural, de forma que se garantice flujos mejorados de bienes y servicios. Esta propuesta se basa en tres principios claves, los cuales abordan varios de los retos, en términos de recursos y del sistema, a los que han de hacer frente las economías industriales (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

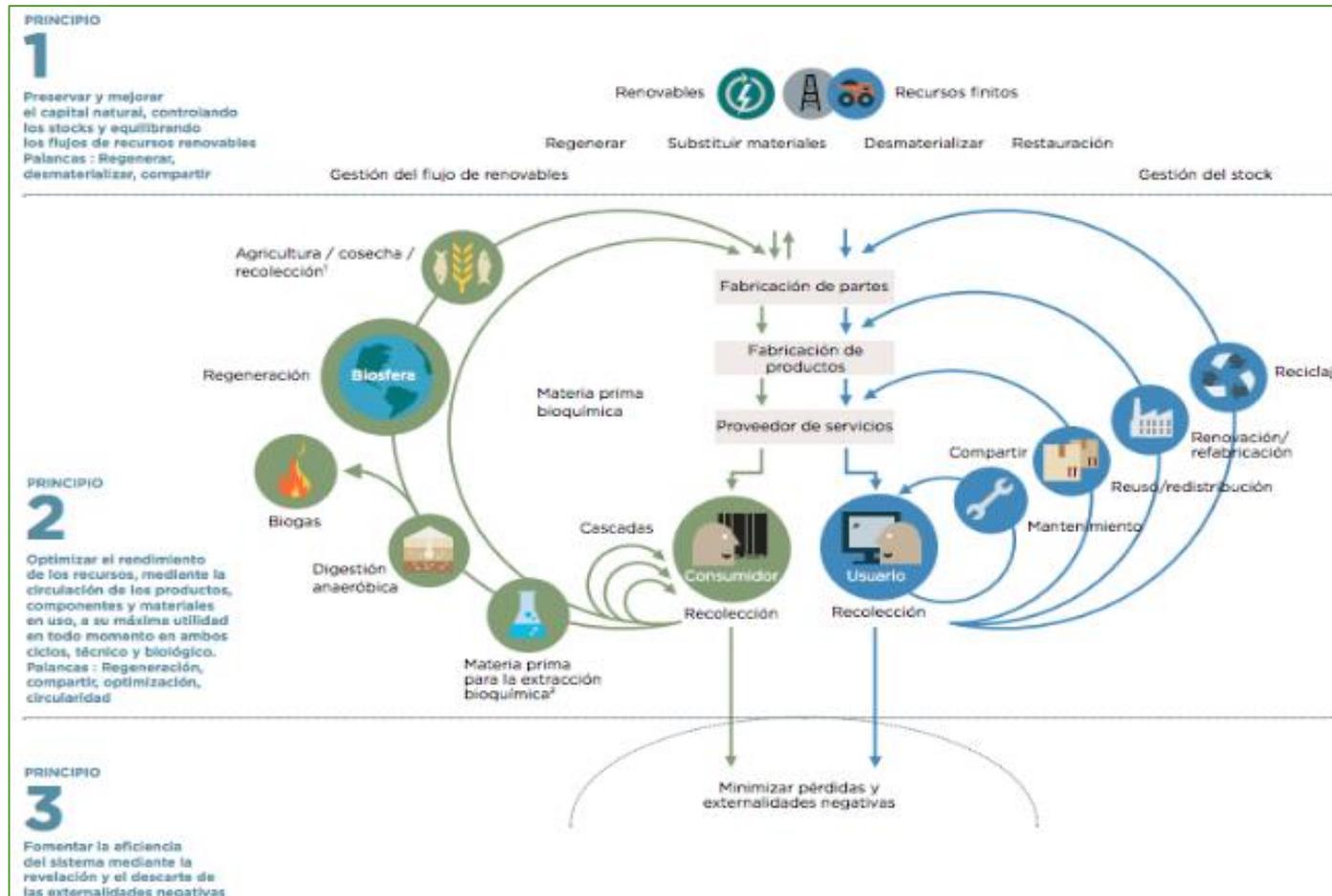
El primer principio es el de preservar y mejorar el capital natural, esto quiere decir que se deben rotar los productos, componentes y materiales tanto como sea posible y con la máxima utilidad en todo momento. El segundo principio es el de optimizar el uso de los recursos, y busca que los productos sean diseñados de forma que pueda, no solo repetirse su proceso de fabricación como en la economía lineal, sino que la restauración y el reciclaje sean componente de ese proceso. El tercer principio, trata de fomentar la eficacia del sistema, eliminando las externalidades negativas, reduciendo los daños ambientales y aquellos asociados al uso humano.

Lo anterior implica un gigantesco reto en donde los hogares dejen de verse como simples consumidores y entiendan la importancia de la reutilización, la separación en la fuente e incluso la reparación misma de lo que se compra. En donde la industria interiorice que debe cerrar los ciclos de producción de tal forma que se logre la maximización de la vida útil de todo lo que se produce y que se comience a producir pensando en reducir, reciclar, refabricar y reutilizar (acción que a la larga abarataría sus costos considerablemente).



Finalmente, el reto para los gobiernos es grande, porque es necesario generar, desde los arreglos institucionales y marcos regulatorios que impliquen incluso repensar lo que se clasifica como Residuo No Aprovechable, hasta la misma infraestructura e inversión en I+D (investigación+desarrollo) que permitan el aprovechamiento de la mayoría de los residuos (materiales) y su transformación bien sea en bienes o materias primas o energías sostenibles.

Gráfico 4 Esquema de Economía Circular.



Fuente: (Ellen MacArthur Foundation, 2015)

Colombia, a través de la Política de gestión integral de residuos y la Política de producción más limpia y con la expedición de la Política de parques industriales ecoeficientes por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá en el año 2000 presenta sus primeras iniciativas directamente relacionadas con la economía circular.

En esa lógica, desde el gobierno nacional se contempló el cierre de los ciclos como una de las líneas para la implementación de la estrategia nacional de Economía Circular. En este proceso, los prestadores de la actividad de aprovechamiento, recicladores de oficio, gestores, transformadores y sus asociaciones se convierten en el público objetivo, pero no exclusivo, dado que la adecuada gestión posconsumo es tanto responsabilidad de los aprovechadores/transformadores de residuos sólidos como de importadores, fabricantes, y consumidores. Entendiendo esto, el modelo de economía circular plantea varios vehículos para su adecuada operacionalización, que son a su vez aplicables al modelo de aprovechamiento de residuos sólidos

Gráfico 5 Operacionalización de la Estrategia Nacional de Economía Circular



Estos vehículos de operacionalización de la estrategia deberán ir acompañados de mecanismos de gestión que, aunque fueron planteados a nivel nacional, pueden contribuir no sólo al diseño, sino también a la implementación y sostenibilidad del modelo de aprovechamiento de residuos sólidos a nivel distrital.

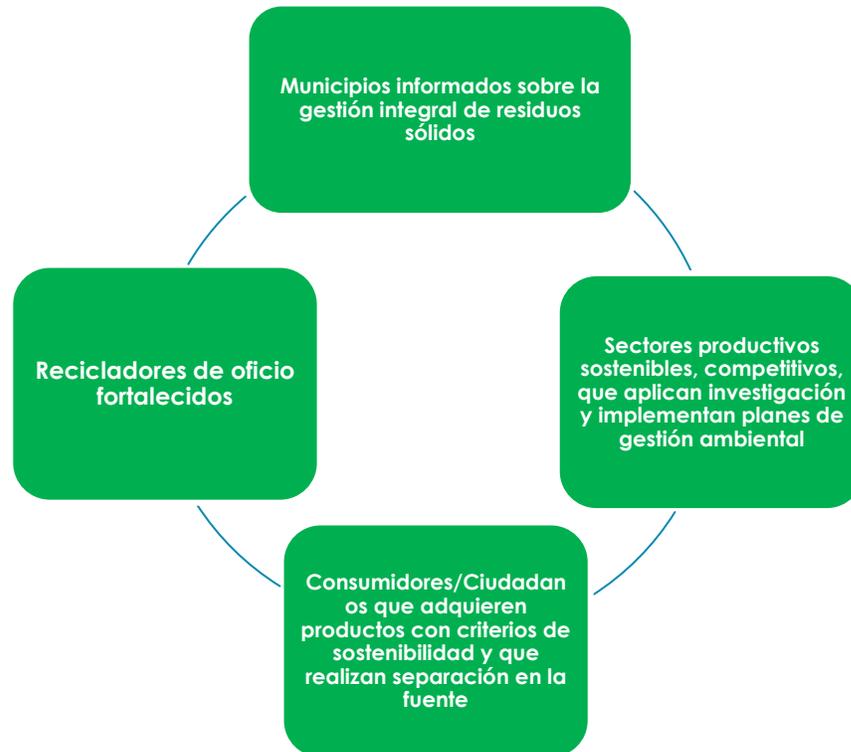
Entre los mecanismos de gestión mencionados se destacan:

- **Innovación en mecanismos normativos**, desarrollo de nuevas regulaciones, y capacitación de los profesionales de las entidades encargadas de su expedición, control o seguimiento.
- **Incentivos para el fortalecimiento de capacidades**, para la recepción de asistencia técnica, para el desarrollo de programas de emprendimiento, y para corregir las fallas de mercado y estimular las inversiones (como impuestos al carbono, exenciones impositivas, fondos de impacto, líneas de créditos sostenibles, e inclusión y desarrollo de programas de certificación y reconocimiento).
- **Investigación y capacitación** (algunos proyectos como la plataforma Bolsa Nacional de Residuos y Subproductos Industriales (BORSI) del Centro Nacional de Producción más Limpia y la creación de un sistema nacional de aprovechamiento de biomasa residual que “consolide toda la información sobre la oferta de biomasa, las tecnologías de compostaje y la certificación de calidad de producto” (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019) podrían ser perfilados para su implementación a nivel local).
- **Cooperación internacional** que permitiría impulsar la transformación productiva hacia modelos de economía circular dando lugar al intercambio de experiencias relacionadas, conocimientos, buenas prácticas y lecciones aprendidas, y que facilitaría la transferencia de tecnologías con otros países dentro y fuera de la región. Esto implica, entre otras cosas, que la normatividad sobre esta materia se alinee con las tendencias en países pares, lo que contribuiría a la implementación de la estrategia mientras se potencia el comercio internacional. En el caso colombiano, la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional y los distintos ministerios, contemplan alianzas estratégicas para la asistencia técnica internacional al país para temas especiales (con apoyo de la cancillería), y programas y proyectos con cooperación internacional con organismos tales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Corporación

Andina de Fomento, y la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea (Programa de Desarrollo Local Sostenible).

- **Comunicación y cultura ciudadana** que contribuirá a la existencia de:

Gráfico 6 Efectos de los mecanismos de gestión de comunicación y cultura ciudadana de la Estrategia Nacional de Economía Circular.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, la estrategia nacional de Economía Circular (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019) establece como líneas de acción los flujos de materiales prioritarios, ante lo cual es importante mencionar que, tres de los flujos establecidos son los propuestos en el modelo de aprovechamiento: Materiales de envases y empaques, biomasa residual y materiales de construcción.

Gráfico 7 Líneas de Acción de la Estrategia Nacional de Economía circular.



Fuente: Elaboración propia.

Lograr la transición de la economía lineal a la economía circular implica un proceso de cambio y ajuste del paradigma productivo y de consumo de empresas e individuos. Dichos ajustes demandan niveles de transformación e innovación acompañados de diferentes tipologías de innovación que para la economía circular represente modelos de negocio con cadenas de valor diferentes. Lograr este gran cambio, requiere adoptar nuevas capacidades técnicas y sociales. Asimismo, el Modelo de Aprovechamiento de Bogotá, reconoce la importancia de la economía circular, como modelo económico regenerativo, ya que aporta grandes beneficios claves para lograr avances y mejoras económicas, ambientales y sociales para la ciudad.

Gráfico 8 Beneficios de la economía circular.



Fuente: adaptado de (Korhonen, Honkasalo, & Seppälä, 2018)

Esa es la razón por la cual el Modelo de Aprovechamiento de Residuos Sólidos para la ciudad de Bogotá, priorizará el aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos secos (plásticos), residuos sólidos orgánicos, y residuos de demolición y construcción (RCD) teniendo de manera transversal el cuidado del agua y la utilización de energías renovables.

Como se hace evidente, el Principio Rector de Economía Circular se constituye en el esqueleto que será la base para el desarrollo de un nuevo Modelo de Aprovechamiento en la ciudad. Lo anterior implica que su aplicación debe tratar de llevarse a cabo de manera integral en Bogotá, siempre teniendo en cuenta los límites normativos, presupuestales y materiales con que cuenta la ciudad. No obstante, es posible implementar el general de los lineamientos de la Economía Circular en acciones específicas nacidas del mismo Modelo de Aprovechamiento y que serán ampliadas más adelante en el presente documento. Dos ejemplos de estas acciones son la construcción del Centro Especializado de Aprovechamiento de Plástico (CEAP)² y el aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de

² El CEAP es una propuesta para el tratamiento de plásticos y transformarlos en materiales para la construcción y/o resinas o pellets, lo cual va en consonancia con los lineamientos generales de una Economía Circular.

infraestructura ya existente como la Planta de Mochuelo³ o el Proyecto de Biodigestión tipo fermentación en seco UAESP - Jardín Botánico⁴ (UAESP, 2015).

Sin embargo, las acciones arriba mencionadas son solo aproximaciones a la meta a la que debe llegar la ciudad y en la que es capital que el Distrito incorpore dentro del modelo de aprovechamiento, los arreglos institucionales y normativos que permitan el paso más rápido y eficiente de una industria de un modelo lineal de producción a uno circular (DNP, 2018). Lo anterior necesariamente conlleva una articulación cerrada con el nivel nacional, no solo en ministerios claves como Medio Ambiente sino con Departamentos como Planeación⁵ y DANE⁶. (DANE, 2020)

En el siguiente gráfico se ilustra el ciclo circular que se propone para el modelo de aprovechamiento.

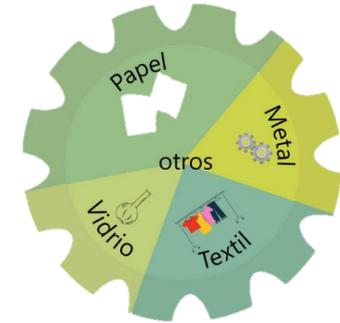
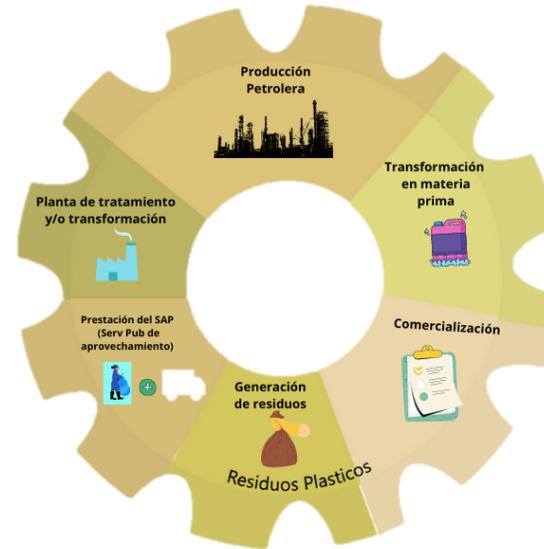
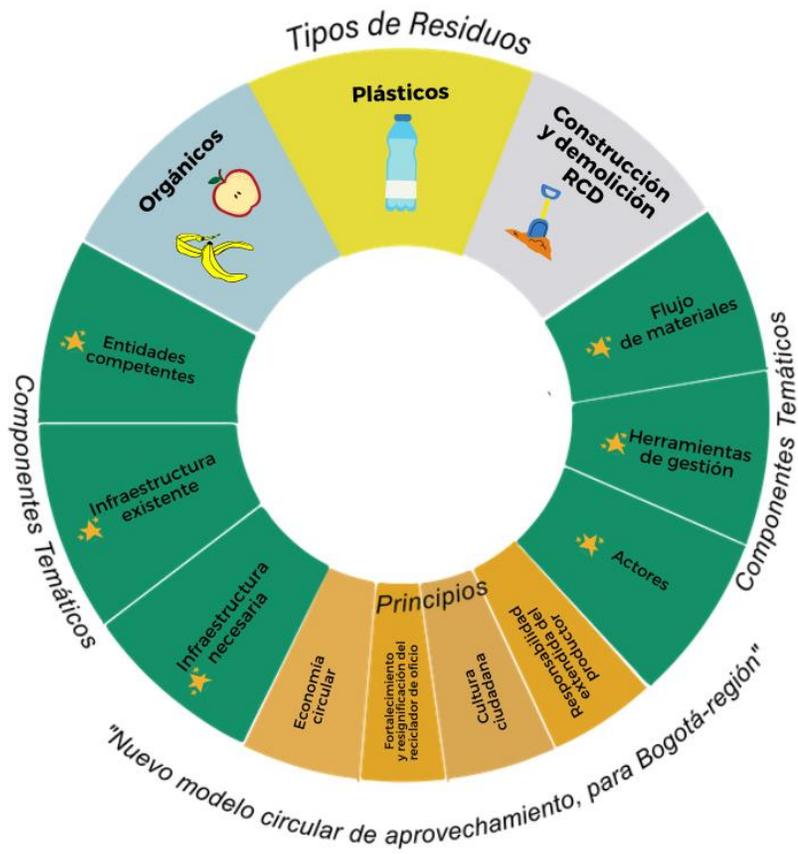
³ En la Planta de Mochuelo existe una infraestructura para labores de compostaje, tanque de lixiviados, y lombricultivo, lo que permite el aprovechamiento de Residuos Orgánicos, en el marco de los lineamientos de la Economía Circular.

⁴ Este proyecto procesa residuos orgánicos generando ganancias térmicas y eléctricas a través de la tecnología denominada Fermentación en Seco.

⁵ El "Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia" desarrollado por el DNP es una herramienta bastante útil al momento de diseñar un Plan de Acción para la transición a una Economía Circular.

⁶ El DANE ya expidió el primer reporte a 2020 de Economía Circular, el cual contiene indicadores ya construidos y aplicados a nivel nacional y que deberían utilizarse a nivel distrital.

Gráfico 9 Modelo circular de aprovechamiento.



10.2 Cultura ciudadana⁷

Visión de ciudad del Plan de Desarrollo del Distrito

“Un nuevo contrato social y ambiental le permitirá a Bogotá no sólo cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS- en el 2030, sino además ser un ejemplo global en reconciliación, educación, acción colectiva, desarrollo sostenible e inclusión social y productiva para garantizar igualdad de oportunidades para la libertad... con enfoque de género, diferencial, territorial, de **cultura ciudadana** y de participación..., que hará de Bogotá una ciudad cuidadora, incluyente, sostenible y consciente” (Acuerdo 761, 2020).

¿Qué es la cultura ciudadana?

Cultura ciudadana entendida como el conjunto de creencias, hábitos y comportamientos que permiten la convivencia en la ciudad y el reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos. Concibe los hábitos y comportamientos sociales como construcciones culturales que pueden aprenderse.

En el camino de la cultura ciudadana y de la pedagogía, el investigador de Corpovisarios, Eduardo Ignacio Gómez Carrillo, plantea que “la categoría de cultura ciudadana aparece por primera vez en el contexto de la ciudad de Bogotá, en el plan de gobierno del Alcalde Mockus, como “el conjunto de costumbres, acciones y reglas mínimas compartidas que generan sentido de pertenencia, facilitan la convivencia urbana, conducen al respeto del patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos (Gómez Carrillo, 2016)

Desde esta visión, la cultura ciudadana no se puede restringir únicamente al ámbito institucional, dado que de nada sirve contar con estrategias y equipos de trabajo si el bogotano de a pie no asume ni pone en práctica la razón de ser de este concepto, que se basa en la convivencia y en los cambios de comportamiento sin necesidad de la coerción o la sanción económica.

⁷ Documento Técnico de la Estrategia de Cultura Ciudadana LA BASURA NO ES BASURA Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP. 2020 – 2024

El Plan de Desarrollo para la Bogotá del 2020 al 2024 explica desde el enfoque de cultura ciudadana cuatro aspectos fundamentales para impulsar la auto transformación y la transformación ciudadana:

1. La construcción individual y colectiva de la armonía entre las tres regulaciones: legal, moral y cultural para lograr la convivencia.
2. La educación y la cultura tienen un papel fundamental tanto para explicar la realidad que vivimos como para transformarla.
3. Las personas tienen la capacidad de cooperar en la consecución de bienes colectivos.
4. El gobierno puede asumir un rol pedagógico proponiendo la participación voluntaria de la ciudadanía en la transformación de ciertos rasgos culturales que afectan el bienestar social, para lo cual se fundamente en la gobernanza colaborativa enfocada en la responsabilidad de todos en la construcción de ciudad a través de la participación social y decisoria.

La transformación de la cultura ciudadana no depende únicamente de las acciones que se planeen y ejecuten desde el ámbito institucional y gubernamental, sino que debe existir una articulación entre estas entidades con el compromiso personal y el compromiso grupal de todos los que pertenecemos a esta ciudad.

Es un derecho y deber de todos comprometernos con el enfoque de cultura ciudadana propuesto desde: la auto regulación personal, grupal y mutua; la construcción de políticas públicas que comprendan y entiendan los comportamientos humanos; el reconocimiento de que los comportamientos y hábitos sociales son construcciones culturales que se pueden aprender; la aceptación de que los ciudadanos no solo deben regirse por la multa o el castigo sino también por un compromiso personal y grupal de cambio y transformación por la ciudad; que todos entendamos que las normas pueden ser morales y sociales, que podemos señalar con justa causa y también cambiar nuestras acciones si implican una molestia o daño al otro, y que se interpretación debe basarse en los límites que todos entendamos

como lo que es culturalmente aceptable; la transformación de nuestros comportamientos multimotivados por razones, intereses y emociones que están multiregulados por la ley, por la reflexión moral y la cultural.

Gráfico 10 Infografía sobre Cultura Ciudadana.



Cultura ciudadana entendida como el conjunto de creencias, hábitos y comportamientos que permiten la convivencia en la ciudad y el reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos.



Fuente: elaboración propia.

Con este enfoque la UAESP diseña la Estrategía de Cultura Ciudadana “La basura no es basura”, que será presentada a continuación. Esta información es tomada del Documento Técnico de la Estrategia de Cultura Ciudadana LA BASURA NO ES BASURA Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP 2020 – 2024.

Cultura ciudadana, eje estratégico en la gestión integral de residuos.

Un enfoque de cultura ciudadana aplicado al modelo de aprovechamiento entiende los comportamientos y hábitos de la sociedad como construcciones sociales que pueden aprenderse, y considera que la transformación de los mismos inicia con el entendimiento de las normas informales que determinan lo que es culturalmente aceptable o no, y no solo con la validación de normas formales que modifican los comportamientos sobre la base del temor al castigo. Entonces, la cultura ciudadana se puede entender mediante un enfoque de pedagogía que invita a generar cambios voluntarios de comportamientos que incrementan el bienestar colectivo y favorecen la convivencia.

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, un instrumento de planeación y gestión pública requiere de cultura ciudadana cuando las causas del problema a atender se explican en grado significativo por el comportamiento y motivaciones de la ciudadanía y cuando su aplicación depende de la transformación de comportamientos y actitudes de la misma.

Adicionalmente, en este marco, el modelo de aprovechamiento apelará a la cultura ciudadana ambiental que tiene por objeto el establecimiento de la corresponsabilidad por parte de la ciudadanía en lo que respecta al cuidado del entorno.

Estrategia de Cultura Ciudadana “La basura no es basura”

Objetivo: Lograr cambios voluntarios de comportamientos, que deben producirse en la gestión de residuos, en la manera en la que los ciudadanos consumimos, generamos y nos deshacemos de los residuos en el hogar, en los espacios sociales y en el espacio público.

Componentes

1. Cultura ciudadana en el conocimiento de la gestión de residuos.
2. Cultura ciudadana en las actitudes y prácticas sobre la gestión de residuos.
3. Cultura ciudadana en las emociones y valoraciones relacionados con la gestión de residuos.

Cultura ciudadana en el conocimiento de la gestión de residuos

Propósito: Divulgación de información acerca de consumo responsable, economía circular y separación en la fuente, primer lugar en el que de forma eficaz mediante procesos pedagógicos se logra disminuir la cantidad de residuos. El contenido de la pedagogía se orientará a fomentar la conciencia ciudadana acerca de la magnitud de residuos que produce con sus hábitos de consumo, el tiempo que toma la descomposición de materiales, los altos costos del procesamiento de residuos, los efectos negativos ambientales, la necesidad de reducir las “sobras de comida” y de aprovechar los residuos orgánicos, haciendo énfasis en la responsabilidad individual y colectiva en materia de consumo y de producción responsable. Se incluirán contenidos sobre cadenas productivas de aprovechamiento de residuos que generen beneficios económicos tangibles, fomentando una economía circular en la que los residuos aprovechables se reincorporen a los circuitos productivos. Se proporcionará información acerca de residuos reciclables y no reciclables, caracterización de los residuos sólidos, cómo entregar limpios y secos los residuos; se informará sobre prácticas y procesos inadecuados de manejo de residuos, y los resultados para la labor de los recicladores, incluyendo información acerca de las rutas de recolección. Se incluirá información acerca del marco normativo alrededor de los procesos de gestión de residuos.

Acciones

- Crear talleres para niveles educativos y territoriales. Generar intervenciones y activaciones pedagógicas sobre gestión de residuos (en actividades masivas como eventos deportivos, conciertos o actividades culturales, plazas de mercado, centros comerciales y transporte público).
- Crear herramientas pedagógicas: correo masivo, información en la factura del servicio de aseo, cuentos infantiles, caracterización de residuos, las normas en relación con los comportamientos en la gestión de residuos, presentaciones, guion de pedagogía en calle, videos, aplicación interactiva. Crear la escuela de gestión de residuos con sede

física y virtual, en la que los formadores sean los recicladores. - Desarrollar acciones pedagógicas a niveles territoriales (hogar, barrio, UPZ, localidad) con actores del sistema de gestión de residuos (recicladores, organizaciones ambientales, académicos, instituciones de gobierno) en diálogo de saberes y promoviendo articulación y corresponsabilidad interinstitucional. - Desarrollar acciones pedagógicas en alianza con las instituciones educativas (jardines infantiles, colegios, institutos y universidades públicas y privadas) con impacto en el entorno familiar, vecinal y comunitario.

Cultura ciudadana en las actitudes y prácticas sobre la gestión de residuos

Propósito: Aumentar las posibilidades de producir cambios significativos en los comportamientos de la ciudadanía acerca del manejo de sus residuos fomentando transformaciones en las actitudes y en las prácticas cotidianas, modificando los hábitos de vida y los patrones de consumo. Las cosas que hacemos con los residuos pueden modificarse por medio de la auto regulación que se activa cuando nos encontramos en espacios de interacción con otras personas, así como cuando se cuenta con más información acerca de cómo se manejan los residuos y acerca de quién lo hace. Se adelantarán acciones para promover el buen uso de bolsas, canecas, cestas, contenedores, en el hogar, en los lugares de trabajo y de relacionamiento social. Con un propósito de resignificación, se adelantarán acciones para presentar a Doña Juana, no como un relleno, sino como un predio de la ciudad dedicado a la gestión integral de los residuos. Se fomentará corresponsabilidad, reconocimiento, visibilización y acción conjunta de los actores en la gestión de residuos.

Acciones

- Campañas de transformación del entorno y de cuidado del espacio comunitario en puntos críticos en alianza con las comunidades, con el propósito de generar apropiación del territorio y desnaturalizar el imaginario colectivo.

- Actividades de sensibilización y de orientación a la ciudadanía sobre buen uso de canecas, cestas y contenedores en el espacio público o en los lugares de relacionamiento social.
- Campañas orientadas a cambios de comportamientos sobre la manera en la que los ciudadanos consumimos, generamos y nos deshacemos de los residuos en el espacio público.
- Campañas de resignificación del Relleno Doña Juana, que lo presenten como terreno de gestión de residuos, como un predio, no un botadero, en el que además del enterramiento de residuos se divulguen proyectos de aprovechamiento.
- Visibilizar iniciativas privadas y comunitarias de cambio cultural orientadas a la gestión de residuos en intervenciones públicas.
- Reconocer y visibilizar a los actores en la cadena de gestión de residuos, principalmente el reciclador.

Cultura ciudadana en las emociones y valoraciones relacionados con la gestión de residuos

Propósito: Considerar las emociones y valoraciones en relación con los residuos, como la base para abordar hábitos, comportamientos automáticos y prácticas inadecuadas acerca de la gestión de residuos. Informar sobre prácticas y procesos adecuados e inadecuados de manejo de residuos y sus consecuencias, así como sobre separación y aprovechamiento de residuos. Se adelantarán acciones orientadas a la reducción de desperdicio de alimentos, conciencia sobre consumo y producción responsable y economía circular, así como acciones que aumenten la visibilidad y el reconocimiento público de las experiencias de cambio de comportamientos sobre la adecuada gestión de los residuos.

Acciones

- Atender necesidades de información relacionada con los cambios culturales en la gestión de residuos.
- Informar mediante campañas acerca de los beneficios de la separación y el aprovechamiento.

- Difundir mediante productos audiovisuales los proyectos de aprovechamiento.
- Difundir información mediante productos audiovisuales sobre los beneficios de la economía circular.
- Campaña de información acerca de prácticas y hábitos de consumo responsable.
- Visibilizar en las redes sociales y en los medios de comunicación de la entidad y del distrito comportamientos cívicos, basados en la ética, los valores y el respeto de las normas asociadas a la gestión de residuos.
- Propiciar mecanismos de autorregulación y regulación social que generen cambios en la manera en la que los ciudadanos consumimos, generamos y nos deshacemos de los residuos en el espacio público.

10.3. Responsabilidad Extendida del Productor – REP y responsabilidad del consumidor.

Para un modelo de aprovechamiento aplicable al distrito capital, es trascendental el trabajo mancomunado con la industria. En una lógica de economía circular, la industria participa activamente no solo en la transformación y comercialización de material aprovechable, sino que también debería tener un papel trascendental en la transformación de patrones de producción no sostenibles.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE *“Un enfoque de política ambiental en el cual la responsabilidad del productor por un producto se extiende hasta el fin del ciclo de vida del producto. Se caracteriza por la transferencia de responsabilidad (física y/o económica, completa o parcial) hacia el productor y el suministro de incentivos a los productores para que tengan en cuenta consideraciones ambientales desde la etapa del diseño del producto”* (OCDE, 2001, p.1).

El diseño e implementación de *“un Esquema REP dentro del Modelo de Aprovechamiento, requiere la articulación de los actores sobre el ciclo de vida de los productos comercializados, que permita la valorización de los productos en su fase posconsumo y la transición de la economía lineal hacia un modelo de economía circular”* (Asoresiduos, 2017, p. 4).

De acuerdo con estudios del Sistema Iberoamericano de Responsabilidad Social Empresarial, el componente por excelencia hacia la gestión integral de los residuos y su aprovechamiento dentro de un sistema de economía circular es la figura de la Responsabilidad Extendida del Productor la cual produce una reducción de disposición de residuos en vertederos y, por ende, de Gases Efecto Invernadero (GEI) emitidos desde los mismos. (SIRSE, citado en Fernández Ortiz, 2018). Lo cual tiene relación directa con uno de los resultados de los ejercicios de participación ciudadana del PDD donde se resaltó la importancia de

“cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá, y adaptarnos y mitigar la crisis climática” (Acuerdo 761, 2020).

El instrumento de la Responsabilidad Extendida del Productor “es un esquema dentro de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), cuyo objetivo principal es la disminución de los mismos, así como la reducción del consumo de recursos naturales y económicos, a través del diseño eficiente del producto y la gestión que logra que el residuo remanente retorne a las manos del fabricante del producto” (Fernández Ortiz & Eberz, 2018, p. 5).

Por medio de este esquema se consigue una recuperación muy importante de material utilizado para la elaboración del producto, el cual evita que el mismo muera como residuo, por el contrario, posibilita que renazca como materia prima. De igual forma, a través de este esquema, se fomenta el reciclaje y la recuperación energética de los residuos dotados de valor de esta índole, a la vez que implica establecer estrategias de gestión sostenible de residuos y de reciclaje. Así, la necesidad de que una legislación en materia de residuos sólidos cuente con la REP recae en que esta puede brindar los fondos necesarios para establecer una infraestructura de reciclaje Lindhqvist, Manomaivibool, & Tojo, 2008, citado en (Fernández Ortiz & Eberz, 2018, p. 5).

La legislación de la REP en Colombia, tiene su antecedente en el año 2007 cuándo el Gobierno nacional expidió una serie de normas que integraron como principio la Responsabilidad Extendida del Productor; cuya finalidad es la de promover mejoras ambientales en los ciclos de vida completos de los productos y extender la responsabilidad de los productores (fabricantes o importadores) a varias fases del ciclo total de la vida útil, (recuperación, aprovechamiento, valorización, reciclaje y como última opción la disposición final).

A continuación, se presentan los instrumentos emitidos por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

1. Resolución 693 de 2017. Derogada por la Resolución 1675 de 2013.
2. Resolución 371 de 2009. Posconsumo de medicamentos o fármacos vencidos.

3. Resolución 372 de 2009. Modificada parcialmente por la Resolución 361 de 2011. Posconsumo de baterías usadas plomo ácido.
4. Resolución 1297 de 2010. Modificada parcialmente por la Resolución 2246 de 2017. Posconsumo de residuos de pilas y acumuladores.
5. Resolución 1457 de 2010. Derogada por la Resolución 1326 de 2017. Posconsumo de llantas usadas.
6. Resolución 1511 de 2010. Posconsumo de residuos de bombillas.
7. Resolución 1512 de 2010. Posconsumo de residuos de computadores y periféricos.
8. Resolución 668 de 2016. La cual reglamenta el uso racional de bolsas plásticas.
9. Resolución 1407 de 2018. La cual reglamenta la gestión ambiental de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal".

En el año 2010, Colombia lanzó su Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Esta política se formuló con la visión de desarrollar la regulación de la REP hacia el año 2019 y señala los productos cuyos residuos entran dentro del sistema REP. (Ver gráfico 16) Sin embargo, en la política referida se interpreta la REP como la responsabilidad compartida entre distintos actores, a través de la cadena del producto en base al impacto ambiental (Fernández Ortiz & Eberz, 2018).

Recientemente, en el 2019 a través del “Proyecto De Ley Número 282 De 2019 Cámara” (Proyecto de Ley 282, 2019) se pretende establecer los lineamientos para la gestión integral de Residuos Sólidos Especiales (RSE), en el marco de la responsabilidad extendida del productor, se incluyen lineamientos en esta materia, junto con los instrumentos normativos antes mencionados para regular y ampliar los compromisos de cada una de las industrias colombianas que son productoras de residuos.

Con la inserción de la REP como principio rector dentro del Modelo de Aprovechamiento se espera que muchas empresas se vinculen a los programas de post-consumo existentes y que tengan relación con los tres tipos de residuos que

abarca este modelo. Igualmente, se espera que la articulación pueda ir ligada a las metas y proyectos propuestos en este documento. Así mismo, fortalecer los centros de acopio abiertos al público para que puedan cubrir gran parte del Distrito capital.

Un co-beneficio importante a nivel de políticas públicas es el fomento de las alianzas público-privadas dentro del sistema REP Martínez, 2015, citado en (Fernández Ortiz & Eberz, 2018, p. 17), Estas alianzas se deben a que el funcionamiento exitoso del sistema dentro del marco de la gestión de los residuos depende por completo del compromiso del sector privado ante las autoridades locales y gubernamentales⁸ (Fernández Ortiz & Eberz, 2018).

Gráfico 11 Diferentes tipos de residuos dentro del sistema REP en Colombia señalados en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Acciones REP - Modelo de Aprovechamiento.

Finalmente, se proponen algunas acciones entre los productores de los tres tipos residuos que abarca el modelo. Para los residuos plásticos se proponen las siguientes acciones:

⁸ Responsabilidad Extendida del Productor.

- Para los residuos plásticos se proponen las siguientes acciones:

Especialización de las organizaciones de recicladores en plásticos.

Los productores, fabricantes, importadores y distribuidores de plásticos, de acuerdo con la (Resolución 1407, 2018), son responsables de la organización y el financiamiento de la gestión de los estos residuos que se comercializan en el país.

Para los productores, de acuerdo con la Resolución 1407, se describen las siguientes acciones en la gestión ambiental de residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal:

“1. Definir, desarrollar y liderar los proyectos, acuerdos, alianzas o convenios necesarios con actores, que permitan el avance en la gestión ambiental de residuos de envases y empaques. 2. Promover alianzas con las estaciones de clasificación y aprovechamiento existentes en el Distrito, empresas transformadoras, gestores y demás actores relacionados con las cadenas de valor del reciclaje. 3. Los productores deberán apoyar al fabricante en la innovación y el eco-diseño para la fabricación de envases y empaques con características de sostenibilidad” (Resolución 1407, 2018).

- Para los residuos orgánicos las acciones propuestas son las siguientes:

Relaciones industriales con los recicladores de oficio en el marco de la gestión de residuos orgánicos.

A través de la REP las federaciones agrícolas del país pueden definir y liderar proyectos, acuerdos, alianzas o convenios, que incluyan líneas de capacitación con organizaciones de recicladores existentes y que actualmente desarrollan rutas de recolección de Residuos Orgánicos y operación de plantas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en el Distrito.

Los grandes productores de alimentos, para posibilitar el avance en la gestión de los residuos orgánicos, podrían establecer alianzas comerciales con los

productores que garanticen el uso y comercialización de los productos resultantes del tratamiento de estos residuos.

A través de la REP los productores, fabricantes, importadores y distribuidores de alimentos podrán brindar apoyo en la co-creación de Infraestructura para el aprovechamiento de residuos orgánicos.

- Para los RCD de acuerdo con estudios al respecto se proponen las siguientes acciones:

Gestión de RCD – Pequeños generadores

Grupos empresariales productores del mismo tipo de materiales pueden establecer alianzas para la gestión de sus residuos.

Los diferentes sectores pueden llevar a cabo la recolección de los mismos residuos por medio de alianzas para construcción de lugares de almacenamiento temporal.

Recientemente la (Resolución 472, 2017) reglamentó la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición RCD, se determinó con el fin de prevenir afectaciones ambientales por contaminación en el aire, el agua y el suelo. Tal iniciativa favorece la gestión de aprovechamiento de RCD dado que busca que las constructoras reincorporen algunos residuos al ciclo económico de su actividad" (Machado Bonilla, 2018).

Las constructoras deben implementar procesos de demolición selectiva, reutilización y reciclaje en obras. Los generadores deben implementar un plan de gestión para los RCD, el cual debe ser divulgado con toda la obra. Los generadores deben adecuar los siguientes procedimientos ambientales para efectuar la gestión de los RCD, separación en la fuente, la reducción de la generación, la reutilización y el reciclaje de los RCD.

Responsabilidad del consumidor

Para la consolidación del modelo de aprovechamiento, es importante mencionar el papel que como consumidor y usuario del servicio público de aseo tiene el ciudadano.

El consumidor tiene un papel decisivo en la compra o rechazo de productos y/o servicios. Estudios revelan cómo los consumidores atribuyen cada vez más importancia al comportamiento socialmente responsable de las empresas. En este sentido, la denominada Responsabilidad Social Empresarial - RSE ofrece ventajas no sólo para los clientes y demás grupos de interés de la empresa (inversionistas, colaboradores, directivos, proveedores, gobierno, organizaciones sociales y comunidad), también para la empresa en una relación ganar-ganar. Tal reciprocidad se percibe interna y externamente, entre otros aspectos, en mayor convivencia social, lealtad, reputación, ventas, atracción de mejores empleados y proveedores, valores, ética, confianza y credibilidad. (Revista Visión Gerencial, 2008).

Por otra parte, es el consumidor quien finalmente decide aplicar los criterios de Rechazo – Reuso y Reciclaje. En el capítulo de cultura ciudadana Estrategia de Cultura Ciudadana “*La basura no es basura*” se detallan las acciones de *Cultura ciudadana en el conocimiento de la gestión de residuos*. cuyo propósito es la divulgación de información acerca de consumo responsable, economía circular y separación en la fuente.

10.4 Fortalecimiento y dignificación de la labor del Reciclador de Oficio.

La Honorable Corte constitucional, Mediante la (Sentencia T-724, 2003), le ordenó a la administración Distrital implementar medidas afirmativas a favor de la población recicladora, tendientes a garantizar la inclusión de este grupo de personas en la prestación del servicio público de aseo y garantizar el acceso efectivo al material aprovechable.

En atención a este tipo de pronunciamientos, el gobierno nacional expidió el (Decreto 596, 2016) y la (Resolución 276, 2016), que entre otros aspectos reglamentó e incluyó las actividades relacionadas con los aspectos técnico-operativos, comerciales, administrativos y financieros, se establecieron las ocho fases de formalización de las organizaciones de recicladores de oficio, como parte de los lineamientos dirigidos al fortalecimiento y dignificación de este gremio. De igual manera, en el anexo 1 de la Resolución 276 de 2016 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MINVIVIENDA), se establecieron los lineamientos de construcción del Plan de Fortalecimiento Empresarial de cada una de las organizaciones que se encuentran en el proceso de formalización considerándose como una de las acciones más importantes en materia de formalización.

En esta misma línea, el Distrito, involucrado con el compromiso de promover la inclusión y dignificación de la población recicladora de oficio en la ciudad, ha realizado acciones afirmativas a favor de la población recicladora, enfocadas en la superación de condiciones de vulnerabilidad.

En cuanto a los aspectos de asistencia psicosocial, salud e integración social, la UAESP, tiene como meta el mejoramiento de la calidad de vida de la población recicladora de oficio, según el programa de inclusión de la entidad, que se ha venido ofreciendo mediante el desarrollo de las ferias de servicio.

Con el fin de “garantizar la inclusión de este grupo de personas en la prestación del servicio público de aseo y garantizar el acceso efectivo al material

aprovechable" el Distrito ha encaminado las acciones afirmativas mediante el apoyo a través de la UAESP para el mejoramiento de los medios utilizados para la recolección y transporte del Material Potencialmente Aprovechable (MPA) ya que en el tercer trimestre de 2020, se han entregado 79 triciclos de tracción asistida eléctrica a las organizaciones de recicladores, esto como parte de un programa piloto que tiene como objetivo el mejoramiento e incremento de eficiencia en la recolección de MPA. Actualmente el equipo de gestión social se encuentra realizando un programa de seguimiento a estas entregas con el objeto de identificar su funcionalidad dentro de las organizaciones de recicladores.

Con el fin de causar el numeral 85 del Auto 275 de 2011 de la Honorable Corte Constitucional.

"Si se tiene en cuenta que el fin de las acciones afirmativas que se demandan, no es otro que el que la operación del servicio público complementario de aprovechamiento esté en cabeza de sus destinatarios naturales – los recicladores -, este podría ser tenido en principio como una formal acción afirmativa. Sin embargo, la eficacia de la medida radica en que este grupo se encuentre materialmente preparado para asumir la operación del servicio. De lo contrario, este cambio de paradigma no tendrá ninguna repercusión desde el punto de vista práctico, pues sin la adecuada organización y logística este grupo marginal seguirá realizando su labor sin que se aprecien cambios significativos más allá de que no tendrán la presión de la competencia que implican las rutas formales de reciclaje operadas por los concesionarios" (Auto 275, 2011).

El Distrito a través de la UAESP, ha mantenido el Registro Único de Recicladores de Oficio (RURO) como una herramienta de censo de la población recicladora con el fin de disponer de información actualizada e identificar las necesidades de las personas que se dedican a la actividad de aprovechamiento, teniendo

como meta final contar en el Distrito con un registro de recicladores de oficio actualizado. Para tal fin, el registro se ha depurado y puesto al día, incluyendo 294 nuevos recicladores mediante la resolución 64 del 13 de febrero de 2020, para un total de 21.934 recicladores de oficio al 30 de marzo de 2020 (Plan de inclusión del primer trimestre 2020, de la UAESP).

La UAESP se encuentra desarrollando proyectos de fortalecimiento a organizaciones nuevas y existentes. Gracias a este componente se han realizado jornadas de capacitación tanto a organizaciones de recicladores como a recicladores independientes con el fin de obtener un fortalecimiento encaminado al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 596 de 2016 teniendo como meta final que el 70% de la población recicladora este capacitada, fomentando la formalización, con jornadas que van divididas en 24 sesiones divididas en 6 jornadas anuales, ajustando cuando sea necesario la herramienta de diagnóstico con el fin de obtener información sobre las necesidades de capacitación y fortaleciendo las mismas.

Según El Plan de inclusión del primer trimestre 2020, de la UAESP, las acciones afirmativas enfocadas a la población recicladora de oficio para la superación de condición de vulnerabilidad, la UAESP de la mano con las Entidades del Distrito competentes, ha realizado jornadas de carnetización a la población recicladora de oficio, teniendo como meta identificar debidamente a todo aquel que ejerza esta actividad económica, de igual manera, la Entidad ha realizado jornadas de divulgación de los auxilios de servicios funerarios entregados por la entidad mediante los grupos de gestores en las diferentes actividades que se realicen con la población recicladora.

11 Estado del arte de la gestión de residuos en Bogotá D.C.

A continuación, se detallan los componentes de la prestación del servicio público de aseo y la gestión de los residuos en el Distrito Capital, incluyendo las actividades de recolección, barrido y los aspectos generales de la actividad de aprovechamiento.

En Bogotá, los usuarios presentan los residuos sólidos en la acera o en los contenedores dispuestos en área pública (contenedor tapa negra - “No aprovechables”), los recicladores de oficio realizan la segregación del Material Potencialmente Aprovechable (MPA) (contenedores tapa blanca – “Aprovechables”). El operador del material no aprovechable realiza el transporte de los residuos sólidos hacia el relleno sanitario Doña Juana, mientras que el MPA es transportado por los recicladores de oficio hacia las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento -ECA-.

Recientemente entró en rigor Resolución No. 2184 de 2019, mediante la cual empezó a regir en el 2021, el código de colores para la separación de residuos en la fuente:

Color verde: Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.

Según el Ministerio de Ambiente, este código de colores deberá ser adoptado por los municipios o distritos que adelanten programas de aprovechamiento conforme a sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), preparando al país para el desarrollo e implementación de nuevos esquemas de aprovechamiento, en dónde se unifiquen los esfuerzos entre todos los actores de la cadena.

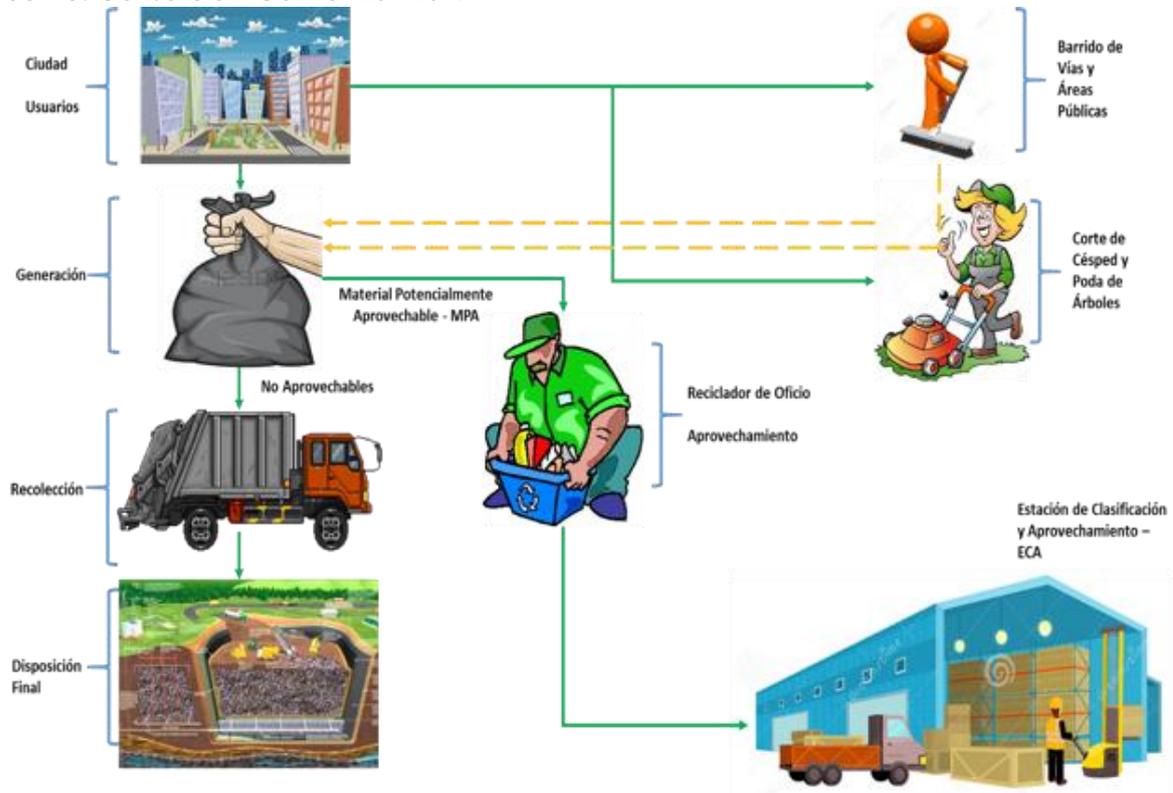
Para el caso de Bogotá D.C. la implementación se realizará de manera progresiva y en función de la implementación de estrategias de manejo y fortalecimiento de la cultura ciudadana.

Por otra parte, en la ciudad, se realizan las actividades complementarias de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles y no se cuenta con estaciones de transferencia.

Componentes de la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital:

Gráfico 12 Componentes de la prestación del servicio público de aseo.

Fuente: Consorcio NCU – UAESP 2017



11.1 Actividades de Recolección, barrido y limpieza

Para la prestación de las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables y sus actividades asociadas, la Ciudad fue dividida geográficamente en cinco sectores denominados áreas de servicio exclusivo (ASE), que incluyen las veinte localidades del Distrito Capital, con el objeto de garantizar la prestación de las actividades de: recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios no aprovechables, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, lavado de áreas públicas, corte de césped, poda de árboles, suministro, instalación y mantenimiento de cestas; en el 100% del territorio (urbano y rural), con criterios de calidad y eficiencia económica.

La siguiente tabla muestra la distribución de la Ciudad por sectores, con su respectivo prestador, así como la cobertura en la prestación del servicio.

Tabla 1 Prestadores y localidades.

ASE	Localidades	Prestador	Cobertura en área urbana	Localidades con área rural	Cobertura en área rural
1	Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal, La Candelaria y Usme y Sumapaz	Promoambiental Distrito S.A.S E.S.P	100%	Usaquén, Santa Fe, Chapinero, San Cristóbal, Sumapaz	100%. En la localidad de Sumapaz a cobertura se garantiza para los sectores que cuentan con vías habilitadas de uso público.
2	Tunjuelito, Bosa, Teusaquillo, Mártires, Antonio Nariño, Puente Aranda, Rafael Uribe, Ciudad Bolívar.	LIME S.A E.S.P.	100%	Ciudad Bolívar	100%
3	Kennedy, Fontibón.	Ciudad Limpia Bogotá S.A E.S.P	100%	No contiene suelo rural	
4	Barrios Unidos, Engativá.	Bogotá Limpia S.A.S E.S.P.	100%	No contiene suelo rural	
5	Suba	Área Limpia D.C S.A.S E.S.P	100%	Suba	100%

Fuente: Subdirección de Recolección, Barrido y Limpieza -RBL-, (2019).

Distribución geográfica Áreas de Servicio Exclusivo - ASE.

Gráfico 13 Distribución geográfica ASE.



Fuente: Subdirección de Recolección, Barrido y Limpieza -RBL-, (2019).

De manera general, el servicio público domiciliario de aseo prestado en el Distrito Capital se realiza de la siguiente manera:

De acuerdo con lo establecido en el PGIRS, la frecuencia mínima de recolección de residuos sólidos es de tres (3) veces por semana para los sectores residenciales. En el centro de la ciudad, se presta todos los días de la semana, incluso dos o tres veces al día. La frecuencia mínima de recolección y transporte de residuos no aprovechables es de dos (2) veces por semana (Decreto 2981, 2013, art. 33).

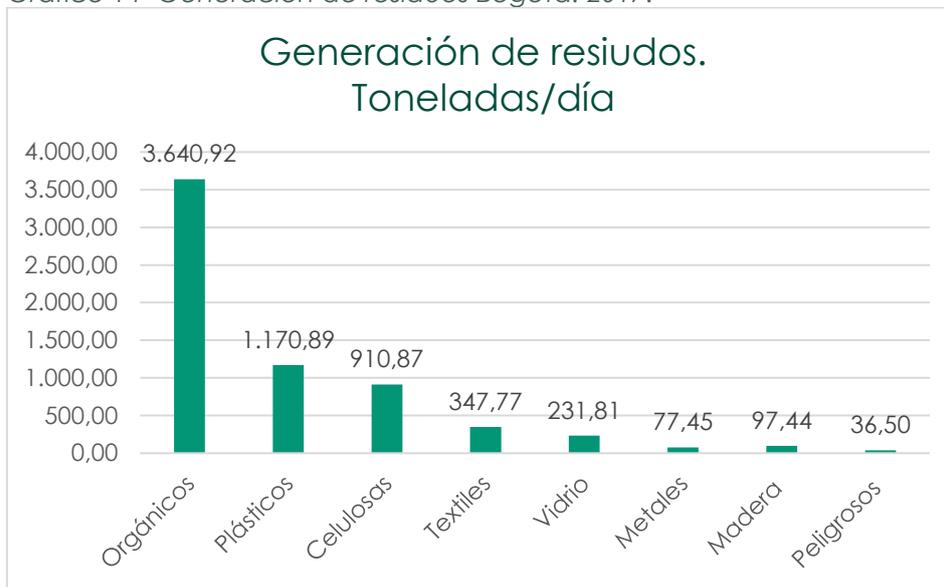
La disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Bogotá se realiza en el Relleno Sanitario Doña Juana el cual cuenta con una vigencia hasta el año 2022. Mediante la Resolución CAR 1351 de 2014, se permitió el uso de los terrenos de la vereda de Mochuelo Alto de la localidad de Ciudad Bolívar, para la construcción y operación de las zonas VII y VIII, correspondiente a la Fase 2 con un área de 41,52 Ha.

Al relleno sanitario Doña Juana, llegan los residuos sólidos de la ciudad de Bogotá y de los municipios de Une, Cáqueza, Choachí, Chipaque,

Ubaque, Fosca y Gutiérrez, el cual recibe diariamente en promedio 6.868 toneladas de residuos sólidos domiciliarios (CAR, 2014).

En la ciudad de Bogotá, según el estudio de caracterización realizado en el año 2017, se calcula que cada día un habitante de la ciudad produce 0,85 Kg de residuos sólidos (Consortio NCU-UAESP, 2018 a). Los residuos sólidos que se producen en la ciudad se detallan en el siguiente gráfico:

Gráfico 14 Generación de residuos Bogotá. 2017.



Fuente: adaptado de Consortio NCU - UAESP. (2017).

La composición macroscópica de los residuos sólidos generados en la ciudad de Bogotá es la siguiente.

Tabla 2 Composición macroscópica de Bogotá D.C.

Material	Porcentaje de generación
Orgánicos	51,32%
Plásticos	16,88%
Celulosas	13,67%
Textiles	4,54%
Vidrios	3,67%
Otros	3,36%
Madera	1,60%

Material	Porcentaje de generación
Finos	1,43%
Metales	1,13%
Complejos	0,96%
Inertes	0,84%
Peligrosos domiciliarios	0,61%

Fuente: Consorcio NCU – UAESP, 2017.

11.2 Análisis de la información de material aprovechado. Periodo 2013 – 2019.

El aprovechamiento de residuos sólidos como parte del servicio público de aseo ha sido identificado a nivel mundial como uno de los pilares de políticas tipo Zero Waste y de economía circular. Es así como en abril de 2016 el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio -MVCT- emite el (Decreto 596, 2016), el cual establece como responsabilidad para los prestadores de dicha actividad, cargar la información del material aprovechable que recolectan a la plataforma del Sistema Único de Información -SUI- de la Superintendencia de Servicio Públicos Domiciliarios -SSPD-, siendo esta entidad quien debe hacer control y vigilancia a los prestadores, y administrar la plataforma en mención.

Así las cosas, esta Entidad ha realizado un resumen y análisis de la información sobre las cantidades de material potencialmente aprovechable reportadas en las planillas de pesaje (donde se realizaba el registro entre diciembre de 2012 y abril de 2016) utilizadas por la UAESP, los cargues de este material publicados en el SUI, y los datos de las certificaciones de pesaje emitidos por la Unión Temporal Inter DJ, para el periodo comprendido entre enero de 2013 y diciembre de 2019.

11.3 Toneladas aprovechadas entre enero de 2013 y diciembre de 2019.

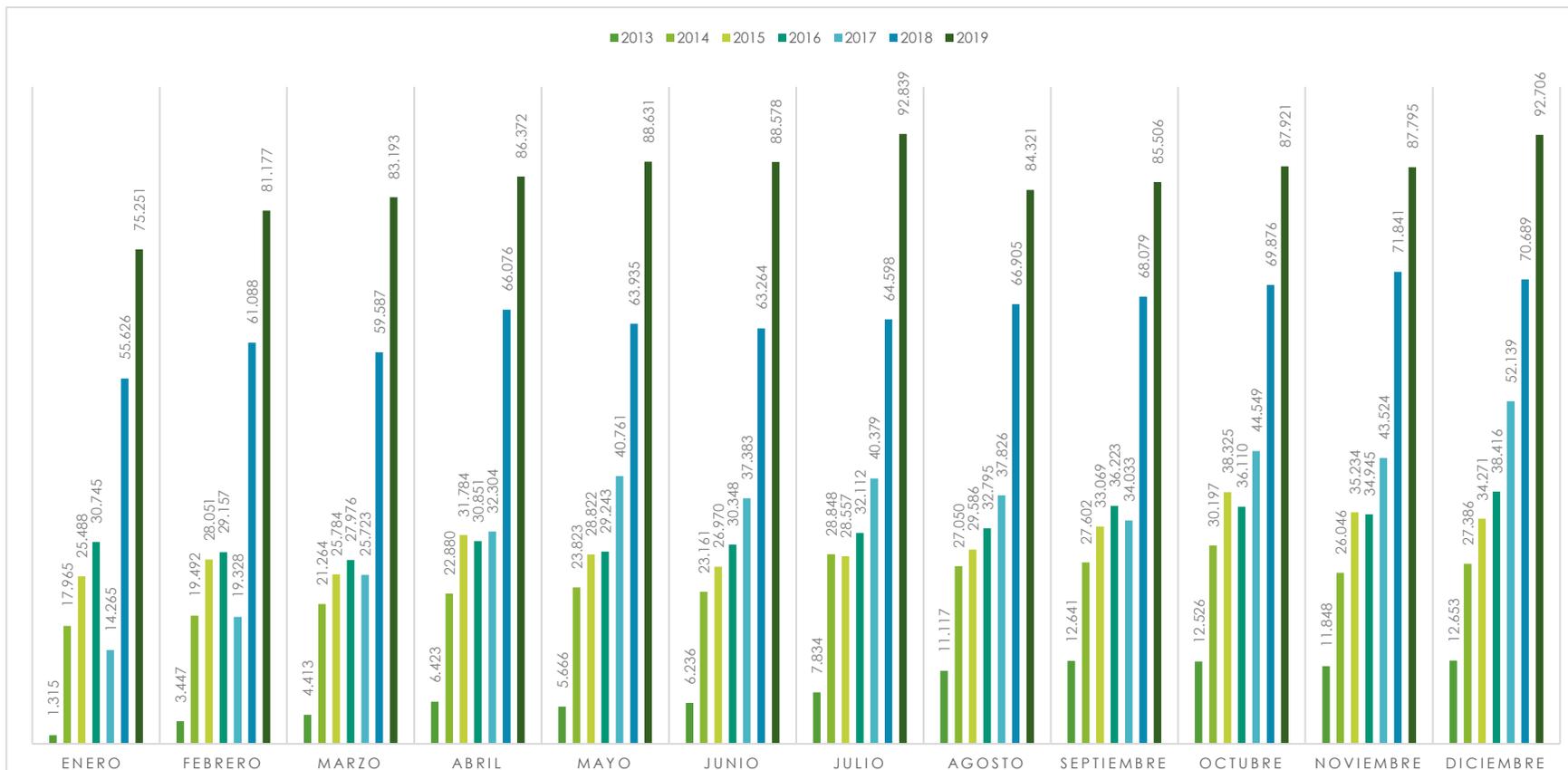
La cantidad de material aprovechable reportada a la plataforma del SUI en la ciudad de Bogotá para el periodo de referencia fue la siguiente:

Tabla 3 Distribución mensual de toneladas reportadas entre enero de 2013 y diciembre de 2019.

Mes	Cantidad de material aprovechable reportado (Ton)						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Enero	1,315	17,965	25,488	30,745	14,265	55,626	75,251
Febrero	3,447	19,492	28,051	29,157	19,328	61,088	81,177
Marzo	4,413	21,264	25,784	27,976	25,723	59,587	83,193
Abril	6,423	22,88	31,784	30,851	32,304	66,076	86,372
Mayo	5,666	23,823	28,822	29,243	40,761	63,935	88,631
Junio	6,236	23,161	26,97	30,348	37,383	63,264	88,578
Julio	7,834	28,848	28,557	32,112	40,379	64,598	92,839
Agosto	11,117	27,05	29,586	32,795	37,826	66,905	84,321
Septiembre	12,641	27,602	33,069	36,223	34,033	68,079	85,506
Octubre	12,526	30,197	38,325	36,11	44,549	69,876	87,921
Noviembre	11,848	26,046	35,234	34,945	43,524	71,841	87,795
Diciembre	12,653	27,386	34,271	38,416	52,139	70,689	92,706
Total	96,119	295,715	365,941	388,921	422,213	781,565	1,034,291

Fuente: UAESP a partir de la información de planillas de pesaje (2016) y del SUI (2020)

Gráfico 15 Distribución mensual de toneladas reportadas entre enero de 2013 y diciembre de 2019



Fuente: elaboración propia a partir de la información de planillas de pesaje (2016) y del SUI (2020).

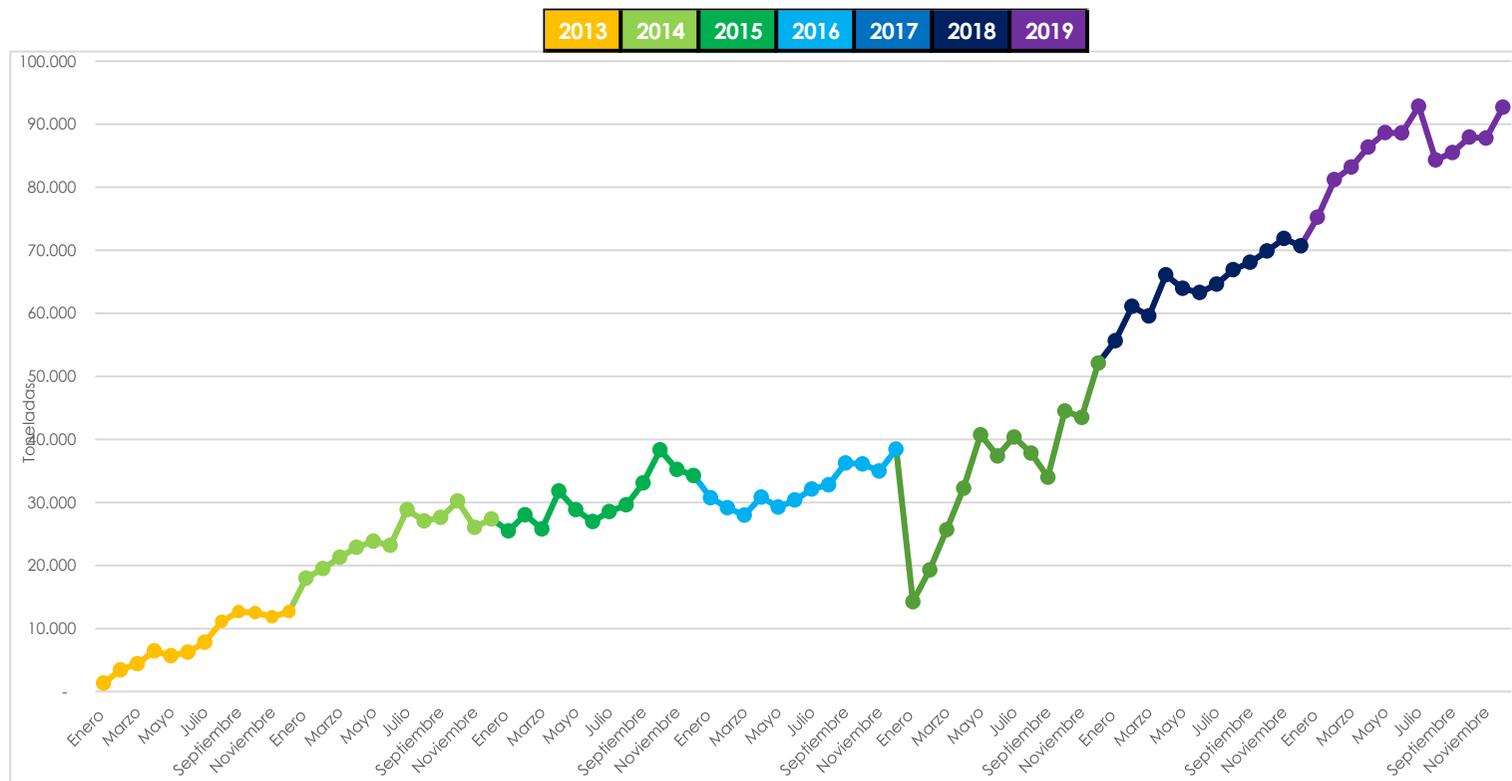
Para la anterior tabla es necesario realizar las siguientes precisiones:

- La información no se encuentra disponible por tipo de material, ni en una escala inferior a la Distrital.
- Con el fin de realizar una comparación visual de estas cantidades, no se incluyó el dato de diciembre de 2012.
- Desde diciembre de 2012 (fecha en la que inició el modelo transitorio de aseo para la ciudad de Bogotá) hasta abril de 2016 (fecha en la que se emite el (Decreto 596, 2016) "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones"), la información corresponde a los registros en planillas de los centros de pesaje dónde se realizaba tal labor.
- Entre abril y diciembre de 2016, la información corresponde a la registrada en planillas de centros de pesaje más la cargada por parte de las organizaciones de recicladores en la plataforma del Sistema Único de Información -SUI- de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-.
- A partir de enero de 2017 a la fecha, la información corresponde a la cargada por parte de las organizaciones de recicladores en el SUI.
- Las toneladas reportadas para el año 2019 incluyen los cargues retroactivos a noviembre, publicados por la SSPD en el SUI.
- La cantidad de toneladas efectivamente aprovechadas reportadas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento al SUI actualmente es dinámica ya que en la medida en que las organizaciones inician su proceso de formalización pueden realizar el reporte de toneladas de manera retroactiva, o solicitar reversiones de cargue de información. Adicionalmente todavía es posible que organizaciones de recicladores que quieran acceder a la remuneración vía tarifa se registren y reporten información a la SSPD. Estos datos se estabilizarán hasta que finalice el

periodo de transición que permita determinar a través del SUI las toneladas efectivamente aprovechadas.

Por otra parte, si se visualizan estas cantidades en una línea de tiempo para ver su progresividad, se tiene lo siguiente:

Gráfico 16 Comportamiento multianual de las cantidades de aprovechamiento (Enero de 2013 - Diciembre de 2019)



Fuente: elaboración propia a partir de la información de planillas de pesaje (2016) y del SUI (2020)

11.4 Comportamiento del porcentaje de aprovechamiento.

Al realizar un análisis del porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos con respecto a la generación de estos (que corresponde a la suma de las toneladas que ingresan al sitio de disposición final y de las cantidades de aprovechamiento), se tiene lo siguiente:

Tabla 4 Comportamiento multianual del porcentaje de aprovechamiento con respecto a la generación de residuos sólidos en el Distrito Capital.

Año	Ingreso (Ton)	Aprovechamiento (Ton)	Generación (Ton)	% de aprovechamiento
2013	2,299,440	96,119	2,395,559	4.01%
2014	2,275,887	295,715	2,571,602	11.50%
2015	2,111,402	365,941	2,477,343	14.77%
2016	2,095,244	388,919	2,484,163	15.66%
2017	2,234,253	422,213	2,656,466	15.89%
2018	2,318,654	781,565	3,100,219	25.21%
2019	2,470,638	1,034,291	3,504,929	29.51%

Fuente: elaboración propia a partir de la información de planillas de pesaje (2016), SUI (2020) y certificaciones de pesaje UT Inter DJ (2013-2020).

11.5 Proyecciones del comportamiento de los residuos sólidos en la ciudad.

Desde la subdirección de aprovechamiento se trabaja en el análisis periódico del comportamiento de las cifras de generación de los residuos sólidos en la ciudad de origen domiciliario, es así como mediante unos análisis estadísticos, regresiones y proyecciones numéricas, se estructuró un cuadro de mandos (dashboard) bajo un ambiente de inteligencia empresarial (Business Intelligence).

Este tablero permite tener acceso a cifras inherentes a la gestión de residuos desde el año 2005, hasta el año 2030. Interactuando con variables como cifras de aprovechamiento, cifras de disposición final, tipo de material/residuos.

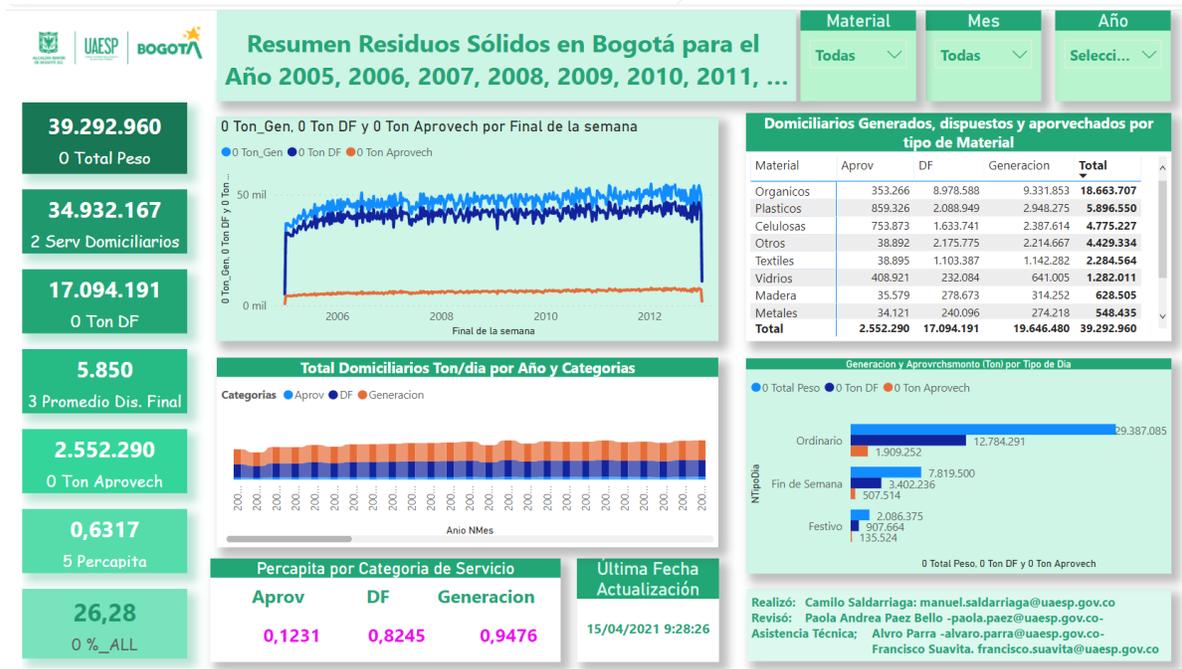
La información del 2005 hasta 2012, se estimó a través de una serie de regresiones estadísticas que permitieron establecer la cantidad de toneladas generadas versus las toneladas domiciliarias dispuestas en relleno sanitario.

La diferencia en estas variables, darían entonces la cantidad de toneladas aprovechadas y su respectivo porcentaje de aprovechamiento.

Del año 2013 hasta marzo de 2021, las cifras corresponden a datos históricos. Información corresponde a la registrada en planillas de pesaje más la cargada por parte de las organizaciones de recicladores en la plataforma del Sistema Único de Información -SUI- de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD-, la información correspondiente a la cargada por parte de las organizaciones de recicladores en el SUI.

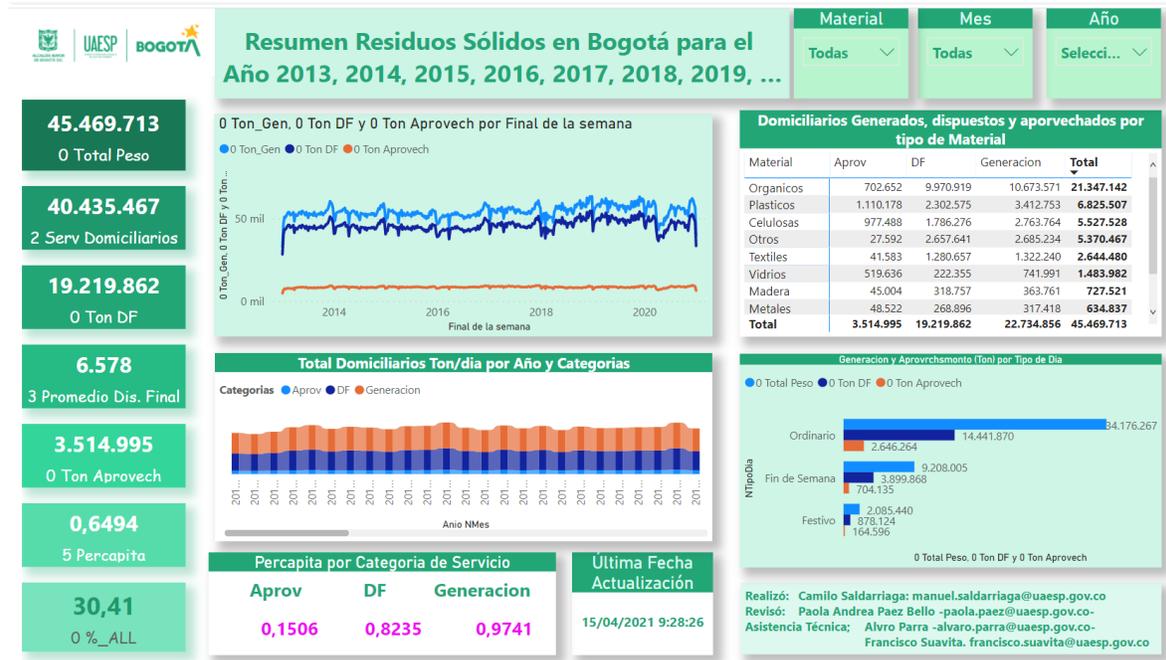
De 2021(abril) hasta el 2030, se utilizan cifras que permiten realizar unas proyecciones estadísticas para una serie de variables independientes.

Gráfico 17 Resumen residuos sólidos 2005 – 2012. Regresiones)



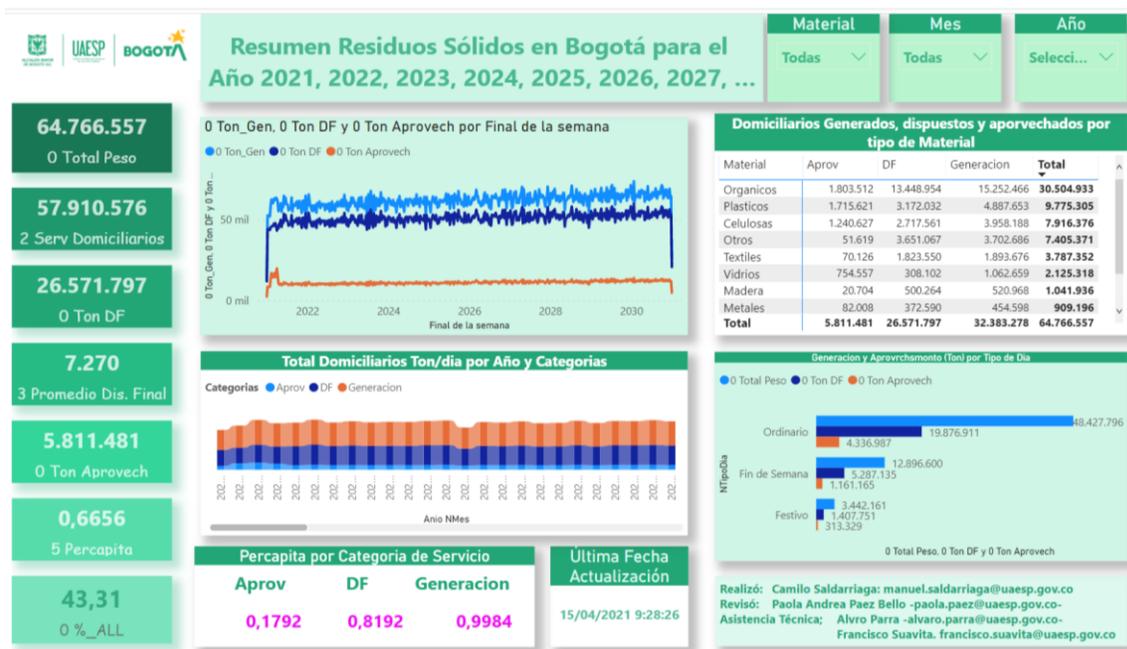
Fuente: UAESP. Subdirección de Aprovechamiento. 2021

Gráfico 18 Resumen residuos sólidos 2013 – 2021. Datos históricos



Fuente: UAESP. Subdirección de Aprovechamiento. 2021

Gráfico 19 Resumen residuos sólidos 2021 – 2030. Proyecciones



Fuente: UAESP. Subdirección de Aprovechamiento. 2021

Tabla 5 Comportamiento anual de la generación de residuos domiciliarios generados y su aprovechamiento.

Etiquetas de fila	Etiquetas de columna			
	Suma de Total Ton/día	Aprovechamiento (Ton)	Disposición Final (Ton)	Generación (Ton)
2005	249.218	1.891.333	2.140.551	11,64%
2006	285.295	2.090.232	2.375.528	12,01%
2007	302.047	2.112.391	2.414.438	12,51%
2008	318.365	2.163.226	2.481.592	12,83%
2009	324.968	2.140.827	2.465.795	13,18%
2010	342.272	2.198.449	2.540.721	13,47%
2011	357.479	2.228.003	2.585.482	13,83%
2012	372.645	2.269.729	2.642.374	14,10%
2013	420.682	2.351.941	2.772.623	15,17%
2014	438.432	2.356.199	2.794.631	15,69%
2015	439.127	2.308.705	2.747.832	15,98%
2016	442.606	2.300.810	2.743.416	16,13%
2017	458.175	2.408.084	2.866.259	15,99%
2018	432.291	2.472.038	2.904.329	14,88%
2019	441.641	2.602.938	3.044.579	14,51%
2020	442.041	2.419.147	2.861.188	15,45%
2021	576.770	2.494.686	3.071.455	18,78%
2022	529.186	2.536.814	3.066.000	17,26%
2023	540.587	2.590.221	3.130.808	17,27%
2024	555.508	2.618.936	3.174.444	17,50%
2025	561.217	2.650.863	3.212.080	17,47%
2026	587.748	2.678.607	3.266.355	17,99%
2027	593.578	2.705.449	3.299.027	17,99%
2028	598.201	2.724.173	3.322.375	18,01%
2029	631.349	2.773.010	3.404.358	18,55%
2030	637.337	2.799.040	3.436.376	18,55%
Total general	11.878.765	62.885.850	74.764.615	

Fuente: UAESP – Subdirección de Aprovechamiento. 2021.

11.6 Aspectos generales de la actividad de aprovechamiento⁹

De acuerdo con la (Ley 142, 1994), son los municipios los garantes de la prestación eficiente del servicio público de aseo en la totalidad de su territorio. En este orden de ideas y de acuerdo con el numeral 14.24 del artículo 14 de la mencionada Ley, el cual fue modificado por el artículo 1º de la (Ley 689, 2001), definiendo el servicio público de aseo como *"el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.*

Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento" (art. 1.

Sin embargo, las condiciones mediante las cuales las organizaciones de recicladores de oficio se convierten en prestadores de la actividad de aprovechamiento están antecedidas por los diversos pronunciamientos de la Honorable Corte Constitucional, (Sentencia T-724, 2004) y los Autos (Auto 268, 2010) y (Auto 275, 2011), entre otros, en relación con la inclusión de acciones afirmativas a favor de la población de recicladores de oficio.

Los mencionados pronunciamientos determinan, para los recicladores de oficio, además del derecho a no padecer discriminaciones, la toma de medidas por parte del Distrito Capital, que se concreten en un mejoramiento de su situación, con un alivio paulatino en sus condiciones, pero sin desmejora de las ventajas obtenidas (UAESP, 2017).

⁹ Tomado de: (UAESP, 2019)Reglamento Técnico Operativo para la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo. Bogotá D.C. Colombia.

En este orden de ideas y atendiendo el principio de progresividad, el Decreto Nacional (596, 2016) establece los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento, así como la definición de obligaciones para los recicladores de oficio y las organizaciones de recicladores de oficio: Artículo 2.3.2.5.3.2 Fases para formalización progresiva de recicladores de oficio.

Además, la (Resolución 276, 2016) del MVCT, a través de su artículo 12, estipula las fases de formalización, sujetas a un periodo de tiempo.

En el entendido que, a la fecha el 100% de las organizaciones de recicladores de oficio se encuentran en proceso de formalización, la siguiente figura ilustra las fases y los plazos para definir los rangos de operación de cada una de las organizaciones, en el marco de la normatividad vigente.

Gráfico 20 Esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y régimen de formalización para recicladores de oficio.



Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2016.

11.6.1 Acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables presentados por los usuarios del servicio público de aseo para las organizaciones de recicladores de oficio y los recicladores de oficio.

El acceso cierto y seguro tiene su fundamento en los pronunciamientos que ha emitido la Honorable Corte Constitucional desde el año 2003.

Los recicladores de oficio tienen la garantía del acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables en consideración a lo expuesto por el (Decreto 596, 2016) *“Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”*. Artículo 2.3.2.5.2.1.2. Metodología Tarifaria para la actividad de Aprovechamiento. (...) *Parágrafo 2. Los usuarios no podrán exigir a las personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento contraprestación alguna por los residuos aprovechables.*

Dentro del esquema de aseo y retomando lo estipulado por la Licitación Pública UAESP No. 02 de 2017. Concesión áreas de servicio exclusivo para la prestación del servicio público de aseo en la ciudad de Bogotá D.C. en su Anexo 2. Articulación con la actividad de aprovechamiento., se brinda otra herramienta que valida el acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables.

11.6.2 Presentación de residuos.

De acuerdo con lo dispuesto en el (Decreto 596, 2016), Sección 2. Aprovechamiento en el Servicio Público de Aseo. Subsección 1. Esquema operativo de la actividad de aprovechamiento, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, la presentación de residuos sólidos se realizará de la siguiente manera:

“(…) Artículo 2.3.2.5.2.1.1. Presentación de residuos para aprovechamiento. De conformidad con el numeral 3 del artículo 2.3.2.2.4.2.109 del presente Decreto, es obligación de los usuarios presentar los residuos separados en la fuente con el fin de ser aprovechados y entregados a la persona prestadora de la actividad de aprovechamiento, que será la responsable de su recolección y transporte hasta la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), y del pesaje y clasificación en la ECA.

Parágrafo 1. La presentación de los residuos aprovechables, de acuerdo con los avances de la cultura ciudadana y de capacidad de los usuarios para la separación en la fuente, deberá efectuarse con un incremento gradual del nivel de desagregación de conformidad con lo dispuesto en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).” (Decreto 596, 2016).

11.6.3 Contenerización.

Los contenedores instalados deben estar clasificados, marcados e identificados como “Aprovechables” y “No Aprovechables”.

En este sentido, los contenedores para material “Aprovechable” pueden ser ubicados al lado del contenedor de no aprovechables o en el sitio que determine la UAESP, de acuerdo con las solicitudes de las organizaciones de recicladores de oficio, previo análisis de viabilidad técnica por parte de los concesionarios, de acuerdo con el procedimiento que para tal fin se ha establecido por parte de la UAESP. No obstante, durante la ejecución de los contratos de concesión pueden ser efectuadas las solicitudes de contenedores para material “Aprovechable” por parte de recicladores de oficio, en los formatos dispuestos por la UAESP en su página web.

Los contenedores deben contar con avisos informativos de los horarios y frecuencias de recolección, para cada caso; lo cual también se puede publicar en la página web del concesionario junto con su punto de ubicación.

Ahora bien, corresponde a los recicladores de oficio intervenir los residuos sólidos depositados en los contenedores marcados como “Aprovechables”, una vez los recicladores de oficio que operan en una zona específica hayan seleccionado los residuos sólidos aprovechables depositados por los usuarios en los contenedores de aprovechables, los rechazos generados de esta labor deben ser dejados de tal manera que puedan ser recogidos por el concesionario de cada ASE; de manera que la recolección deberá realizarse en el mismo turno y frecuencia de los residuos sólidos catalogados como no aprovechables.

Los recicladores de oficio podrán extraer el material aprovechable dispuesto indebidamente por los usuarios en los contenedores de no aprovechables, previamente a las frecuencias y horarios de atención por parte de los prestadores de no aprovechables.

11.6.4 Campañas de sensibilización de acuerdo con los lineamientos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En consideración a los diversos pronunciamientos de la Honorable Corte Constitucional, mediante el Auto 275 de 2011 que establece:

“De allí que el aumento de cobertura de rutas no asegura para nada que los recicladores incrementen su acceso actual al material aprovechable, pues el verdadero acceso se garantiza con medidas que aseguren la separación en la fuente. De lo contrario tendremos dos operadores persiguiendo un mismo material, ello por cuanto una cosa es aumentar la cobertura y, otra muy distinta, aumentar la recolección de material aprovechable” (Auto 275, 2011).

Gráfico 21 Esquema de la prestación de la actividad de aprovechamiento.



Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

12 Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento – ECAS.

Este tipo de infraestructuras son fundamentales para la prestación de la actividad complementaria de aprovechamiento por parte de la población recicladora de oficio. Según el Decreto 596 de 2016, las estaciones de clasificación y aprovechamiento deberán cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- (...) 1. Contar con el uso del suelo compatible con la actividad.
2. Contar con una zona operativa y de almacenamiento de materiales cubierta y con cerramiento físico con el fin de prevenir o mitigar los impactos sobre el área de influencia.
3. Contar con el respectivo diagrama de flujo del proceso incluidos la recepción, pesaje y registro.
4. Contar con medidas de seguridad industrial.
5. Contar con áreas para:
- Administración
 - Recepción
 - Pesaje
 - Selección y clasificación
 - Almacenamiento temporal de materiales aprovechables
 - Almacenamiento temporal para materiales de rechazo incluidos aquellos de rápida biodegradación.
6. Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto número 1074 de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo”.

7. Contar con un sistema de control de emisión de olores.
8. Contar con un sistema de prevención y control de incendios.
9. Contar con sistemas de drenaje para las aguas lluvias y esorrentía subsuperficial.
10. Contar con sistema de recolección y tratamiento de lixiviados cuando sea del caso.
11. Contar con pisos rígidos y las paredes que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento mediante el lavado.
12. Estar vinculado al servicio público de aseo como usuario, para efectos de la presentación y entrega de rechazos con destino a disposición final.

Parágrafo. Ninguna autoridad podrá imponer obligaciones adicionales a las establecidas en el presente decreto para la operación de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA)". (Decreto 596, 2016, art. 2.3.2.2.2.9.86).

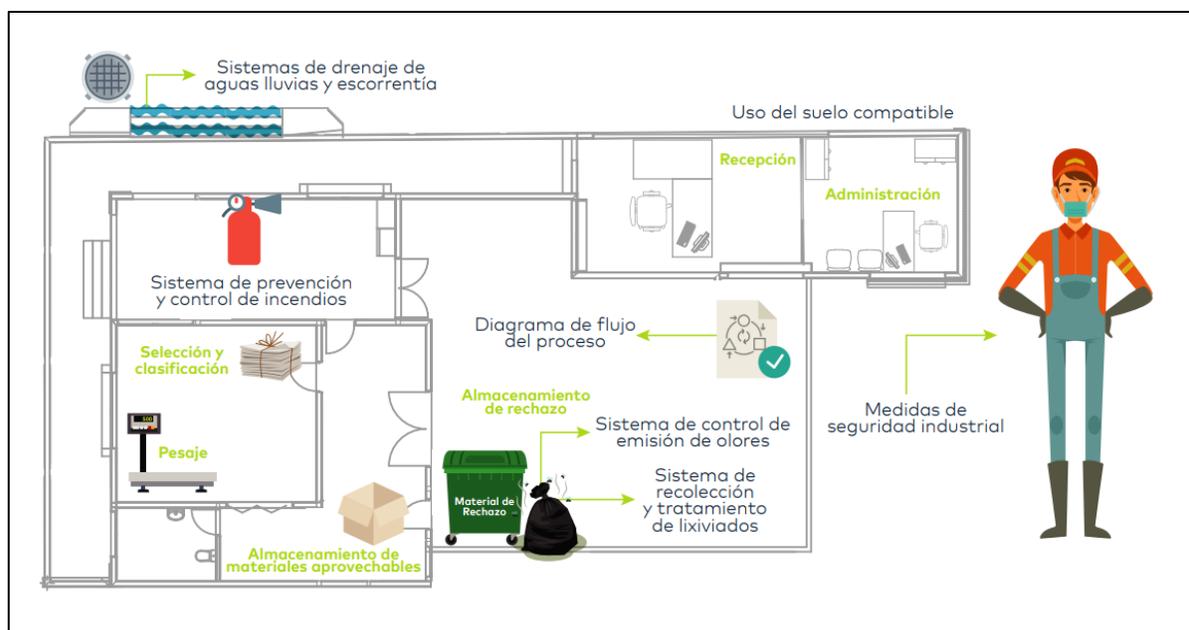
Desde la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP se brindará el apoyo a través del equipo de formalización para que las organizaciones de recicladores de oficio cumplan con los requisitos requeridos por la norma.

Ahora bien, una de las principales propuestas para el modelo de aprovechamiento, respecto a este tipo de infraestructuras se concentra en la industrialización de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento. El objeto es que, a través del perfeccionamiento de la tarea del reciclador, en el marco del servicio público de aseo, se fortalezcan como operadores naturales de la actividad complementaria de aseo.

Dicho perfeccionamiento se logra mediante continuos procesos de capacitación, estandarización en los procesos de recolección, transporte y selección del material reciclable.

Según información publicada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios las ECA deberán contar con:

Gráfico 22 Esquema una Estación de Clasificación y Aprovechamiento.



Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Así mismo la SSPD estableció una infografía que permite identificar de una manera más concreta los requisitos mínimos de las ECA

Gráfico 23 Requisitos mínimos para Estación de Clasificación y Aprovechamiento.

Requisitos mínimos

1.  Lo primero que se debe hacer, es verificar dónde está ubicada mi ECA, para determinar si el uso del suelo es compatible con la actividad que vamos a realizar. Para ello es necesario acercarse a la oficina de la Secretaría de Planeación Distrital o municipal y solicitar un "Certificado de Uso del Suelo", también conocido como "Concepto de Uso del Suelo".

2.  Debe contar con una zona operativa y de almacenamiento de materiales, ya que aquí es donde realizaremos todas las actividades de clasificación y pesaje, para su posterior venta a la industria. Esta zona debe estar cubierta y cerrada. De esta manera podremos prevenir o mitigar los impactos sobre el área vecina a nuestra ECA y cubrir el material aprovechable, para que conserve su calidad.

3.  Debe contar con diagramas de flujo de los procesos llevados a cabo al interior de la ECA. Estos diagramas deben contener información sobre los "pasos" que se deben llevar a cabo para el desarrollo de los procesos en la ECA, como mínimo: recepción de material, pesaje y registro del material entregado a nuestra ECA.

4.  Con el fin de proteger a las personas que trabajan en nuestra ECA, debemos contar con medidas de seguridad industrial como camillos, rutas de evacuación identificadas y botiquín.

5.  Debe contar con áreas claramente demarcadas para:

- a. Administración
- b. Recepción
- c. Pesaje
- d. Selección y clasificación
- e. Almacenamiento de materiales aprovechables
- f. Almacenamiento de rechazo (lo que no se puede aprovechar)

6.  Debe contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1074 de 2017. El órgano certificador de instrumentos en Colombia es la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia). En su página web www.onac.gov.co podrás encontrar un directorio oficial de los laboratorios de calibración.

7.  Debe contar con un sistema de control de emisión de olores. Este control debe asegurar que el aire fluye a través de la ECA, evitando la acumulación de olores y vapores que pueden llegar a ser emitidos por el material almacenado.

8.  Debe contar con un sistema de prevención de incendios. Debemos contar con extintores que se encuentren recargados y con la fecha de la próxima recarga visible para identificar cuándo deben ser recargados nuevamente.

9.  Debe contar con sistemas de drenaje para las aguas lluvias y escorrentía; como, por ejemplo, canaletas, bajantes de aguas lluvias, rejillas, etc.

10.  Si en la ECA se maneja algún tipo de material biodegradable, debe contar con un sistema de recolección y tratamiento de lixiviados, cuando sea el caso.

11.  Con el fin de poder desinfectar y limpiar las áreas que almacenan material aprovechable, la ECA debe contar con pisos rígidos y paredes que permitan su aseo.

12.  La ECA, debe estar vinculada al servicio público de aseo como estación de clasificación y aprovechamiento, para efectos de la prestación y entrega de rechazos para su disposición final.




Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Por otra parte, la UAESP publicó en su página web, para revisión, los criterios para optar por espacios en bodegas administradas por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

Las etapas propuestas para el proceso de evaluación para la asignación de dichos espacios son las siguientes:

Gráfico 24. Esquema propuesto para asignación de bodegas administradas por la UAESP



Fuente: UAESP. 2021

13. Contenidos Temáticos

El presente modelo de aprovechamiento se estructura en seis contenidos temáticos, transversales a cada una de las tres líneas de residuos (orgánicos, plásticos y RCD). La idea principal de estos contenidos es que el ciudadano tenga una referencia de la variedad respecto a los temas inherentes a la gestión de residuos sólidos. La estructura del documento facilitará a el ciudadano la comprensión y articulación del **modelo de aprovechamiento**.

Estos contenidos en la línea de actores y entidades competentes, permite dimensionar la importancia que como ciudadanos y/o usuarios del servicio público de aseo, se tiene frente a la gestión adecuada de los residuos, así mismo este componente humano, permite validar la importancia del reciclador de oficio como destinatarios naturales de la actividad de aprovechamiento (ANDI, 2015). Por otra parte, están las entidades de orden público que regulan, brindan lineamientos y garantizan la prestación del servicio público. Finalmente, la industria, quienes cumplen un papel importante en la cadena de valor de los residuos sólidos, como generadores y/o transformadores.

Un aporte metodológico en la línea de flujo de materiales y herramientas de gestión, que permite entender la dinámica y el comportamiento de los residuos en la ciudad y las herramientas que permiten realizar el seguimiento y control a lo que se produce, consume y dispone en la ciudad.

Un aporte de servicios básicos desde las líneas de Infraestructura existente e infraestructura necesaria. La infraestructura existente permite al ciudadano identificar con qué proyectos cuenta la ciudad respecto a la gestión de residuos.

(plantas, estaciones de clasificación y aprovechamiento, bodegas, etc.) La infraestructura necesaria será entonces la justificación de los proyectos que requeriría la ciudad para lograr un modelo circular en la gestión de residuos sólidos, que permita progresivamente ir abandonando los modelos lineales de enterramiento de residuos.

Finalmente, la suma de estos contenidos temáticos dará paso a la definición de los proyectos de aprovechamiento para los residuos orgánicos, plásticos y RCD, con sus respectivas metas e indicadores

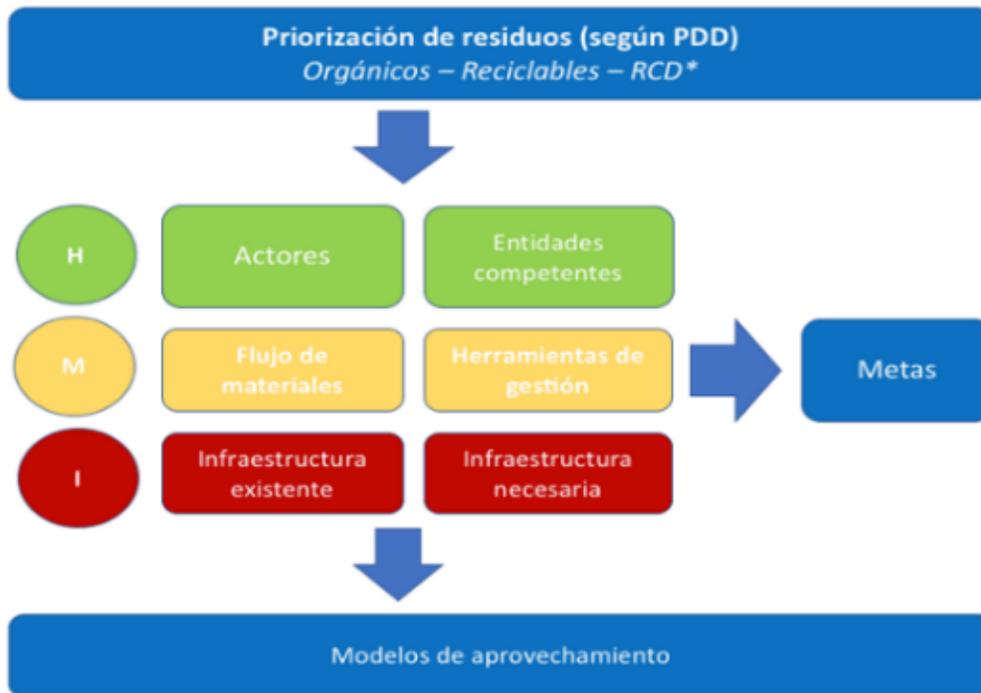
En este sentido, el desarrollo conceptual de los contenidos temáticos es:

1. **Actores:** Identificación de cada uno de los interesados, representantes, líderes, etc., para cualquier eslabón en la cadena del residuo.
2. **Entidades competentes en la gestión de residuos:** Se enfoca en los roles y funciones de las entidades que tengan injerencia con la gestión del residuo.
3. **Flujo de materiales:** Identifica los movimientos y cadenas de valor de cada residuo.
4. **Herramientas de gestión:** Identifica las plataformas de reporte, observatorios, estadísticas, etc., que permitan identificar las novedades e información asociada al residuo.
5. **Infraestructura existente:** Identifica con que cuenta la ciudad para gestionar el residuo.
6. **Infraestructura necesaria:** Identifica cual es la infraestructura ideal para gestionar el residuo con un enfoque al modelo de aprovechamiento y la economía circular.

Respecto a los proyectos de aprovechamiento y metas e indicadores, se pretende establecer los alcances esperados para la gestión del residuo en el marco del modelo de aprovechamiento e identificar y formular qué proyectos pueden llegar a ser ejecutados y replicados para cada línea de residuo (orgánicos, plásticos, RCD).

El siguiente gráfico ilustra el esquema para el modelo de aprovechamiento:

Gráfico 25 Esquema propuesto para los contenidos temáticos del modelo de aprovechamiento



*RCD generados por usuarios de origen domiciliario.

H: Aporte Humano. M: Aporte Metodológico. I: Aporte Infraestructura

14. Residuos sólidos Plásticos.

Los plásticos son una de las invenciones de la era moderna de mayor éxito debido a una combinación de características que difícilmente se encuentran en otros materiales: alta resistencia a la corrosión, alta resistencia en relación con el peso, alta durabilidad, baja conductividad eléctrica y térmica, baja toxicidad, bajo coste y atractivo visual. Como consecuencia de ello, estos polímeros orgánicos sintéticos tienen infinidad de aplicaciones en el sector del embalaje, la construcción, el transporte, la maquinaria, los textiles y los productos eléctricos y electrónicos, entre otros. A nivel mundial se han producido unos 8.300 millones de toneladas métricas de plásticos vírgenes desde 1950, con una tasa de crecimiento anual compuesto del 8,6%, lo que supone más del doble del crecimiento medio del PIB mundial (Nava, 2018).

En un ámbito local Acoplásticos reporta que, hace 30 años, la industria del plástico reconoció que el reciclaje de los plásticos es de gran importancia para la humanidad y el medio ambiente (Acoplásticos & Universidad Piloto, 2019). Según el portal *Plastics Industry Association* cada tonelada de botellas de plástico reciclado ahorra aproximadamente 3,8 barriles de petróleo (Acoplásticos, 2017).

Los plásticos cuentan con un código de identificación, sistema utilizado de manera internacional en el sector industrial para diferenciar la composición de las resinas en los productos plásticos de uso diario. Se trata de siete números que se encuentran en los diferentes tipos de plásticos. Los números se integran dentro del triángulo de Möbius (símbolo universal del reciclaje). Así, el 1 y el 7 indican que debe usarse con precaución en su reciclado. El 2, 4 y 5 marcan que es material seguro.

Mientras que el 3 y el 6 son señalados como material dañino (Aquae Fundación, 2020).

Tabla 6 Código internacional de clasificación de resinas plásticas.

Código	Acrónimo	Tipo de plástico
1	PET	Polietileno Tereftalato
2	PEAD/ PEHD	Polietileno de alta densidad
3	PVC	Policloruro de vinilo
4	PEBD/ PELD	Polietileno de baja densidad
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno
7	Otros	ABS - PC, etc

Fuente: CCB. (2008). Evaluación técnica de la situación actual de la prevención, minimización, aprovechamiento y valorización de residuos plásticos y orgánicos de Bogotá y su Región. Bogotá.

Por otra parte, el modelo de aprovechamiento prioriza los residuos plásticos en consideración a tres aspectos; i) sociales, ii) ambientales y iii) económicos.

Socialmente, no se puede desconocer que es uno de los materiales de amplia utilización en la ciudad. Según caracterización de residuos del año 2017, en Bogotá, el plástico ocupa el primer lugar en generación en los materiales reciclables y según de generación total, solo superado por los residuos orgánicos.

Ambientalmente, entre los grandes problemas ligados al manejo de plásticos, está la producción masiva de residuos y su llegada a los sistemas naturales. Un claro ejemplo es la contaminación de los mares y océanos por basuras, que se ha convertido en un problema de magnitud planetaria en poco más de medio siglo. Se estima una entrada anual al mar de 6,4 millones de toneladas de basura, unos 200 kilos cada segundo, donde el plástico es el principal componente y su

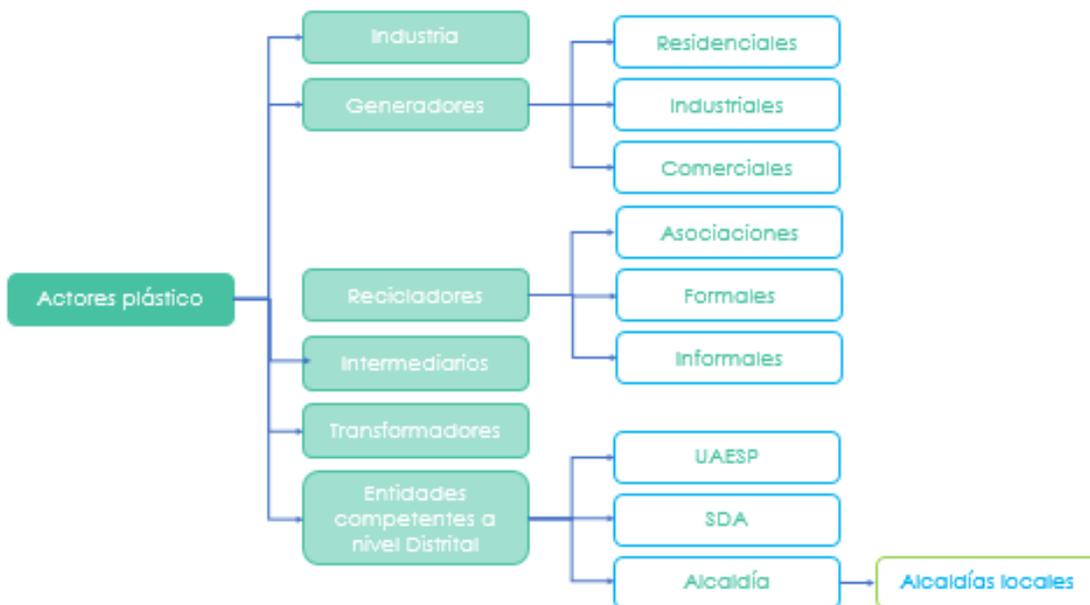
procedencia deriva, en un 80%, de actividades terrestres (PNUMA, 2009). En España, los resultados del Programa del Seguimiento de Basuras Marinas en Playas muestran que, por cada 100 metros de costa, se detectan una media de 377 residuos, situándose entre los más comunes los fragmentos de plástico inferiores a 2,5 cm, botellas de plástico y envoltorios (Ministerio De Agricultura Y Pesca, Alimentacion Y Medioambiente, 2017).

Económicamente las oportunidades para el aprovechamiento y transformación de residuos plásticos son directamente proporcionales a su generación. Es decir, al ser un material de amplia utilización, sus oportunidades de implementar procesos de transformación (pellets, fibras sintéticas, mobiliario urbano, etc.) tienen mayor viabilidad.

14.1. Actores

Para definir el mapa de actores incidentes en la cadena de valor del plástico, se tuvo en cuenta el marco normativo y el estudio de caracterización para diferentes residuos realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá denominado “Caracterización de la cadena de valor de aprovechamiento de residuos del material plástico, celulosa y residuos de construcción y demolición – RCD- “. A continuación, en el gráfico se observa el mapa de actores y, posteriormente, en las tablas una descripción de cada uno.

Gráfico 26 Mapa de actores para la cadena del plástico.



Fuente: Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2020

Tabla 7 Actores privados. Residuos Plásticos.

ACTOR	ROL – FUNCIÓN
Grandes generadores o productores	Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo. (Decreto 2981 del 2013). Estos se subdividen en comerciales, institucionales y domiciliarios; siendo los comerciales e institucionales, quienes hacen una mejor gestión para este tipo de residuo aprovechable. Por su parte, los generadores domiciliarios son quienes producen mayor volumen de material, pero donde menor trabajo selectivo se realiza debido a la falta de conocimiento. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020)
Generadores de residuos (Domiciliarios – Grandes superficies)	Se incluyen instituciones, plantas de producción de alimentos y a los establecimientos comerciales que generan residuos plásticos, estos generadores son importantes para realizar jornadas de capacitación o de sensibilización, temas de responsabilidad extendida del productor en el marco de la prestación del servicio público de aseo.
Población recicladora de oficio	Los recicladores de oficio tienen la garantía del acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables en consideración a lo expuesto por el Decreto 596 de 2016 “Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”. En el estudio realizado por la CCB, las organizaciones de recicladores manifiestan que, el 27% de los materiales que recogen son plásticos; no obstante, solamente representa el 11% de sus ingresos, así mismo, señalan que el 90% del plástico recolectado, es procedente de las micro rutas y macro rutas realizadas por los recicladores. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020)
Operadores de RBL	Realizan las rutas de recolección de residuos ordinarios y que tienen como destino la disposición final en el RSDJ. Dentro de los aspectos comerciales señalados en el Anexo 2 de la Licitación 02 de 2017 (numeral 1.3), se tiene, entre otros que, los concesionarios deben proveer un canal de comunicación claramente definido entre éste y todos los recicladores de oficio de la zona, de tal manera que se garantice la adecuada coordinación y entre otros aspectos, se establezca el esquema de atención de Peticiones, Quejas y Recursos – PQR. La información acerca de la herramienta seleccionada deberá ser puesta en conocimiento de la interventoría para el seguimiento correspondiente.
Industria	Obedece a personas naturales o jurídicas dedicadas al suministro local de bienes y servicios, nacionales o extranjeros, requeridos por los

ACTOR	ROL – FUNCIÓN
	sectores representados, dedicadas a la producción o transformación de materias primas plásticas, elastómeros. De acuerdo con la caracterización realizada por la CCB, la mayor parte de los productores desconoce el ciclo de vida de los productos y, a su vez, las alternativas para cerrar el mismo. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020)
Asociaciones Agremiaciones ONG	Entidades gremiales que pueden reunir o representar a las empresas de las cadenas productivas que incluyen las industrias del plástico, caucho, petroquímica y sus relacionadas.

Fuente: Elaboración propia.

14.2. Entidades competentes en la gestión de residuos plásticos.

Tabla 8 Entidades competentes. Residuos Plásticos.

ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Entidad cabeza del Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio, tiene por objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico. Una de sus funciones es la de definir esquemas para la financiación de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, vinculando los recursos que establezca la normativa vigente.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Entidad rectora de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	<p>Entidad que ejerce las funciones de inspección, vigilancia y control sobre las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía y gas. Así mismo se encarga de dirigir el accionar respecto al desarrollo de procesos de análisis y evaluación de las empresas prestadoras del servicio público de aseo, de acuerdo con la regulación y las normas existentes en la materia.</p> <p>Formulan las políticas, planes, proyectos y programas que hacen de la Superservicios el ente fiscalizador en cuanto al cumplimiento en la gestión de todas aquellas empresas, públicas o privadas encargadas del aseo de los espacios públicos de todo el país.</p> <p>Clasifica a las empresas prestadoras de este servicio público según sus niveles de riesgo, características y condiciones y se elaboran las observaciones que deben hacerse, a las mismas, sobre sus estados financieros y contables.</p>
Comisión de regulación de agua y saneamiento básico – CRA	<p>Fija los criterios y la metodología con arreglo a los cuales las empresas de servicios públicos pueden determinar o modificar los precios máximos para los servicios ofrecidos al usuario.</p>
Secretaría Distrital de Ambiente – SDA	<p>Desde el grupo de residuos se encarga de dar asesoría técnica y evaluar técnicamente los asuntos relacionados con la gestión integral de residuos en la ciudad y de promover la implementación de los subprogramas del escenario, ciclo de materiales, del Plan de Gestión Ambiental del Distrito.</p>
UAESP	<p>Entidad cuya misionalidad es la de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, la limpieza de vías y áreas públicas; los servicios funerarios en la infraestructura del Distrito y el servicio de alumbrado público.</p> <p>Trabaja en la definición del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento, campañas de separación en la fuente, apoyar la formalización de los recicladores de oficio, llegando hasta la articulación de las cadenas de valor, la dinamización del aprovechamiento y la promoción de la responsabilidad extendida del productor y vendedor.</p>

Fuente: Elaboración propia.

14.3. Flujo de materiales (Plásticos)

Los plásticos son materiales que se producen a partir de polímeros sintéticos, los cuales proceden de los recursos naturales, principalmente el petróleo. Estos, son considerados como uno de los materiales de gran uso, debido a que son empleados en la mayoría de los envases desechables. Su aprovechamiento se centra en la recuperación de los termoplásticos, puesto que son fácilmente moldeables y esto les permite ser transformados varias veces. (CEMPRE, 1998) citado en (Consorcio NCU-UAESP, 2018).

Con el objeto de contextualizar el flujo de los plásticos pos-consumo en la ciudad de Bogotá, en la tabla 14, se presentan los tipos de plásticos y su mayor representación por localidad y estrato. Lo anterior en concordancia al estudio de consultoría adelantado por la UAESP en el año 2017.

Tabla 9 Tipo de residuos plásticos / Localidad / Estrato.

Material		Descripción	Localidad con mayor generación	Estrato que más genera
Plásticos	Flexibles	Polietileno (PE)	Chapinero	Estrato 5
		Snacks	Kennedy	Estrato 2

Material		Descripción	Localidad con mayor generación	Estrato que más genera
	PVC flexible	Mangueras, tubos de plástico, juguetes	Engativá	Comercial
	Polipropileno (PP)	Bolsas de camisas	Barrios unidos	Comercial
	Otros	Otros plásticos flexibles, lonas, bolsas de plástico de alta densidad, cinta pegante	Engativá	Comercial
Rígidos	PET aceite	Botellas y envases utilizados para aceite de cocina	Puente Aranda	Comercial
	PET ámbar	Botellas y envases de color ámbar	Kennedy	Estrato 4
	PET verde	Botellas y envases verdes	Usaquén	Estrato 3
	PET común, natural	Envases plásticos transparentes	Kennedy	Estrato 1
	Poliestireno expandido (ICOPOR)	Material plástico espumado	Usaquén	Comercial
	Desechables	Vasos, tapas, portacomidas, platos desechables	Engativá	Comercial
	Limpieza	Envases y botellas color blanco	Kennedy	Estrato 4

Material		Descripción	Localidad con mayor generación	Estrato que más genera
	Rígidos varios	Empaques de CD, canastas, casetes	Suba	Estrato 4
	Otros	Cosméticos, cuchillas, plásticos duros, marcos de plástico.	Kennedy	Estrato 4

Fuente: Adaptado de Consorcio NCU - UAESP, 2017

Tabla 10 Generación de plásticos por localidad.

Localidad	Plásticos (Ton/ día)
Usaquén	59,4
Chapinero	20,1
Santa Fe	13,4
San Cristóbal	70,0
Usme	31,3
Tunjuelito	32,8
Bosa	135,3
Kennedy	186,2
Fontibón	66,5
Engativá	153,7
Suba	132,0
Barrios Unidos	46,0
Teusaquillo	19,2
Los Mártires	14,1
Antonio Nariño	16,9
Puente Aranda	37,0
La Candelaria	1,6
Rafael Uribe	47,8
Ciudad Bolívar	87,6

Fuente: Consorcio NCU - UAESP, 2017

Así mismo, se relacionan los detalles de la caracterización realizada en diciembre de 2019, al interior del Relleno Sanitario Doña Juana, respecto a la composición de residuos plásticos que ingresan a disposición final (enterramiento).

Tabla 11 Composición porcentual de los residuos sólidos diciembre de 2019.

CLASIFICACIÓN PORCENTUAL DE PLÁSTICOS (RESIDUOS)						
Material	Contenido	Contenido	Contenido	Contenido	Contenido	Promedio
	%	%	%	%	%	
Empresas Recolectoras	Proambiental S.A.S E.S.P.	Limpieza Metropolitana S.A. E.S.P	Ciudad Limpia S.A. E.S.P	Bogotá Limpia S.A.S	Área Limpia S.A.S E.S.P.	
PET	14,95%	7,89%	25,69%	9,60%	25,37%	16,70%
PEAD	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PVC	12,15%	20,39%	14,58%	15,20%	7,46%	13,96%
PEBD	64,49%	55,26%	43,75%	60,80%	55,97%	56,05%
PP	0,00%	0,00%	6,94%	4,00%	0,00%	2,19%
PS	8,41%	16,45%	9,03%	10,40%	11,19%	11,10%
Otros Plásticos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Adaptado de CGR Doña Juana 2019.

Por otra parte, según el estudio de la consultoría NCU – UAESP, es importante tener en cuenta que, aunque ciertos plásticos tienen posibilidad de ser reciclados, sus características de volumen, peso, formas de almacenamiento y cantidades de generación, hacen que algunos de los actores de la cadena de reciclaje los descarte o deseche en sus actividades de recuperación. Esta situación puede ser ocasionada por falta de separación en la fuente o porque su valor comercial no justifica la separación y terminan dispuestos en el RSDJ. En la Tabla 17 se presentan algunos ejemplos de la situación descrita.

Tabla 12 Niveles de comercialización plásticos.

Familia	Material	Dificultad de comercialización	Nivel de comercialización
Plástico	PET Aceite	La porosidad microscópica del PET permite que el aceite traspase y opaca la resina plástica.	Muy bajo – Nulo
	PET Ambar	Precio debido a la baja demanda por ser requerido solo para una marca.	Media – Baja
	ICOPOR	Relación peso, volumen, precio de venta. Grado de contaminación vs tiempo de almacenamiento	Nulo
	Desechables plásticos (vasos, cubiertos, platos, pitillos etc.)	Relación peso, volumen, precio de venta. Grado de contaminación vs tiempo de almacenamiento. Diversidad de tamaños, referencias marcas y tipos de resinas plásticas.	Nulo
	Otros	Mezclas de resinas Grado de resistencia Estética del producto	Media – Baja

Fuente: Consorcio NCU - UAESP, 2017

Conforme al estudio de la CCB, se reitera que un factor determinante en la comercialización del plástico es la limpieza del material, así como el color y el tipo de resina. En la tabla 13, se presenta el tipo de resina y el porcentaje de utilidad que puede llegar a tener, respecto a las variables descritas.

Tabla 13 Variables de comercialización Vs. porcentaje de utilidad.

Tipo de resina	Porcentaje de utilidad
PET Cristal	31%
PET Verde	33%
PET Ámbar	50%
PET Aceite	100%
PP PE	87%
PP	100%
PE Sucio	100%
PE Limpio	100%
PS	17%
PVC	55%

Fuente. Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2020

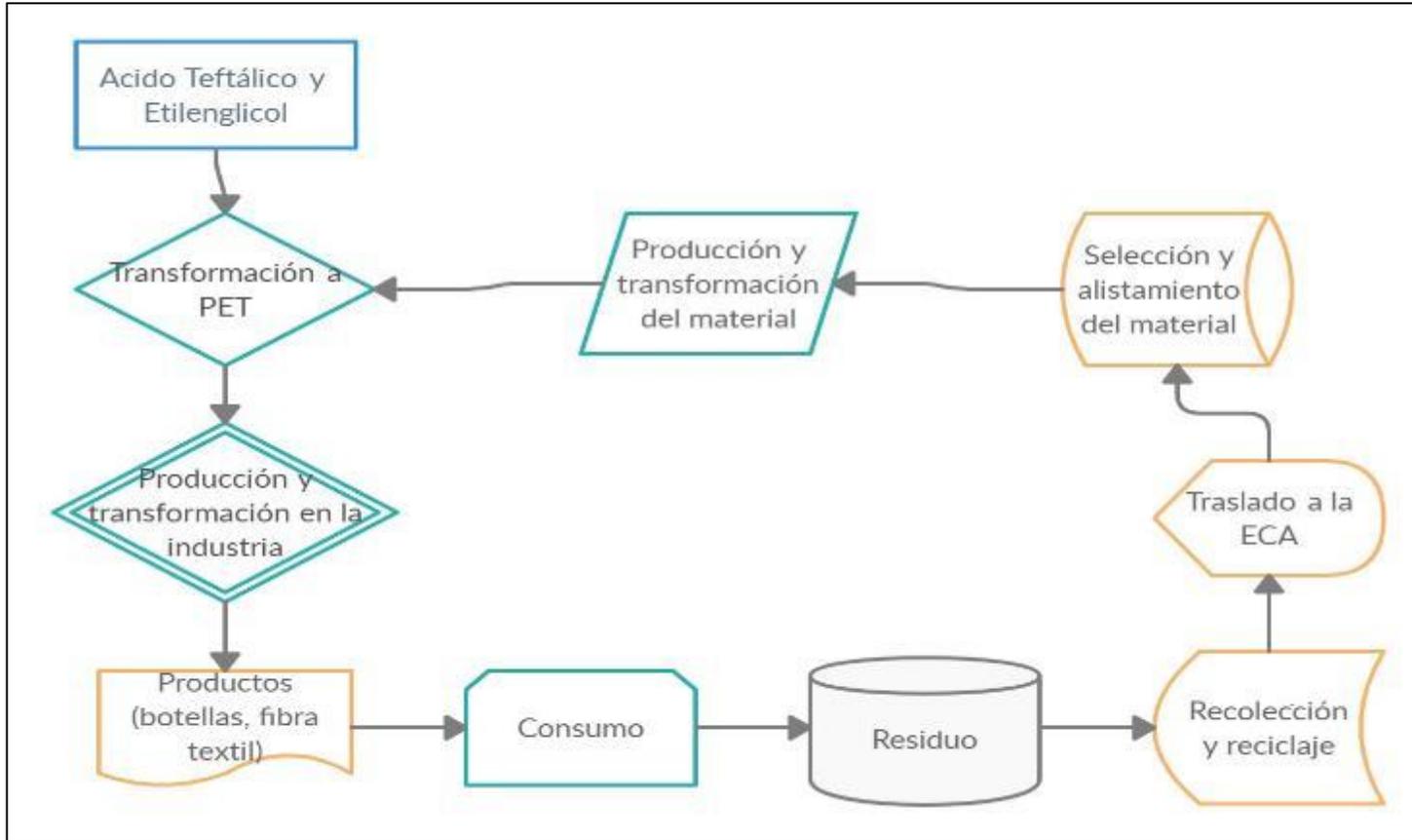
Ahora bien, según el boletín de “Realidades del reciclaje de los plásticos” publicación realizada por ACOPLASTICOS, año 2020, el proceso que se debe seguir para el óptimo aprovechamiento de residuos plásticos es el presentado en el gráfico 19. De igual forma, desde el gráfico 20 hasta el 25, se exponen los flujogramas relacionados con el aprovechamiento por cada una de las resinas plásticas existentes.

Gráfico 27 Esquema de aprovechamiento de plásticos.



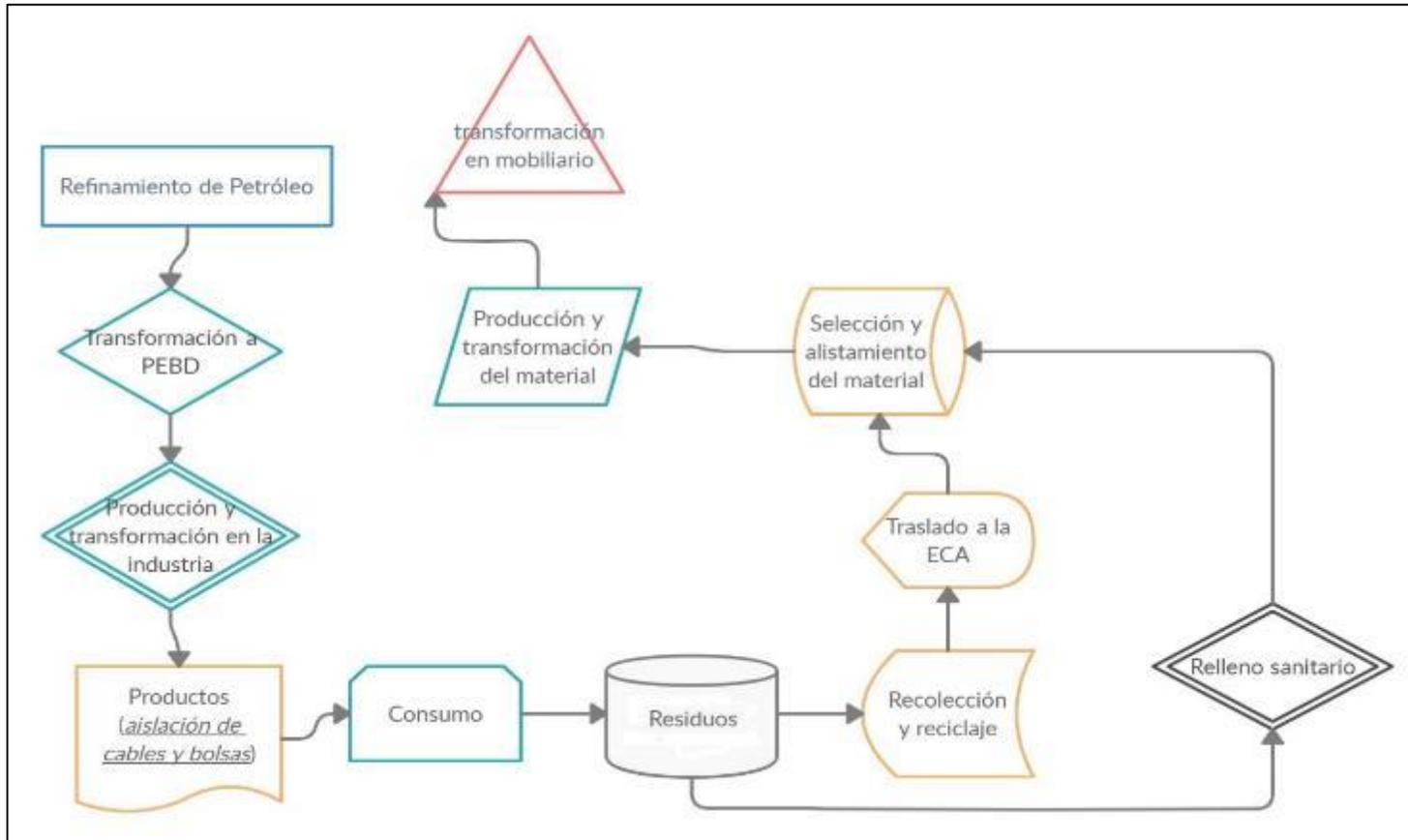
Fuente: ACOPLASTICOS, 2020

Gráfico 28 Diagrama de flujo del PET (Tereftalato de polietileno)



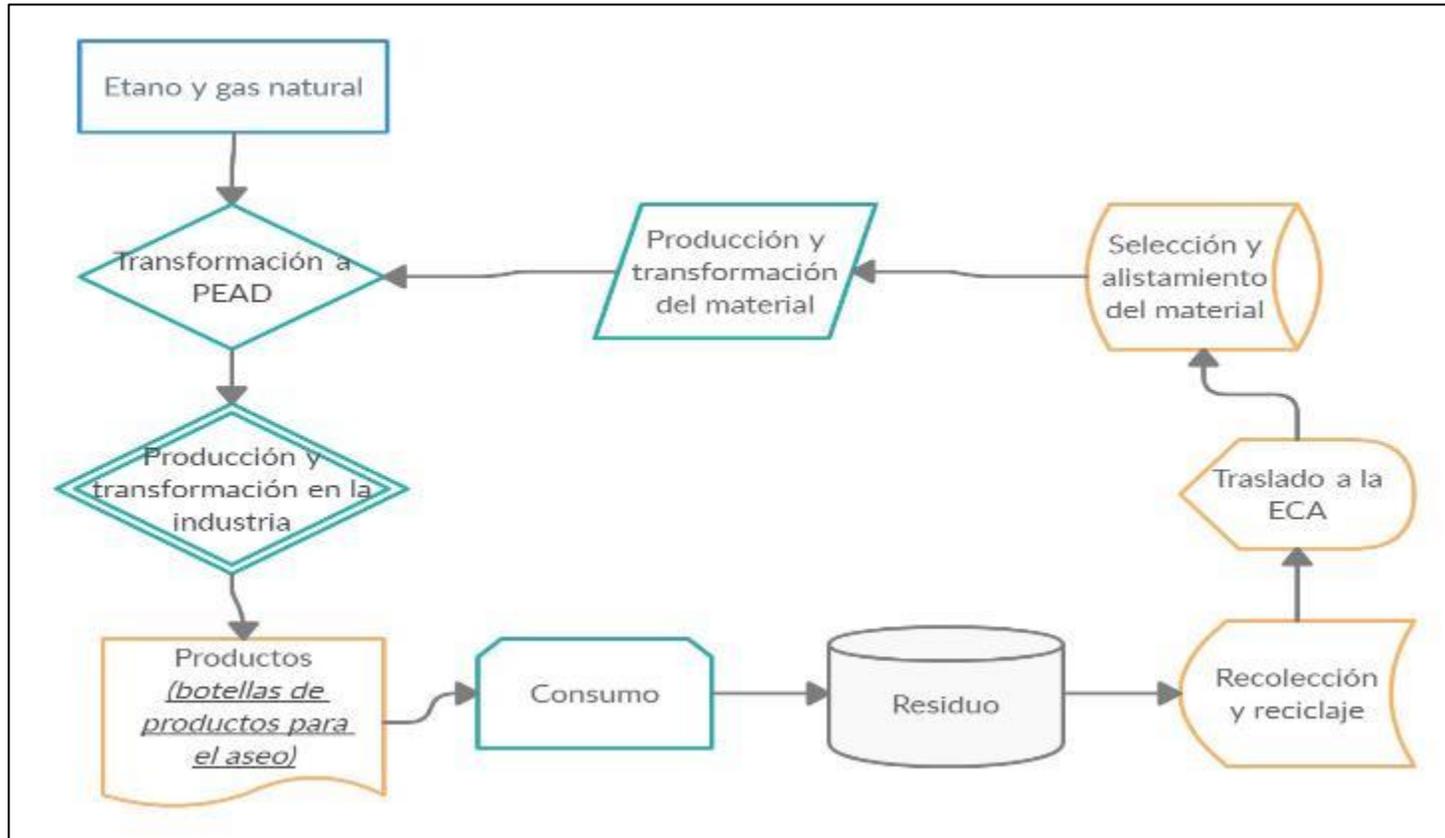
Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 29 Diagrama de flujo del PEBD (Polietileno de Baja Densidad)



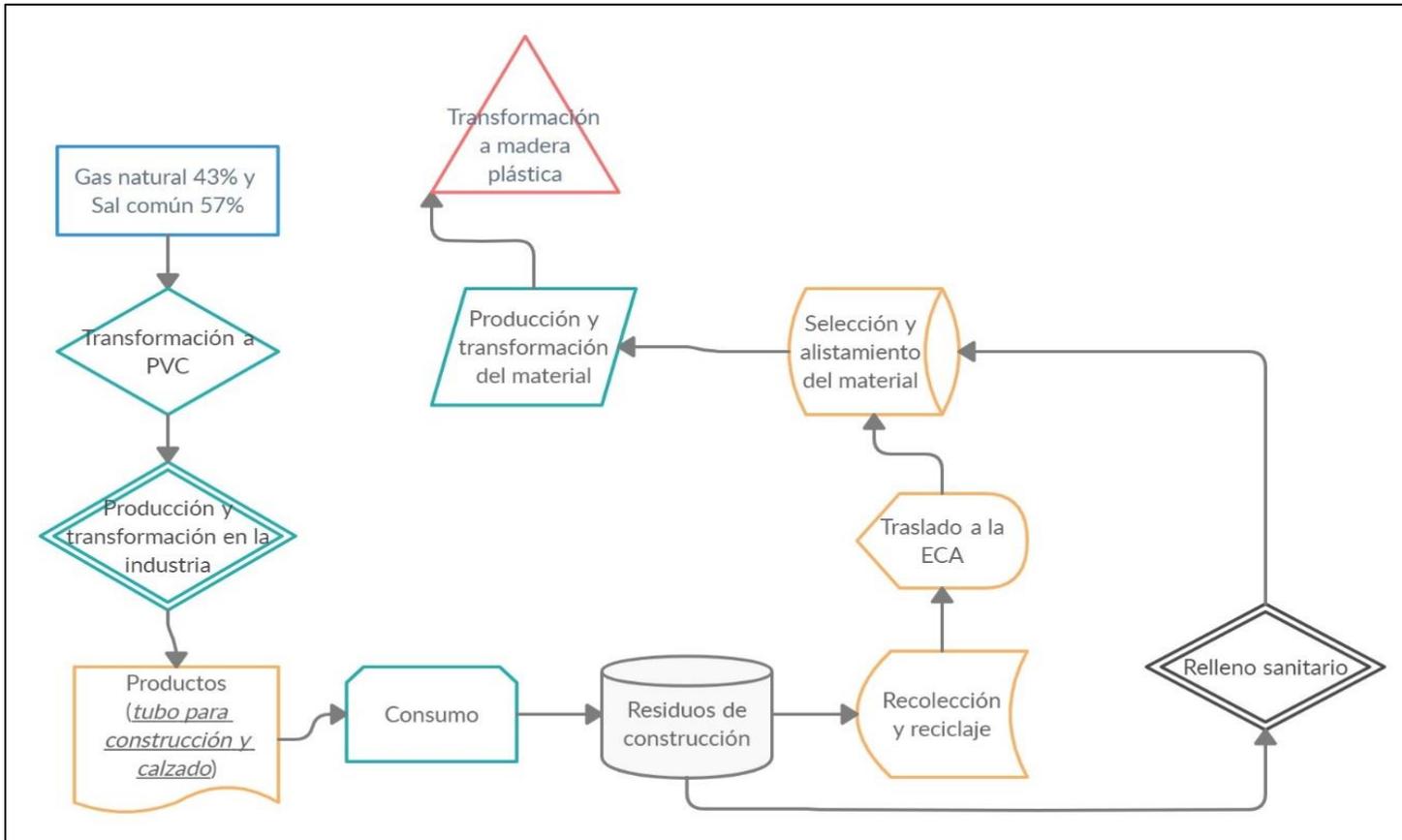
Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 30 Diagrama de flujo del PEAD (Polietileno de Alta Densidad)



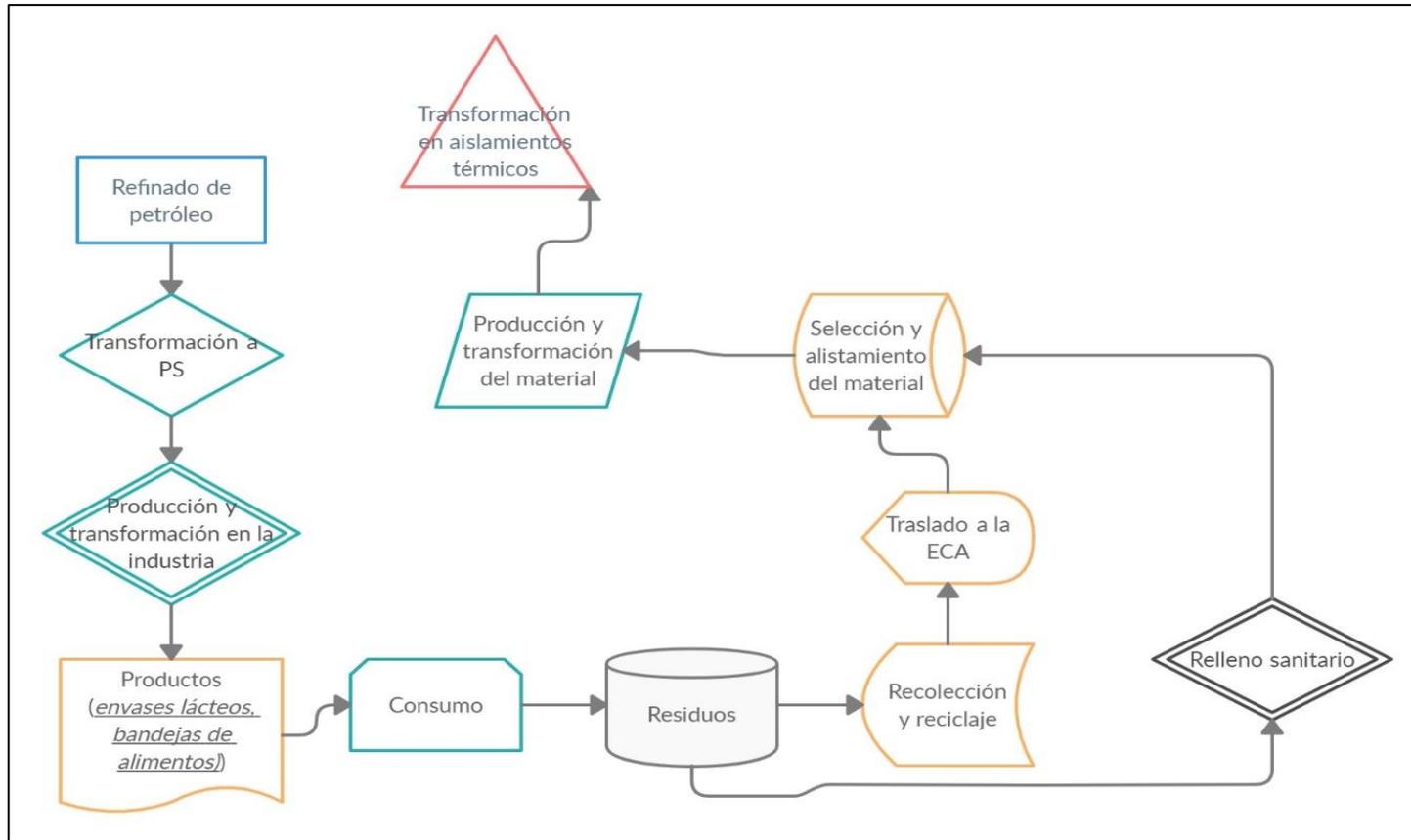
Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 31 Diagrama de flujo del PVC (Policloruro de Vinilo)



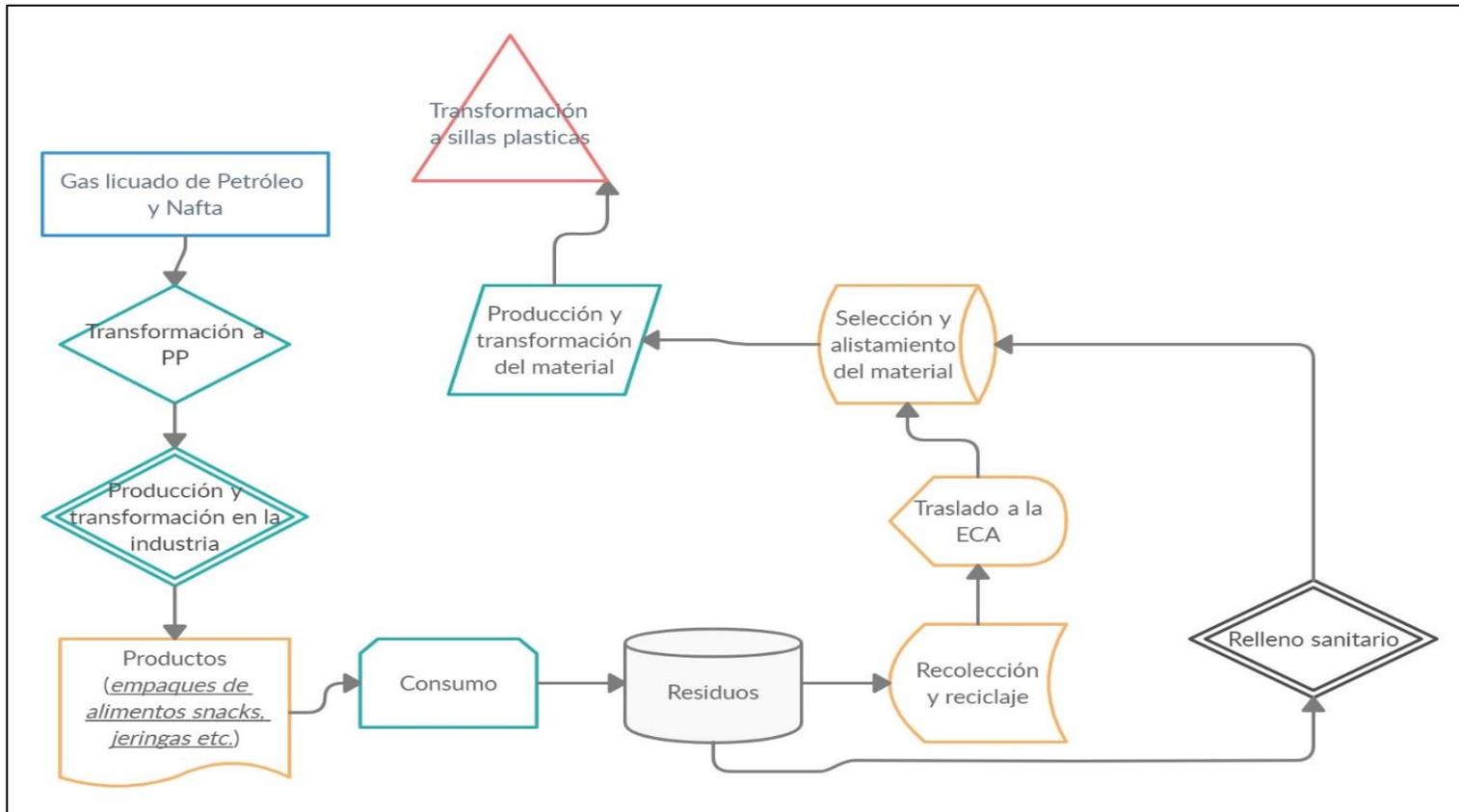
Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 32 Diagrama de flujo del PS (Poliestireno)



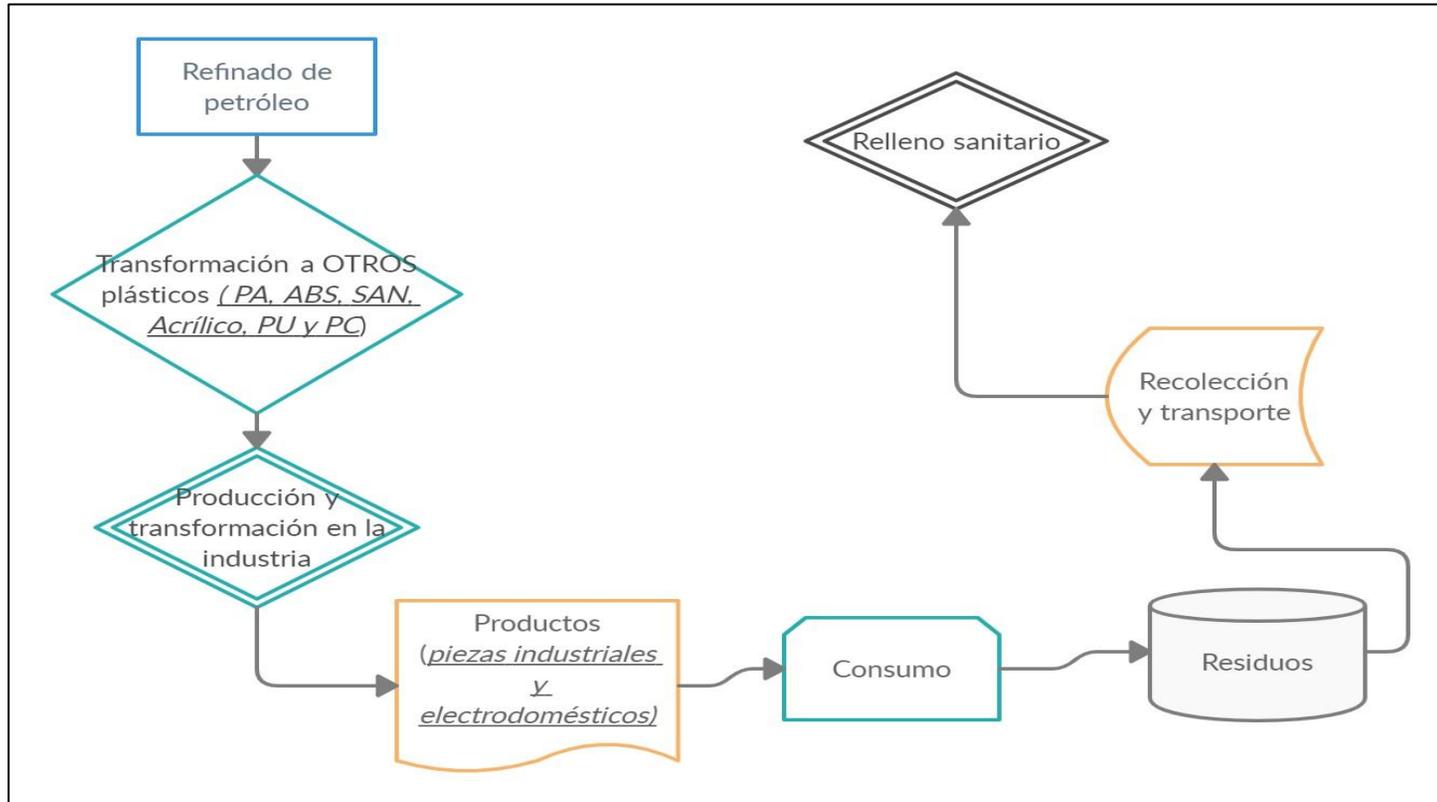
Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 33 Diagrama de flujo del PP (Polipropileno)



Fuente: (ECOPLAS, 2021)

Gráfico 34 Diagrama de flujo de OTROS



Fuente: (ECOPLAS, 2021)

14.4. Herramientas de gestión

La herramienta de gestión, debe ser un mecanismo que brinde datos de los flujos de materiales análisis de información del ciclo de vida y el balance de masas de los residuos. Para esto es necesario contar con diferentes fuentes de información y definir la plataforma y el cargue de las estadísticas y cifras para que sean validadas y contrastadas.

Reportes del sistema único de información - SUI.

Según el Informe de aprovechamiento del año 2018 de la Superservicios, los prestadores de la actividad de aprovechamiento deben reportar al Sistema Único de Información –SUI el registro de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECA, las toneladas aprovechadas y para los prestadores en formalización progresiva el reporte de los miembros de la organización.

Es así, que de conformidad con el Decreto 596 de 2016 de MVCT, las organizaciones de recicladores de oficio tienen un periodo de formalización progresiva de cinco años, para ello deben diligenciar el formulario Encuesta de Aprovechamiento y el formato Miembros de la Organización.

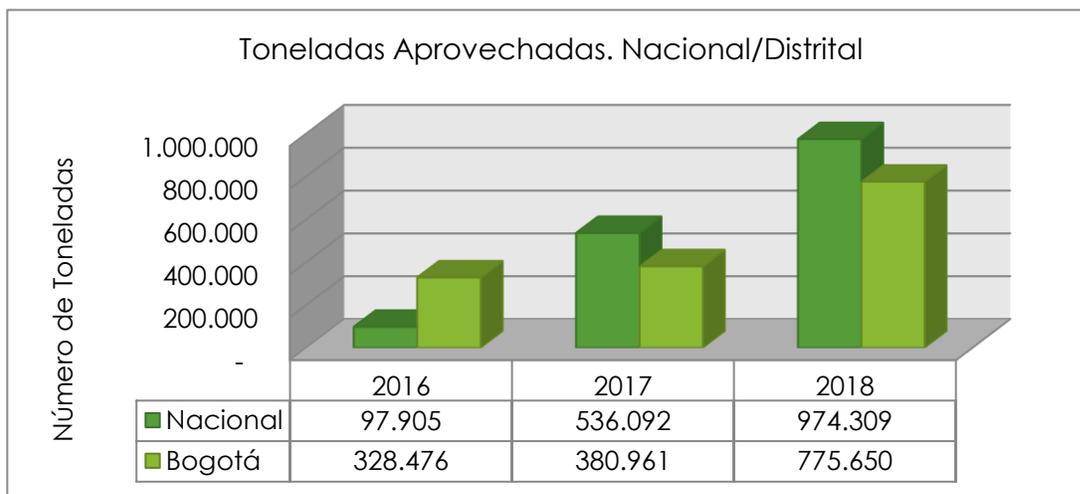
Toneladas Aprovechadas

La prestación integral del servicio, según el (Decreto 596, 2016) en la actividad de aprovechamiento, incluye: *i) la recolección de residuos aprovechables, ii) el transporte selectivo hasta una estación de clasificación y aprovechamiento y, iii) la clasificación y pesaje de los residuos en una ECA.*

Mensualmente los prestadores de la actividad de aprovechamiento deben reportar las toneladas efectivamente aprovechadas provenientes de la prestación

integral del servicio y que son publicadas a través de la página Web de la Superservicios. A continuación, se relaciona la información reportada a nivel nacional de las toneladas aprovechadas en el país y las reportadas en el informe de seguimiento al Plan Maestro de Manejo Integral de Residuos-PMIRS.

Gráfico 35 Toneladas Aprovechadas.



Fuente: Informe sectorial aprovechamiento Superservicios, 2018.

Teniendo en cuenta los resultados que se muestran en la gráfica No. 27, la evolución en toneladas aprovechadas a nivel nacional muestra un aumento entre 2017 y 2018 del 55%. Ahora bien, frente a las toneladas reportadas según los Informes de Seguimiento al Plan Maestro de Manejo Integral de Residuos Sólidos de los años 2016, 2017 y 2018, muestra la diferencia que desde el año 2016 se tiene en toneladas aprovechadas en la ciudad de Bogotá.

En conclusión, es claro que, con los fallos de la Corte Constitucional a favor de la población recicladora a partir del año 2011, han potenciado las actividades del

reciclaje o aprovechamiento a nivel distrital, viéndose reflejada a nivel nacional, con el mayor porcentaje de las toneladas efectivamente aprovechadas del país.

Adicionalmente, con la normatividad expedida desde el año 2016, que reconoce vía tarifa la actividad de recolección y transporte de los residuos aprovechables, se evidencia en los tres años de evolución analizados, que entre el 2017 y 2018 hubo un incremento del 49% de toneladas aprovechadas reportadas.

Ahora bien, a nivel nacional según el Informe Sectorial Aprovechamiento -2018, para el caso de los plásticos el material más reportado es el PET que representa el 37,56%; en segundo lugar, se encuentran otros plásticos con el 17,74%; en tercer lugar, se encuentra la pasta con el 12,77%, el plástico blanco se encuentra en cuarto lugar con el 11,74% y, en quinto lugar, está el soplado con 9,5% del reporte. Los demás materiales como polietileno, PVC, polipropileno y acrílico representan cantidades menores dentro de la familia de plásticos.

Por otra parte, según la caracterización de organizaciones de recicladores de oficio elaborada por la Universidad Nacional, solo el 54% del material se vende a la industria, el 43% a bodegueros y el porcentaje restante a privados y otros. En este orden de ideas, para los materiales plásticos, en el año 2018, el 10,87% fueron vendidos a la industria final en Bogotá, D.C.

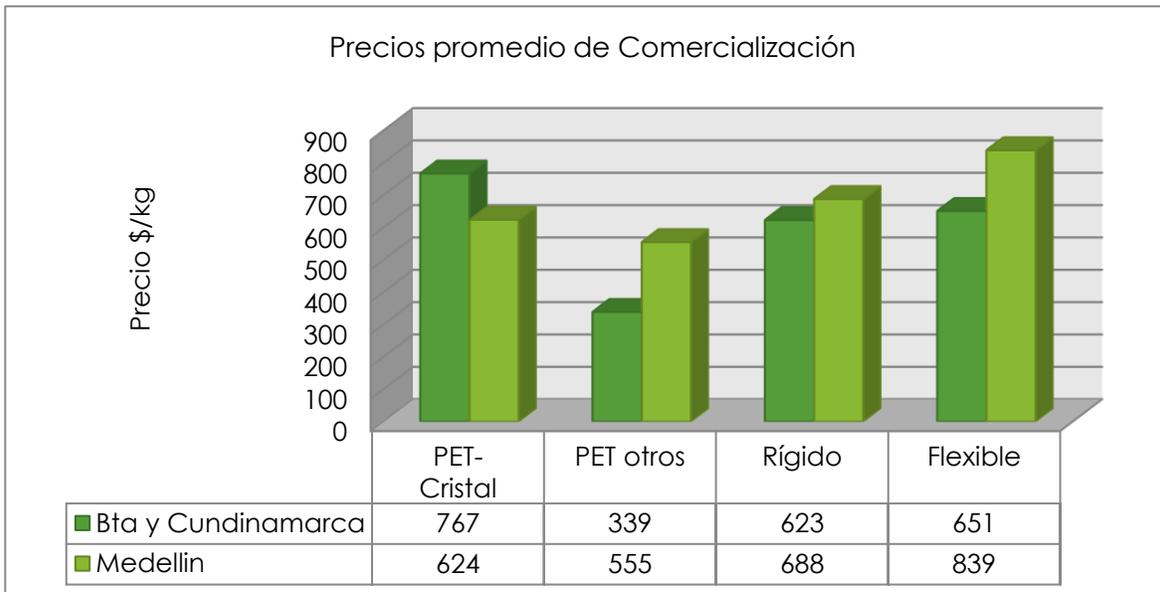
Reportes de la industria

Según Acoplásticos – Cámara de Comercio de Bogotá - Clúster de Comunicación Gráfica, existen 200 empresas de las cuales 116 transforman el residuo plástico posconsumo hasta producto final (artículos de aseo, muebles, juguetes, envases, pisos, bolsas, mangueras, madera plástica, entre otros) y 84 hasta materia prima

(gránulos, pellets y fibra para industria) que posteriormente es comercializada a industriales para fabricar nuevos productos.

Respecto a los precios promedio de comercialización de materiales plásticos en (\$/kg) para el mes de mayo de 2020, se tienen las siguientes cifras

Gráfico 36 Precios promedio.



Fuente: Encuesta mensual de precios del mercado de Reciclaje en Colombia – mayo 2020.

Como se observa en la gráfica anterior, los precios promedios entre las dos ciudades son similares, aunque se presenta un mayor precio en PET, Otros, Rígido y flexible que puede deberse a que las empresas transformadoras también se encuentran en Medellín y el transporte incrementa su precio.

En conclusión, se encuentra que los precios que se pagan por la comercialización de los plásticos están en función de a quien se le vende el material, si es directamente a la industria, se exigen algunos estándares de calidad y también de la localización de las empresas transformadoras. Es así como se evidencia que los precios en Medellín son más altos en tres de los materiales comprados, PET OTROS, Rígidos y flexible.

En la consultoría realizada en el año 2017, en la ciudad de Bogotá según el Estudio de caracterización (Consortio NCU-UAESP, 2017), se presenta un cuadro con los métodos para la transformación de residuos plásticos, así como los precios de venta de los productos, lo que se constituye en una herramienta muy útil a ser aplicada.

Tabla 14 Precios de mercado resinas plásticas.

Material	Precio (\$/kg)	Tecnología de tratamiento
Polietileno	220	Compactador de auto prensado
PVC flexible	82	Tanque de lavado en caliente
Polipropileno	220	Tanque de lavado en caliente
PET Aceite	200	Secado por aire caliente
PET Ámbar	200	Molido triturador compacto
PET Verde	200	Molido triturador compacto
PET común natural	403	Aglutinador de plásticos
Limpieza	250	Peletizado
Rígidos varios	280	Peletizadoras rotativas

Fuente: Estudio técnico caracterización residuos-UAESP, 2017

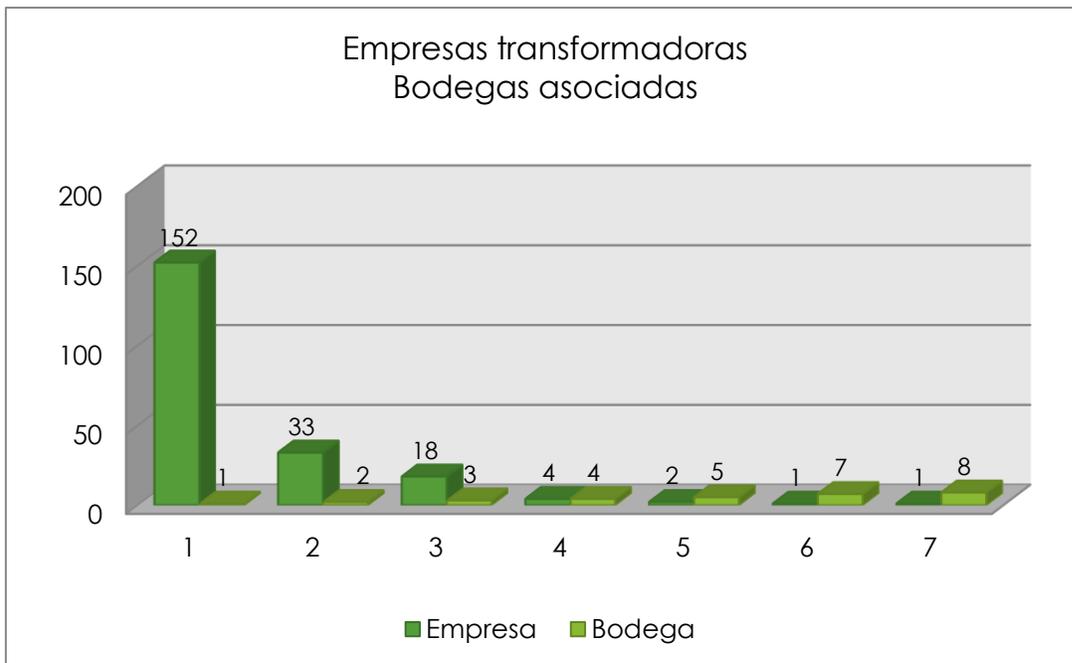
Se observa que el *PET común natural*, es el que presenta mejor precio dependiendo de la tecnología de tratamiento aplicada, con \$403 pesos por kilogramo y el peletizado de los plásticos rígidos con \$280 pesos por kilogramo. Es así como la transformación de los plásticos se constituye en una fuente de ingresos representativa en materia de aprovechamiento.

En lo que se refiere a los criterios que exigen las empresas para recibir el material, se encuentran los siguientes:

- ✓ Sin alistamiento -70
- ✓ Contaminado (grasas, alimentos, aceites, etc) -58
- ✓ Transformado en Pellet – 57
- ✓ Seleccionado (sin etiqueta, sin tapa por tipo de plástico) – 33
- ✓ Seleccionado por resina – 20
- ✓ Lavado – 7
- ✓ Otro – 35
- ✓ Molido - 23
- ✓ Aglutinado - 4
- ✓ Compactado -1
- ✓ Embalado por paca y tipo de resina – 1
- ✓ Láminas - 1
- ✓ Película -1
- ✓ Preseleccionado -1
- ✓ Rollos de láminas PET -1

Adicionalmente, se obtuvo información sobre bodega de reciclaje asociada a las empresas transformadoras las cuales se muestran en la siguiente gráfica:

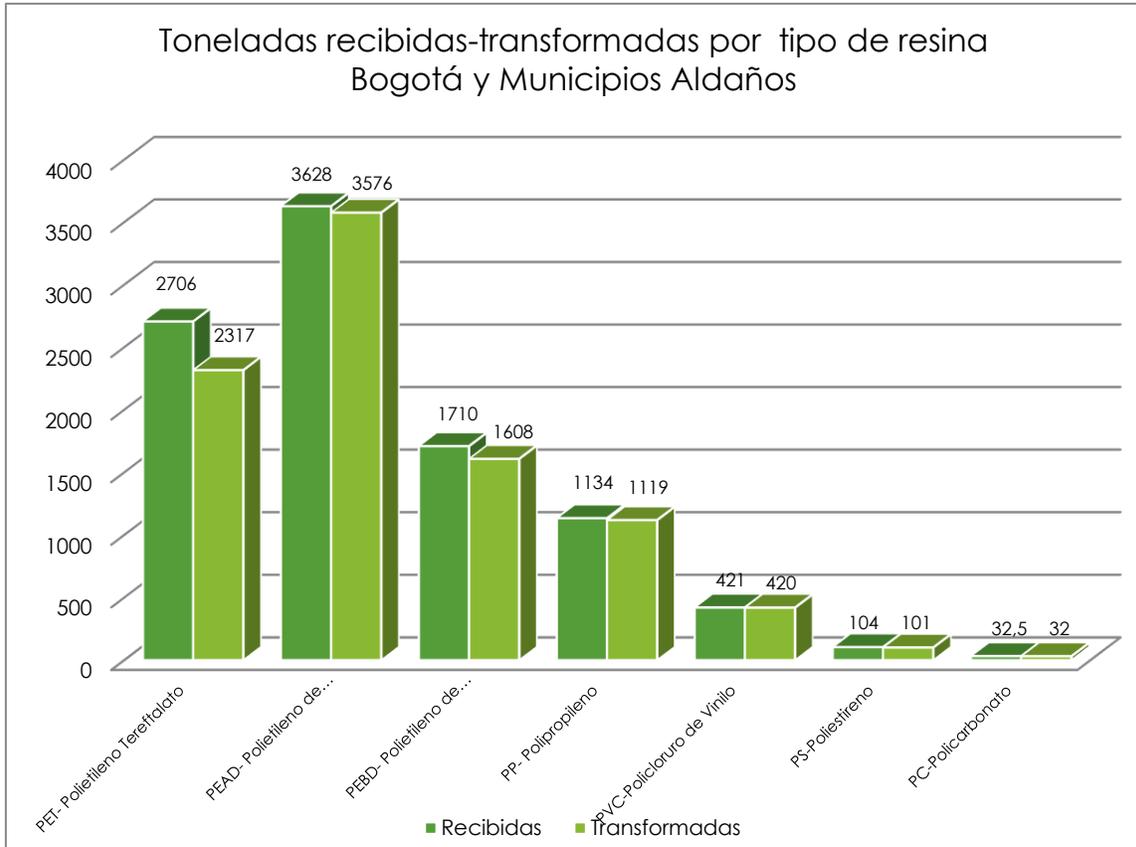
Gráfico 37 Empresas transformadoras. Bodegas Asociadas.



Fuente: "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico Posconsumo en Bogotá 2019".

En cuanto al material recibido y transformado por tipo de resinas en las empresas encuestadas en el estudio, se pueden observar en la siguiente gráfica:

Gráfico 38 Toneladas transformadas por tipo de resinas.



Fuente: "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico Posconsumo en Bogotá 2019"

La gráfica anterior ilustra que, los materiales cuyo porcentaje alcanza casi el 100% de transformación son los siguientes: policloruro de vinilo - PVC, policarbonato, poliestireno polipropileno y el polietileno de alta densidad, lo que representa una alta tasa de aprovechamiento, se identifica entonces un claro modelo de economía circular, principio rector del Modelo de Aprovechamiento.

En lo relacionado con el número de empresas que reciben y transforman el material, se tiene la siguiente información:

- ✓ PEBD – 113
- ✓ PEAD – 104
- ✓ PP – 82
- ✓ PET – 37
- ✓ PVC – 32
- ✓ PS – 12
- ✓ PC – 10

Con base en el número de empresas transformadoras, se concluye que el tipo de resina que más se aprovecha o transforma es el polietileno de Baja Densidad-PEBD, luego el de Alta Densidad –PEAD, luego el Polipropileno-PP y así respectivamente.

Reporte Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos cuenta con información que puede ser consultada en la página Web de la entidad, en la actividad de Aprovechamiento, se puede encontrar temas relacionados con Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECA, Plan de Inclusión de Recicladores, Información de interés de aprovechamiento, Censo de recicladores y el Estudio de caracterización en la fuente de residuos adelantado en el año 2017. Es así que los resultados que arrojó este estudio en la generación de los materiales plásticos establecen que la según la composición macroscópica de residuos Bogotá 2017, es de 16,88%. Además, se presenta una Producción Percápita-PPC de 0,146 kg/hab/día, siendo el más representativo el Polietileno (PE) o bolsa común con 4,10%, el cual es generado por el estrato 5 de la localidad de Chapinero.

14.5. Infraestructura existente

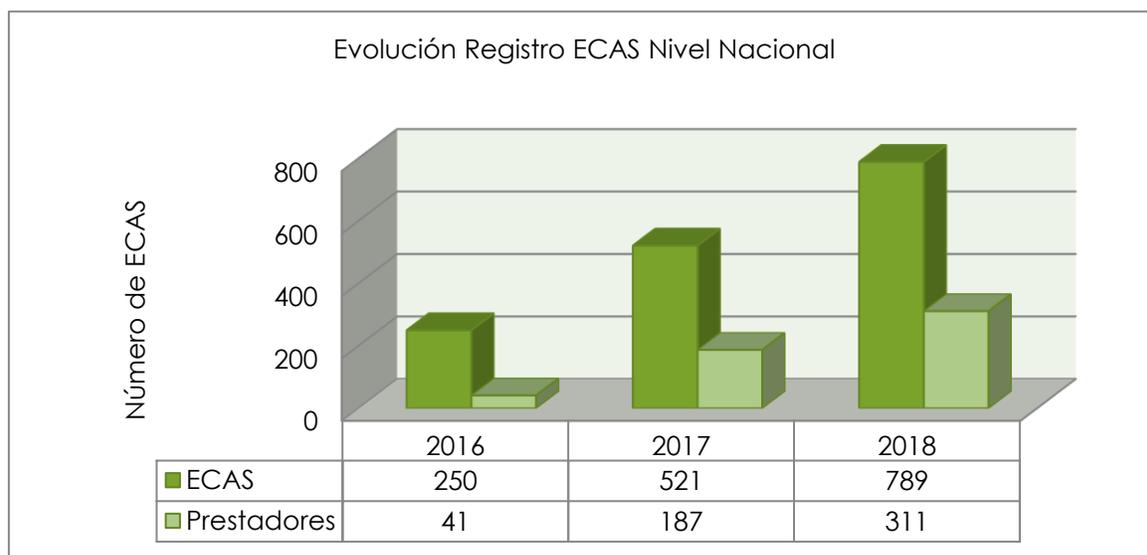
Estación de Clasificación y Aprovechamiento – ECA.

Según lo establece la norma, estas infraestructuras deben ser instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar.

Información registrada por la Superintendencia de Servicios Públicos, para el 2018, 332 prestadores realizaron la encuesta de los cuales 304, certificaron cumplir con los requisitos, frente a las 159 de 2017. (según informe sectorial de la actividad de aprovechamiento – 2018 de la Superintendencia de Servicios Públicos). Ahora bien, en cuanto los miembros de la organización, 246 organizaciones reportaron 28.393 en 2018, frente a los 18.794 de 2017.

Es así como el reporte por parte de los prestadores de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECA donde se pesa el material que después es remunerado vía tarifa, presenta la siguiente situación.

Gráfico 39 Registro ECA. Nivel Nacional.



Fuente: Informe sectorial aprovechamiento Superservicios, 2018

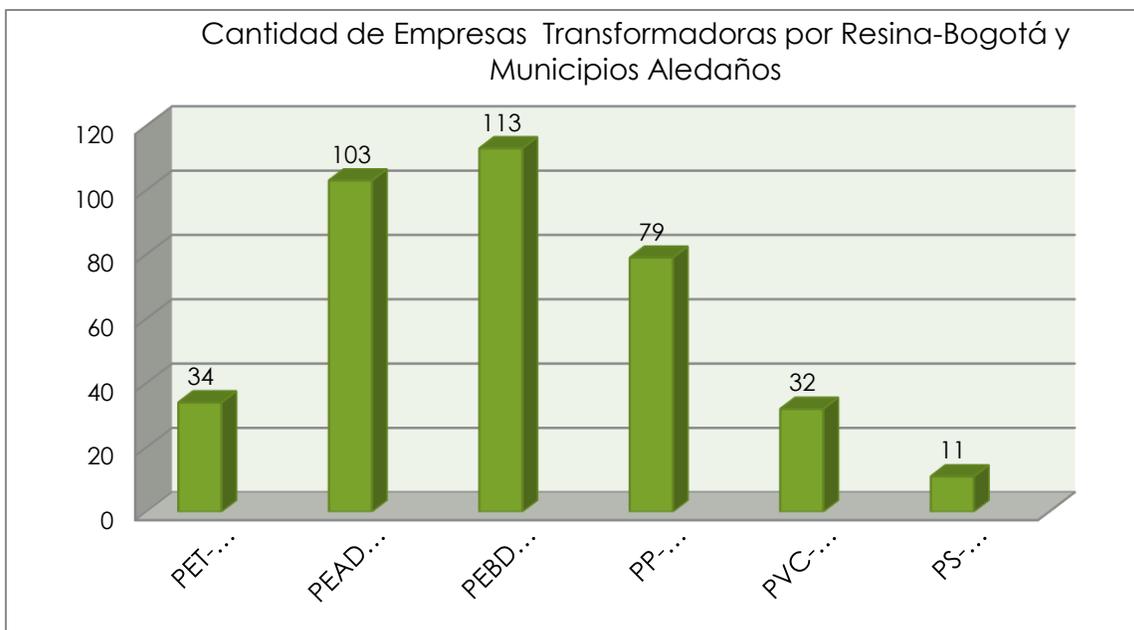
Como se puede observar en la gráfica 26, el aumento progresivo en el número de ECAS, entre 2016 y 2017, fue del 50% y del 33% en 2018. Es así como del total de las ECAS registradas en el año 2018, el 54% se concentra en Bogotá lo que equivale a 426.

Plantas de transformación de residuos

Según el Informe de Acoplásticos - Plásticos en Colombia 2020 - 2021, desarrollado por la Universidad Piloto de Colombia, en el año 2019 se identificaron empresas de transformación de materiales plásticos posconsumo que, en el caso específico de Bogotá, el 80% de las empresas se ubican en las localidades de Kennedy (47%),

Puente Aranda (19%), Fontibón (8%) y Bosa (6%). En la siguiente gráfica se puede observar el número de empresas transformadoras.

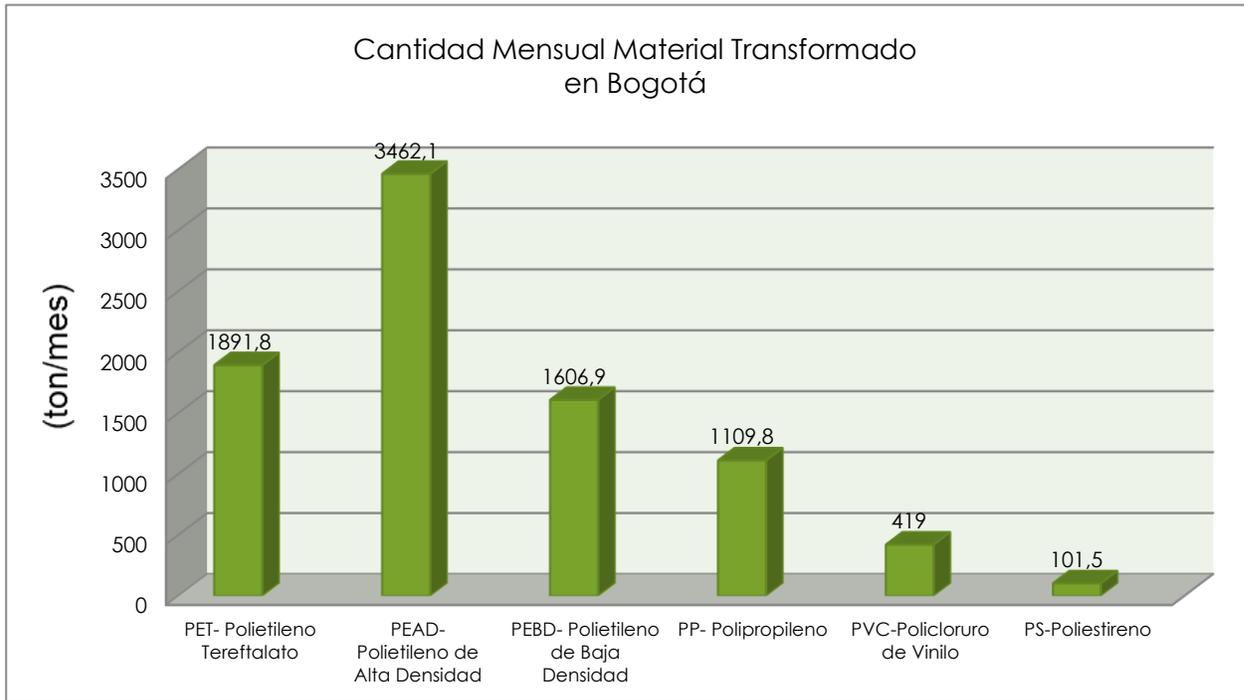
Gráfico 40 Empresas Transformadoras.



Fuente: Estudios de caracterización Bogotá. 2019-2020

Es así como, la capacidad de transformación por diferentes tipos de plásticos se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfico 41 Material transformado en Bogotá. Ton/mes

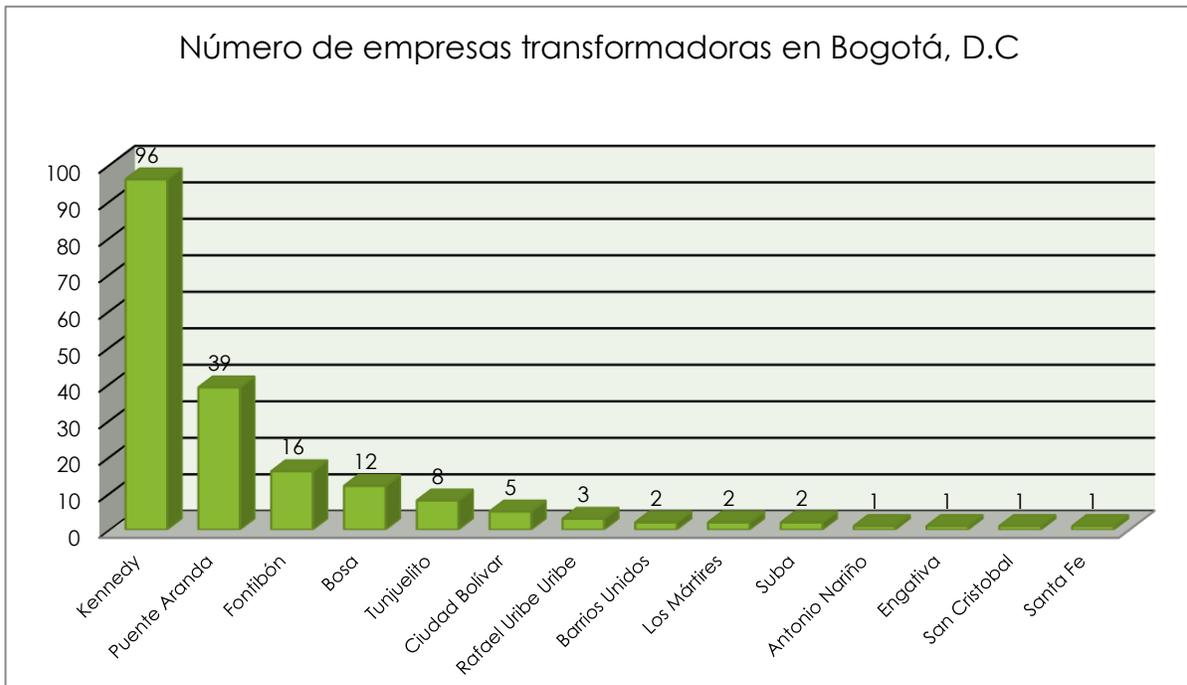


Fuente: Estudios de caracterización Bogotá y Medellín-2019-2020

En conclusión, entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, se aprovecharon 8647 toneladas de estos tipos de materiales. Es así como la relación del número de empresas transformadoras frente a las toneladas transformadas, tales como PEAD, PEBD y PP, cuentan con un alto número de empresas, 103, 113 y 79, respectivamente y que la resina PET que cuenta con 34 empresas tiene con mayor capacidad de aprovechamiento.

A continuación, se muestra en la gráfica la localización y número de empresas de transformación de plástico posconsumo en Bogotá, D.C:

Gráfico 42 Empresas transformadoras en Bogotá.



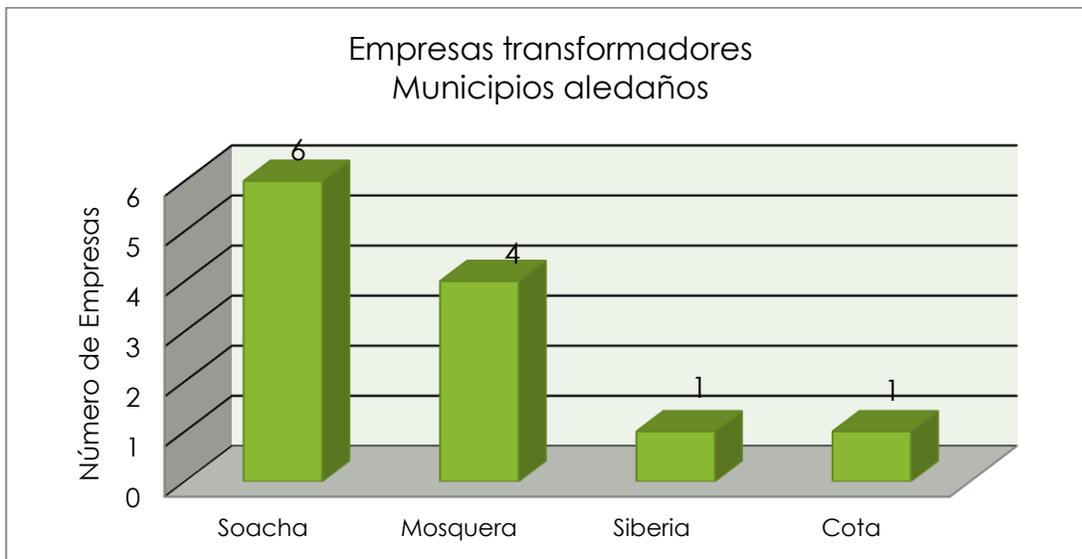
Fuente: "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico Posconsumo en Bogotá 2019".

En conclusión, se evidencia que la localización de las empresas transformadoras de plásticos se encuentra en el occidente y sur occidente de la ciudad, y en los usos industriales como la localidad de Puente Aranda y Fontibón y en la localidad de Kennedy se concentra el 48%, lo que se constituye como un clúster de aprovechamiento. Es claro que la localidad de Kennedy concentra un número importante de empresas transformadoras, lo cual se constituye en una centralidad

o clúster de aprovechamiento de residuos para el distrito, seguida de la localidad de Puente Aranda, Fontibón. Bosa y Tunjuelito.

Adicionalmente, se incluyeron 12 empresas localizadas en los municipios de Soacha, Mosquera, Siberia y Cota, por su importancia y tamaño en el sector:

Gráfico 43 Empresas transformadoras. Municipios.



Fuente: "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico Posconsumo en Bogotá 2019"

Estas empresas transformadoras, se clasifican en aquellas que utilizan el plástico posconsumo hasta producto final (TPF) y la transformación posconsumo hasta materia prima (TMP), es así como:

- ✓ 116 empresas realizan el TPF
- ✓ 84 empresas TMP

14.6. Infraestructura necesaria

Centro especializado de aprovechamiento de plásticos – CEAP.

La propuesta del CEAP se realiza con el ánimo de buscar una alternativa de solución a los altos niveles de contaminación que producen los residuos de polímeros sintéticos. La mayoría de los plásticos no se biodegradan. En cambio, se descomponen lentamente en fragmentos más pequeños conocidos como los microplásticos. Algunos estudios indican que las bolsas de plástico y envases hechos de espuma de poliestireno (comúnmente conocido como espuma de poliestireno) pueden tardar hasta miles de años en descomponerse, contaminando así el suelo y las aguas (ONU Medio Ambiente, 2018). Por otra parte, este tipo de polímeros, por su composición y su origen, son considerados una materia prima agotable, por ende, un residuo de alto valor, relativamente fácil de recuperar y reciclar; Además de que son abundantes en el mercado entre los residuos industriales. Paradójicamente no han sido objeto de una recolección selectiva masiva por parte de los recicladores de oficio debido la limitada disponibilidad de infraestructuras donde sean tratados, para ser reincorporados en los diferentes procesos productivos que lo requieran como materia prima y/o la elaboración de productos terminados o semi-terminados.

Esta propuesta traerá muchos beneficios a la ciudad de Bogotá como producto del fortalecimiento y puesta en marcha, como los son:

- La reducción de emisiones de dióxido de carbono, al dejar de ser enterrados en rellenos sanitarios.
- Impacto directo y positivo en la salud pública y el ornato de la ciudad.
- Evitar que estos residuos lleguen a los cuerpos de agua (humedales, ríos, quebradas)

- Aportar a los modelos de economía circular y cierre de ciclo de los materiales.

Este compromiso por la gestión, disposición y reutilización de residuos plásticos de manera responsable, sin duda, tiene impacto directo a la economía y una oportunidad para los recicladores de oficio de nuestra ciudad.

Respecto a los beneficios de la población recicladora de oficio, como se ha venido evidenciando en el desarrollo del documento modelo de aprovechamiento, la fracción de residuos plásticos tiene un gran potencial para ser desarrollado en la ciudad por parte de la población recicladora oficio. El fin de esta propuesta de modelo de aprovechamiento, “*centro especializado de aprovechamiento de plásticos – CEAP*” es brindar las herramientas necesarias para la que la población recicladora de oficio se beneficie con los procesos inherentes a la transformación de resinas plásticas.

La capital del país y sus municipios aledaños, generaran un porcentaje importante de este tipo de residuos que en muchos casos tienen que ser trasladados a grandes distancias hasta la ciudad de Medellín o exportados a otros países para ser transformados nuevamente en resinas bases y productos.

La propuesta busca producir materiales para la construcción y/o resinas o pellets a partir del aprovechamiento efectivo de los diferentes tipos de plásticos; para ello se contempla la adecuación del predio, la construcción y adecuación de la planta de aprovechamiento y la instalación de maquinaria y los equipos necesarios para realizar los siguientes procesos.

- Poliolefinas: lavado, escamado y peletizado;
- Poliestireno Espumado: Molido, peletizado y/o densificación.

El Centro Especializado de Plásticos para la ciudad de Bogotá se planea desarrollar en tres (3) fases descritas a continuación:

Gráfico 44 Fases Centro Especializado de Plásticos.



Fuente: elaboración propia.

En el Anexo B se desarrolla una ficha propuesta que contiene los elementos básicos de la propuesta.

14.7. Metas e indicadores línea de residuos. Plásticos

Entendiendo que Bogotá tienen la necesidad de aumentar la tasa de aprovechamiento en un 10 % de acuerdo con el Plan Distrital de Desarrollo, con la propuesta del CEAP se pretende aportar al cumplimiento de esta meta en su primera fase con un 3% que permitiría generar un impacto positivo en el ornato de la ciudad y los recicladores de oficio.

Tabla 15 Metas – Indicadores Plásticos.

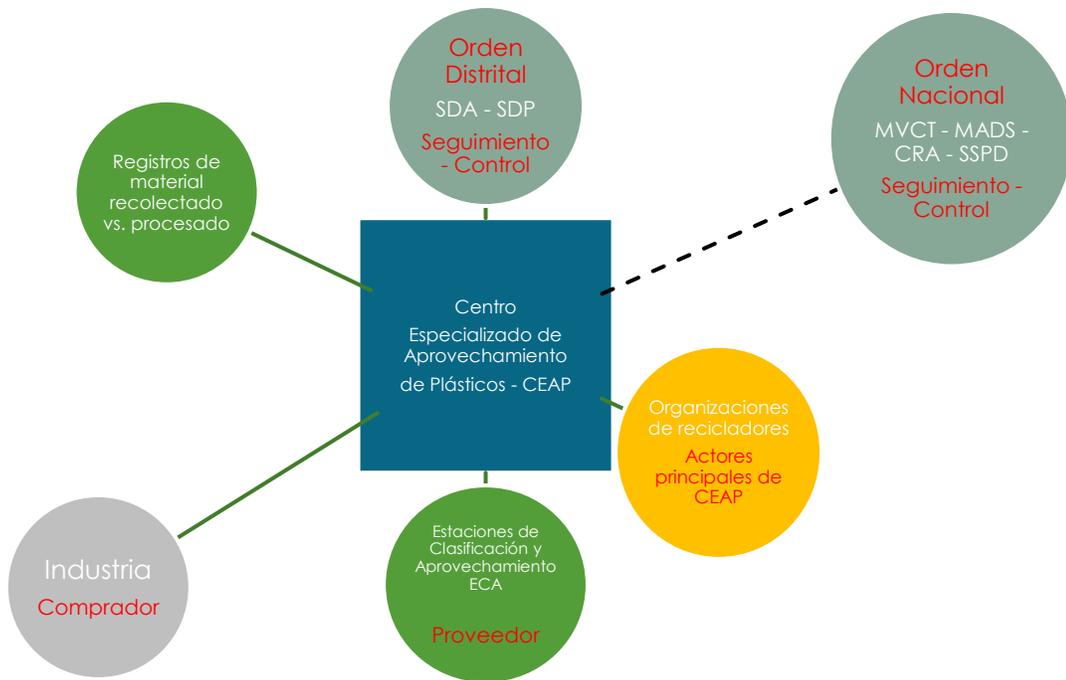
Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2024	Responsable	Meta NO Disposición RSDJ (ton)
Infraestructura	Crear y poner en funcionamiento el Centro especializado de aprovechamiento de plásticos – CEAP.	Número de infraestructuras creadas	Número	0	1	UAESP	3,3
	Llevar a una etapa de industrialización las 11 ECA's públicas	Número de ECA's tecnificadas	Número	11	11	UAESP	3,3
Cultura ciudadana	Implementar 3 campañas de cultura ciudadana dirigidas al consumo responsable de plásticos	Número de campañas de cultura ciudadana implementadas	Número	0	3	UAESP	10

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2024	Responsable	Meta NO Disposición RSDJ (ton)
Actores- Industriales	Construir dos (2) alianzas con los actores de la cadena de valor de plásticos y la academia para incluir los plásticos de difícil disposición y manejo.	Número de alianzas firmadas	Número	1	3	UAESP	
	Realizar 11 de capacitaciones para fortalecer los procesos de transformación de plásticos.	Número de capacitaciones realizadas	Número	0	11	UAESP	
Economía circular	Crear un banco de proyectos que promueva los modelos de negocio para el aprovechamiento y transformación de los residuos plásticos.	Número de bancos de proyectos implementados	Número	0	1	UAESP	

14.7. Mapa de actores. Plásticos

El mapa de interacción de actores evidencia la relación entre cada uno de los contenidos temáticos en la cadena de valor del plástico en el marco de la prestación del servicio público de aseo, actividad complementaria de aseo.

Gráfico 45 Interacción cadena de valor de Plásticos.



Fuente: elaboración propia.

De manera general, para interpretar el mapa de interacción, los círculos (actores) que se encuentren más cerca al cuadro central (proyecto), son los que mayor participación e injerencia tendrán en el mismo. Para el círculo unido con línea punteada se refiere a un actor de orden secundario.

15. Residuos orgánicos.

Es la fracción de residuos de mayor generación e impacto en la gestión integral de residuos de la ciudad. Cifras de la UAESP reportan que el **51.32%** de la generación total de residuos pertenecen a residuos orgánicos.

Externalidades asociadas a vectores biológicos, generación de lixiviados, cadenas de valor deficientes, convierten la fracción orgánica en un reto para su gestión y aprovechamiento.

Resulta imperativo entonces incluirlos en el modelo de aprovechamiento, más aún, en consideración a lo estipulado en el artículo 13, del Plan Distrital de Desarrollo. Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI.

Problemáticas en la Gestión de Residuos Orgánicos a atender:

El bajo impacto de los sistemas existentes de aprovechamiento de residuos orgánicos en el sistema de aseo de Bogotá se identifica como uno de los principales problemas en la gestión de este tipo de residuos.

Caracterización realizada en diciembre de 2019, al interior del Relleno Sanitario Doña Juana, evidencian que la fracción orgánica es la de mayor porcentaje de enterramiento, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 16 Composición porcentual de los residuos sólidos diciembre de 2019.

Área de Servicio Exclusivo	ASE1	ASE 2	ASE 3	ASE 4	ASE 5	
Empresas Recolectoras	Proambiental S.A.S E.S.P.	Limpieza Metropolitana S.A. E.S.P	Ciudad Limpia S.A. E.S.P	Bogotá Limpia S.A.S	Área Limpia S.A.S E.S.P.	
COMPOSICIÓN FÍSICA PORCENTUAL (RESIDUOS)						
Material	Contenido	Contenido	Contenido	Contenido	Contenido	Promedio
	%	%	%	%	%	
Cartón	2,09%	7,68%	4,91%	2,60%	7,75%	5,01%
Caucho	1,09%	0,86%	0,29%	0,67%	0,00%	0,58%
Cenizas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cerámica	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero	2,09%	5,96%	4,91%	2,60%	0,00%	3,11%
Hueso	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ladrillo	0,00%	0,00%	0,00%	12,04%	10,61%	4,53%
Madera	3,87%	1,06%	10,40%	6,45%	1,28%	4,61%
Materia Orgánica	64,75%	50,34%	30,83%	39,79%	40,27%	45,20%
Metales	1,29%	0,48%	0,77%	2,12%	0,89%	1,11%
Minerales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Papel	0,50%	0,00%	0,67%	0,00%	2,96%	0,83%
Plástico	10,63%	14,60%	13,87%	12,04%	13,23%	12,87%
Textil	5,26%	6,72%	15,80%	7,61%	8,36%	8,75%
Vidrio	0,86%	1,63%	2,22%	1,25%	1,18%	1,43%

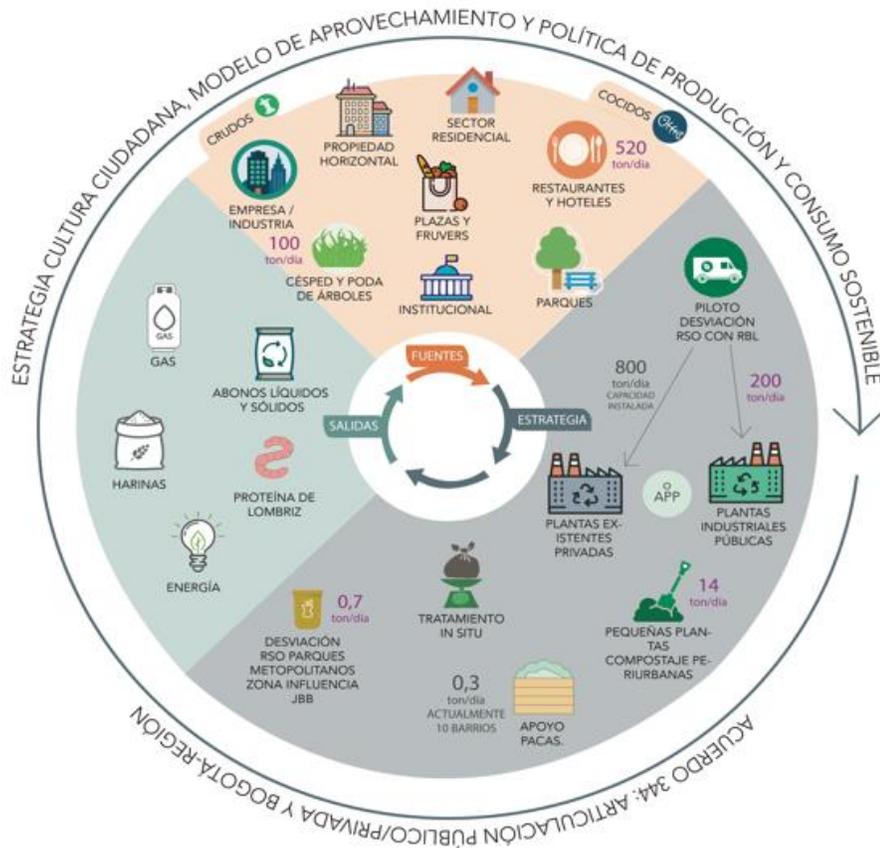
Fuente: Adaptado de CGR Doña Juana 2019.

Las principales causas respecto a esta problemática se identifican por la baja sostenibilidad financiera y operativa de las soluciones aplicadas para el aprovechamiento de residuos orgánicos, escasa participación de la comunidad, vecinos y población recuperadora en los esquemas de aprovechamiento de

orgánicos, dificultades para la comercialización efectiva de los productos elaborados durante el aprovechamiento de los residuos orgánicos, poca articulación de la gestión integral de residuos sólidos orgánicos con la planificación y ordenamiento territorial e inefectiva gestión de la información, experiencias, retos y buenas prácticas que permitan gestionar el conocimiento y el aprendizaje.

En este sentido, se plantea el siguiente modelo para la gestión integral de residuos orgánicos:

Gráfico 46 Modelo de gestión integral de residuos orgánicos.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 47 Fuentes, estrategias y salidas del Modelo de gestión integral de residuos orgánicos.



Fuente: elaboración propia.

15.1. Actores

Para una mejor articulación y comprensión de los actores identificados en los residuos orgánicos, se han categorizado todos aquellos actores privados, y comunitarios que directa o indirectamente puedan participar en la consolidación de las ideas productivas, proyectos y/o alternativas de solución de los residuos orgánicos, distintas al enterramiento en el relleno sanitario Doña Juana.

Tabla 17 Actores privados. Residuos orgánicos.

ACTOR	ROL – FUNCIÓN
Generador o productor	Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo. (Decreto 2981 del 2013).
Multiusuarios	Agrupación de casas o edificios ubicados conjuntamente, ya sea en una calle, en una cuadra o una manzana cerrada y destinada solo para esas viviendas juntas y son manejadas por una sola administración.
Comunidad Rural (Campesinos)	Bogotá cuenta con el 73% de área rural. 8 localidades de Bogotá cuentan con territorio rural; Chapinero, Santa Fé, Usaquén, San Cristóbal, Usme, Ciudad Bolívar, Suba y Sumapaz (esta localidad es totalmente rural), esta zona tiene una función estratégica como áreas protegidas con potencial geográfico, natural, cultural y productivo (Cartilla UAESP 2016), la actividad principal de la población que vive en este territorio es agrícola y de alguna forma se aprovechan el residuo orgánico de manera insitu, esta población es viable para realizar proyectos de aprovechamiento de residuos orgánicos, en especial con las asociaciones que trabajan en los acueductos veredales con el Acueducto de Bogotá, esta población al estar registrada en el acueducto recibe tarifa por su actividad.(estas asociaciones pueden operar las plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos a mediana escala en la ruralidad).
Paqueros	Grupo de colectivos ciudadanos organizados por nodos urbanos y periurbanos en Bogotá Región especializado en el sistema de descontaminación ecológica de residuos orgánicos pacas digestoras Silva y se constituyen como custodios del ambiente sano a través de ese sistema desde el 2019 de la mano del proyecto de valor compartido con la cátedra Unesco de Desarrollo Sostenible que los reconoce y apoya como tal.
Lavaceros	Comunidad que realiza desde hace más de 30 años la actividad de recolección selectiva de residuos cocinados a establecimientos comerciales tipo restaurantes, hoteles, entre otros y dichos residuos son llevados al área rural de Bogotá o a los municipios colindantes y se utilizan para alimentación animal (cerdos). Según la resolución 2640 del 2007 del ICA "Queda prohibido alimentar porcinos con residuos de la alimentación humana o con vísceras o carnes de otras especies animales". Esta población puede ser viable para realizar pilotos de aprovechamiento de residuos orgánicos cocinados en el marco de un proyecto de investigación, o trabajar con ellos el aprovechamiento de orgánicos para obtención de abonos o por medio de biodigestores.
Tiendas de frutas y verduras	Supermercados especializados en entregar a los consumidores alimentos frescos. Estos puntos de venta se han acomodado en zonas urbanas de las principales ciudades del país, estos establecimientos en algunas localidades como son Tunjuelito, Usme, ciudad Bolívar entre otras, cada vez son más competitivos con las pequeñas Plazas de Mercado Distrital.
Vendedores informales	Población que se encuentra desarrollando su actividad económica en las diferentes localidades de Bogotá, agrupadas por sectores, generadoras de Residuos.

<p>Generadores de residuos (Domiciliarios – Grandes superficies)</p>	<p>Se incluyen instituciones, hoteles, plantas de producción de alimentos y a los establecimientos comerciales que generan residuos orgánicos), esta población es muy importante para realizar jornadas de capacitación o de sensibilización para entregar los residuos orgánicos debidamente separados para las rutas de recolección selectivas en el marco de la prestación del servicio público de aseo cuyo destino son las plantas de aprovechamiento de gran capacidad. También se pueden entregar estos residuos para las rutas de recolección selectiva para las plantas pequeñas y medianas de aprovechamiento de residuos orgánicos o para las pacas que se vienen implementando en la ciudad.</p>
<p>Población recicladora de oficio</p>	<p>Población que participa en el esquema actual de la prestación del servicio público de aseo según lo establecido en el Decreto 596 de 2016 en donde se reconoce vía tarifa el reporte en el SUI del reciclaje de materiales potencialmente aprovechables sin incluir los residuos orgánicos. Sin embargo, actualmente la Organización de Recicladores Sineambore está realizando una ruta de recolección selectiva de residuos orgánicos a 270 familias de la ruralidad de mochuelo, con una frecuencia de 3 veces a la semana, dichos residuos son llevados a la planta de aprovechamiento de residuos orgánicos que se encuentra en el área de influencia del Relleno Sanitario Doña Juana, ubicada en el predio Avianca en Mochuelo bajo- Ciudad Bolívar, en esta planta por medio del compostaje y lombricultivo se transforman para la producción de abonos y fertilizantes. (Cartilla UAESP- 2020).</p>
<p>Operadores de RBL</p>	<p>Realizan las rutas de recolección de residuos ordinarios y que tienen como destino la disposición final en el RSDJ, se puede evaluar la viabilidad de realizar un piloto de desviar un porcentaje de las rutas de recolección de corte de césped y poda de árboles para las plantas privadas existentes de compostaje que se encuentran en la sabana, de Bogotá, evaluando su viabilidad técnica, ambiental y financiera, el otro porcentaje sería para las plantas distritales que se instalen y otra fracción de este residuo para los paqueros de Bogotá. El establecimiento de rutas de recolección selectiva de residuos orgánicos con los operadores de aseo se debe evaluar en el marco de pilotos y permita su ejecución previa viabilidad.</p>
<p>Industria</p>	<p>En Bogotá hay 1683 plantas productoras de alimentos y 138 se dedican a actividades de transformación en las que se generan residuos orgánicos crudos (Informe UNAL- UAESP- 2016). Existe un alto potencial de aprovechamiento de residuos orgánicos con estas plantas que actualmente no gestionan estos residuos de forma diferenciada.</p>
<p>Gestores privados</p>	<p>Comunidad, empresario o agrupaciones de personas que realizan la gestión, aprovechamiento, comercialización y distribución de residuos sólidos transformados en abono orgánicos y sus subproductos.</p>

Fuente: elaboración propia.

15.2. Entidades competentes en la gestión de Residuos Orgánicos.

Algunas entidades de orden distrital, en el marco de sus respectivas competencias, aportan de manera significativa al incremento del aprovechamiento de residuos orgánicos en Bogotá.

Ahora bien, en el marco del Acuerdo 344 de 2008, "Por el cual se dispone diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos y se dictan otras disposiciones", cada entidad ha aportado de diversas formas, como se expone a continuación:

Tabla 18 Entidades competentes. Residuos orgánicos.

ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Entidad pública encargada de definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano.
CRA	La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico- CRA es una entidad de orden nacional, encargada de regular los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, para mejorar las condiciones del mercado y contribuir al bienestar de la población colombiana.
ICA	Entidad Pública del Orden Nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
CAR	Ejercer como máxima autoridad ambiental en su jurisdicción, ejecutando políticas, planes, programas y proyectos ambientales, a través de la construcción de tejido social, para contribuir al desarrollo sostenible y armónico de la región.
Gobernaciones	Una de sus funciones, es la de administrar los recursos de cada departamento; también se encarga de velar para que estos recursos sean utilizados generando bienestar a todas las personas.
Instituto para la Economía Social – IPES	Entidad encargada de administrar las plazas de mercado públicas del distrito. La entidad firmó un contrato con el gestor privado IIA, para realizar la recolección selectiva y aprovechamiento de residuos orgánicos de catorce (14) plazas de mercado.

ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
Secretaría Distrital de Desarrollo Económico – SDDE	Desde su Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA), realiza actividades de compostaje a partir de residuos de alimentos de la preparación y cocción en sus restaurantes. Dicho producto se utiliza en huertas manejadas por madres de la tercera edad y madres cabeza de familia.
Jardín Botánico José Celestino Mutis – JBB	En el marco del Convenio Interadministrativo 001 de 2015 instaló y puso en marcha un biodigestor anaeróbico tipo "fermentación en seco" como un proyecto piloto de investigación para la valoración energética de residuos orgánicos.
Secretaría Distrital de Ambiente – SDA	Con la implementación del Acuerdo Distrital 634 de 2015, inició en el año 2016 actividades tendientes a fortalecer el manejo adecuado del aceite vegetal usado. Por medio de un aplicativo se realiza el registro y reporte de generadores, transportadores y gestores de aceite vegetal usado en el Distrito Capital, lo cual ha permitido favorecer la adecuada gestión del aceite vegetal usado. Por otra parte, se obtienen datos que corroboran el aprovechamiento del residuo mediante la entrega de los reportes por cada uno de los actores presentes en la cadena de gestión.
Secretaría de Gobierno – SDG	La Secretaría Distrital de Gobierno lidera la convivencia pacífica, el ejercicio de la ciudadanía, la promoción de la organización y de la participación ciudadana, y la coordinación de las relaciones políticas de la Administración Distrital en sus distintos niveles, para fortalecer la gobernabilidad democrática en el ámbito distrital y local, y garantizar el goce efectivo de los derechos humanos y constitucionales.
Alcaldías Locales	Entidades que coordinan la ejecución en el territorio de los planes programas y proyectos de las entidades y organismos Distritales que intervienen en la localidad, como complemento al Plan de Desarrollo local, conforme a los lineamientos y orientaciones distritales.
Empresa de Acueducto, alcantarillado y aseo	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) es una entidad pública prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial que tiene como misión, la responsabilidad de gestionar de forma integral el agua y el saneamiento básico como elementos comunes de vida y derechos humanos fundamentales, generando bienestar y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental del territorio.
UAESP	En el marco del Acuerdo 344 del 2008, ART. 4º—La administración diseñará y ejecutará el programa a que se refiere el presente acuerdo a través de la Secretaría de Hábitat y de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, UAESP, las cuales actuarán en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente, en el marco de sus respectivas competencias, y de conformidad con el artículo 116 literal d) del Acuerdo 257 de 2006, referente a la participación democrática de los usuarios de los correspondientes servicios, desde el 2009 se viene trabajando la "Mesa del acuerdo 344" donde se realiza dicho seguimiento; participan entidades del distrito competentes en este tema, las entidades que participan son: Secretaría Distrital del Hábitat- SDHT, Secretaría Distrital de Ambiente- SDA, Jardín botánico José Celestino Mutis- JBB, Instituto para la Economía Social- IPES, Secretaria Distrital de Desarrollo

ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
	<p>Económico- SDDE, Secretaría Distrital de Planeación SDP y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos- UAESP. También han participado entidades del orden nacional como el Ministerio de Ambiente y el Instituto Colombiano Agropecuario- ICA.</p> <p>Los proyectos piloto que ha ejecutado la UAESP y los documentos que ha publicado como producto de estos ha permitido contextualizar el panorama actual sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos y se encuentran en el documento del 2019 “Avances del Acuerdo 344 del 2008 Por el cual se dispone a diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos y se dictan otras disposiciones”</p>

Fuente: elaboración propia.

15.3. Flujo de materiales (Orgánicos)

Los residuos orgánicos son corrientes o flujos de materiales, que los establecimientos y los hogares eliminan, descargan o emiten a partir de los procesos de producción, consumo o acumulación. En este punto y teniendo en cuenta la cadena de valor, es muy importante analizar la posibilidad de contar con la parte rural, como son los campesinos y los intermediarios que realizan su actividad de abastecimiento.

Estadísticas indican que en el relleno sanitario Doña Juana son enterradas diariamente entre 6.300 y 7.000 toneladas de residuos sólidos, de las cuales cerca del 51% corresponde a residuos orgánicos, los cuales tienen un alto potencial de aprovechamiento por medio de tecnologías como: compostaje, lombricultivo y biodigestión.

Es en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos que los residuos orgánicos tienen relevancia, pues son los mayores en generación por los distintos usuarios del servicio público de aseo y cuentan con un alto potencial de aprovechamiento.

Existen diferentes contornos, generadores de residuos orgánicos, de origen domiciliario, comercial, institucional, de los grandes mercados, además se puede observar que también existen los actores que distribuyen o venden alimentos en el espacio público, generando altos focos de contaminación ambiental.

Adicionalmente, según el estudio de caracterización realizado en el año 2017, se calcula que cada día un habitante de la ciudad produce 0,85 Kg de residuos sólidos. (Consortio NCU - UAESP, 2017). Tomando como base esta cifra, se obtuvo que la cantidad de residuos domiciliarios y de comercios producidos en Bogotá es de 6.868 ton/día de residuos (Consortio NCU - UAESP, 2017). Los residuos sólidos que se producen actualmente en la ciudad refiriéndonos a los residuos orgánicos son 3.640 Ton/día.

Teniendo en cuenta que la mayor participación de residuos en la caracterización realizada por esta consultoría corresponde a residuos orgánicos, y que estos tienen un potencial de negocio en el mercado de los residuos, a continuación, se presenta un análisis de cada uno de ellos, se describen las opciones de aprovechamiento de estos materiales. En la tabla 25, se describen los tipos de residuos orgánicos definidos en la metodología SWA – TOOL, su descripción y generación para la ciudad de Bogotá.

Tabla 19 Tipo de residuos orgánicos / Localidad / Estrato.

Material Orgánico	Descripción	Localidad con mayor generación	Estrato que más genera
Cocina cítricos	Residuos de frutas cítricas	Suba	1
Cocina no cítricos	Residuos biodegradables Originados en concinas domésticas o restaurantes comerciales o industriales	Suba	1
Jardinería	Residuos de jardines domésticos o parques o jardines municipales o proyectos de paisajismo	Kennedy	Comercial
Otro	Restos de animales, huesos, heces.	Usaquén	6

Fuente: Elaboración propia, Consorcio NCU - UAESP, 2017

Adicionalmente, este mismo estudio identificó la información de las toneladas de residuos orgánicos producidas en cada una de las localidades de la ciudad, las cuales se muestran en la tabla 20.

Tabla 20 Producción de residuos orgánicos en Bogotá (ton/día).

Localidad	Orgánicos (Ton/día)
Usaquén	187,79
Chapinero	60,39
Santa Fe	47,48
San Cristóbal	232,55
Usme	150,78
Tunjuelito	110,07
Bosa	343,88

Localidad	Orgánicos (Ton/día)
Kennedy	548,54
Fontibón	196,75
Engativá	375,09
Suba	445,14
Barrios Unidos	113,21
Teusaquillo	54,42
Los Mártires	25,89
Antonio Nariño	46,13
Puente Aranda	94,04
La Candelaria	4,38
Rafael Uribe	155,4
Ciudad Bolívar	448,85

Fuente: Consorcio NCU - UAESP, 2017

Como se puede observar, las localidades que presentan mayor generación de residuos orgánicos corresponden a Kennedy y Ciudad Bolívar, cuya PPC es de 0,454 Kg/hab, día y 0,612 Kg/hab, día respectivamente.

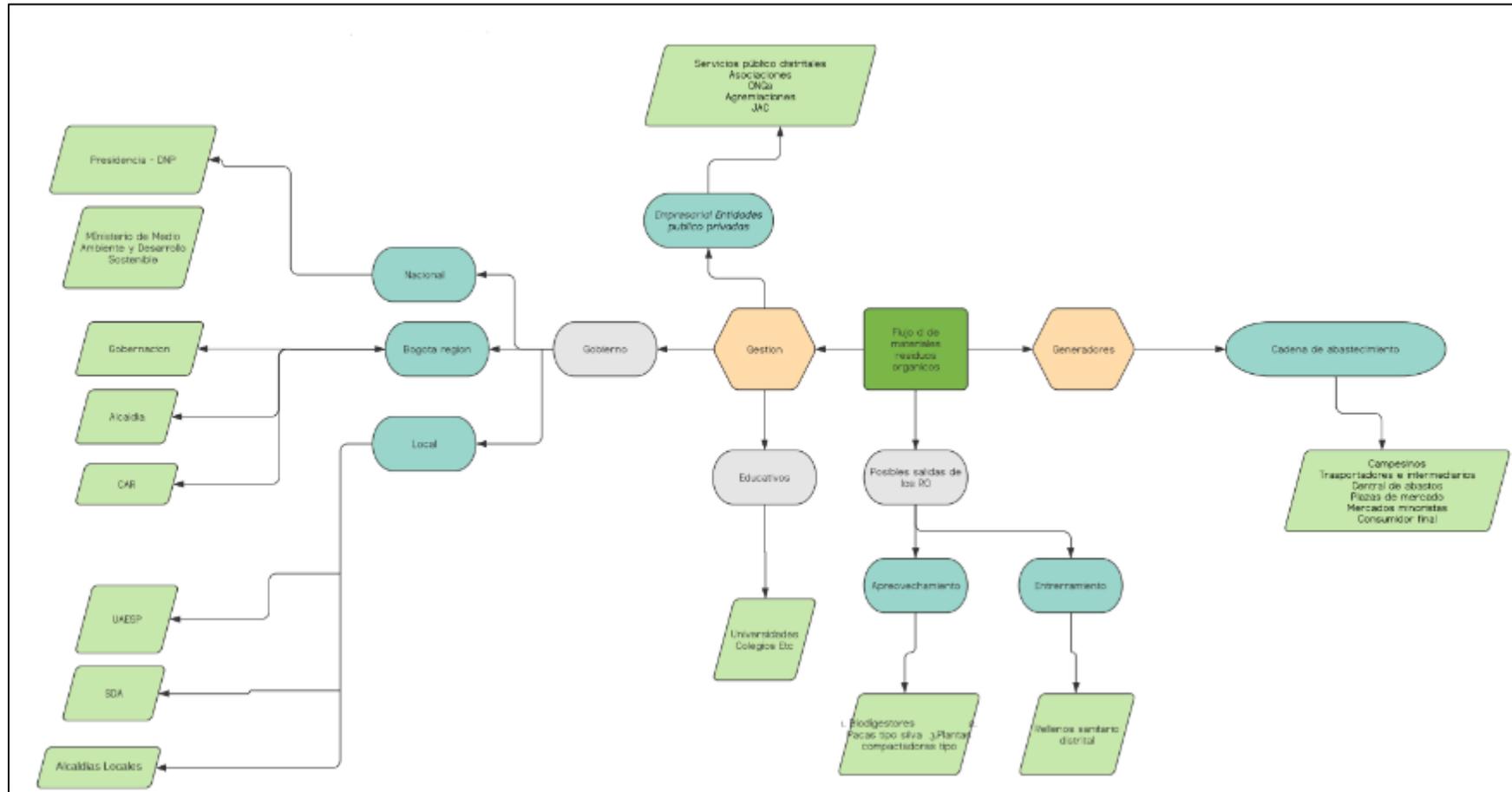
Por otra parte, respecto al Sistema Distrital de Plazas de Mercado, actualmente se implementa en catorce Plazas de Mercado Distritales, la Ruta Selectiva de Residuos Orgánicos, contrato de prestación de servicios entre el Instituto para la Economía Social - IPES y el Consorcio IIA-BOSQUE PRIMARIO, con el objetivo de recolectar, transportar, transformar y disponer adecuadamente este tipo de residuos para que puedan ser aprovechados. Esto permite que los residuos orgánicos no sean entregados a los operadores del servicio público de aseo y sean dispuestos en el Relleno Sanitario de la ciudad, generando los diferentes impactos ambientales negativos asociados. Los datos relacionados en la siguiente tabla hacen parte de un promedio mensual.

Tabla 21 Plazas de mercado distritales.

Usuario	Kilos	No. Canecas	Peso canecas	Peso total
Plaza de Mercado 07 de agosto	9879	140	982	8897
Plaza de Mercado 12 de octubre	4213	60	422	3791
Plaza de Mercado 20 de julio	9969	140	980	8989
Plaza de Mercado Concordia	1383	20	142	1242
Plaza de Mercado Fontibón	5667	77	537	5130
Plaza de Mercado Kennedy	5727	74	520	5208
Plaza de Mercado La Perseverancia	1207	12	86	1121
Plaza de Mercado Las Cruces	3125	40	282	2843
Plaza de Mercado Las Ferias	13346	159	1110	12237
Plaza de Mercado Quiriguá	4366	62	431	3936
Plaza de Mercado Restrepo	6037	109	760	5278
Plaza de Mercado Samper Mendoza	6945	94	658	6287
Plaza de Mercado Santander	5144	69	485	4660
Plaza de Mercado Trinidad Galán	1968	26	179	1790
Total general			7571	71405

Fuente: Instituto para la Economía Social - IPES

Gráfico 48 Diagrama de flujo de residuos orgánicos.



Fuente: UAESP – Subdirección de Aprovechamiento

15.4. Herramientas de gestión

La herramienta de gestión, debe ser un mecanismo que brinde datos de los flujos de materiales análisis de información del ciclo de vida y el balance de masas de los residuos. Para esto es necesario contar con diferentes fuentes de información y definir la plataforma y el cargue de las estadísticas y cifras para que sean validadas y contrastadas.

Diseño de una herramienta virtual.

La propuesta de esta herramienta es la consolidación de un sistema de libre registro y acceso que permita la consolidación de experiencias exitosas de aprovechamiento sujetas a replicabilidad que se conviertan en materia constante para la elaboración de informes técnicos por parte de la UAESP, al igual que sirva como insumo para la identificación y consolidación continua y en tiempo real del flujos de material de residuos orgánicos tanto industriales como comunitarios, adicionalmente que permita la localización según el estrato socioeconómico y caracterizar sus particularidades física, química y biológica, para determinar su mejor Aprovechamiento en el marco de la Economía Circular y a su vez se convierta en una herramienta que le apunte a contribuir a la inteligencia empresarial de las iniciativas comerciales en torno al aprovechamiento de residuos orgánicos que se encuentren en el proceso de ejecución y al as que pretendan iniciar con su etapa productiva ya que esta plataforma digital permitirá la explotación de datos en tiempo real permitiendo unir diferentes fuentes de datos, tendientes a modelizar y analizar, presentarlos a través de paneles e informes; que puedan ser consultarlos de una manera muy fácil, e intuitiva por medio de graficas que generen tendencias y así optimizar la toma de decisiones en planeación y ejecución a nivel distrital.

Ficha diagnóstica.

El ideal es que este tipo de fichas permita determinar el interés de participar y sumar esfuerzos permanentes en iniciativas de aprovechamiento por parte de los ciudadanos, comerciantes y demás actores, en el proyecto de Aprovechamiento de residuos orgánicos, mediante el proceso de compostaje.

Reportes del sistema único de información - SUI.

Es importante evaluar la factibilidad de reportar las cantidades de residuos orgánicos aprovechados a través del SUI, una vez se defina la remuneración tarifaria de este tipo de residuos por parte de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA. No obstante, en la actual (Resolución CRA 720, 2015) que establece el “Marco Tarifario para el Servicio Público de Aseo aplicable a personas prestadoras que atiendan en Municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas”, los residuos orgánicos sólo se contemplan en el artículo 31 Costo de alternativas a la disposición final.

Podrán emplearse alternativas a la disposición final en relleno sanitario siempre y cuando estas cuenten con los permisos y autorizaciones ambientales requeridas y el costo a trasladar a los usuarios en la tarifa no exceda el valor resultante de la suma del Costo de Disposición Final definido en el Artículo 28 y el Costo de Tratamiento de Lixiviados por escenario definido en el Artículo 32 por tonelada a pesos de diciembre de 2014. Dichos costos corresponden a la disposición final y tratamiento de lixiviados del municipio y/o distrito donde se pretenda emplear la alternativa.

15.5. Infraestructura existente

Pese a las limitantes para la adecuada gestión de residuos orgánicos en la ciudad, identificados principalmente como; la falta de espacios habilitados para la instalación de infraestructuras, reconocimiento tarifario exclusivo a la gestión de residuos orgánicos, bajos niveles de cultura ciudadana y separación en la fuente, soportados por una imprecisa reglamentación, existen en Bogotá D.C., algunos proyectos en ejecución que demuestran que el aprovechamiento y/o tratamiento de residuos orgánicos es viable. A continuación, se describen tres iniciativas:

Planta de Barrio Mochuelo Bajo

Dentro del Convenio Interadministrativo 565 del 2017 celebrado entre la Universidad Nacional y la UAESP, (UAESP, 2017) se instaló una planta de compostaje, la cual consta de una infraestructura para labores de compostaje, tanque de lixiviados, infraestructura para lombricultivo, bodega y oficina, punto de agua y de energía eléctrica como servicios básicos.

Según reportes que entrega la organización que opera esta planta, actualmente se recogen los residuos sólidos orgánicos de 240 viviendas del área de influencia del proyecto con la ruta de Ruta de Recolección Selectiva. En total en el área de influencia del proyecto hay 1371 suscriptores del servicio de aseo. Se están tratando aproximadamente 3 toneladas semanales de RSO. El 25% de estos residuos se convierten en abono.

En la planta se utilizan las siguientes técnicas de transformación de los RSO: compostaje, lombricultura, y pacas digestoras. El área para el tratamiento de los RSO es de 393.325 m² del área del compostero y 215 m² del área del lombricultivo.

Ilustración 1 Planta de orgánicos. Barrio Mochuelo



Fuente: archivo.

Respecto al área de lombricultivo, se utilizan dos de las cuatro camas instaladas para el proceso de lombricultura, en estas camas se extendió una capa de 15 centímetros de residuos pre-compostados durante dos semanas en la totalidad de la cama (12m²). Posteriormente se procedió a la siembra de 60 Kg/cama de pie de cría de lombriz roja californiana (*eisenia foetida*) y una capa de 10 centímetros de pasto que actuó como aislante térmico para evitar la proliferación de vectores. El establecimiento de las lombrices en las camas requirió un periodo de adaptación a las nuevas condiciones en un tiempo de 4 meses.

Ilustración 2 Cama de lombricultivo.
Planta Barrio Mochuelo Bajo.



Fuente: archivo.

Proyecto de biodigestión UAESP - Jardín Botánico de Bogotá

En el año 2015, la UAESP en convenio con el Jardín Botánico de Bogotá – José Celestino Mutis, estructuró y puso en marcha un proyecto piloto para la valorización energética de residuos a través de la tecnología *biodigestión tipo fermentación en seco*.

Proyecto que consta de tres (3) biorreactores tipo garaje, con un tiempo de retención hidráulica de 28 días. Las dimensiones son de 4,2 mt de largo, 2,5 mt de ancho y 3,2 mt de alto, con lo cual cada uno posee un volumen de 33,6 m³. Los reactores son en concreto, con un aislamiento térmico y puertas de marco en acero inoxidable, un cárcamo para la recirculación de lixiviados, un gasómetro y moto generador.

Respecto a la tecnología denominada *fermentación en seco*, teóricamente consiste en la degradación anaeróbica de residuos sólidos orgánicos con un porcentaje entre el 15% y el 50% de materia seca. Entre las ventajas de este tipo de sistemas es de resaltar que no se requieren partes móviles dentro del reactor, no hay cortos circuitos, el pretratamiento de los residuos es más económico y el volumen de los reactores es menor, se emplea poca agua y existe un menor requerimiento de calefacción.

En su forma simple, es un contenedor (llamado reactor) el cual está herméticamente cerrado e impermeable, dentro del cual se deposita materia orgánica como estiércol y desechos vegetales (siendo cuidadoso con la mezcla por acidificación del sustrato). La materia orgánica se fermenta con cierta cantidad de agua, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en fósforo, potasio y nitrógeno. Este sistema también puede incluir una cámara de carga, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de bombeo hidráulico y postratamiento (decantador, filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor (MÖBIUS , 2017).

El proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en la materia orgánica produce una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cual se le llama biogás. El biogás es un excelente combustible y el resultado de este proceso genera ciertos residuos con un alto grado de concentración de nutrientes el cual puede ser utilizado como fertilizante y puede utilizarse fresco, ya que por el tratamiento anaerobio los malos olores son eliminados. Así, en la digestión participan multitud de cepas bacterianas cuya composición viene determinada

por las condiciones existentes dentro del digestor (residuos que alimentan la planta, temperatura, valor del pH, etc.) La materia orgánica se descompone en varios pasos hasta que se obtiene el producto final, el biogás, que es una mezcla de dióxido de carbono (CO₂) y de metano (CH₄) (MÖBIUS , 2017).

Durante la operación del proyecto, se depositaron residuos orgánicos (biomasa) provenientes de plazas de mercado distritales (Samper Mendoza y Ferias), residuos de corte de césped y poda de árboles del Jardín Botánico y rumen (inóculo) procedente de un frigorífico. La planta cuenta con un gasómetro de capacidad nominal de 20 metros cúbicos, los cuales son conducidos a una moto generadora con capacidad de 13 kW/hora nominal.

Ilustración 3 Biodigestor tipo fermentación en seco.



Fuente: archivo.

Biogás Doña Juana

El Relleno Sanitario Doña Juana actualmente cuenta con una planta de tratamiento y aprovechamiento de biogás, la cual empezó su operación en el año 2009 por el concesionario Biogás Doña Juana S.A. ESP mediante (UAESP, 2007) cuyo objeto es el tratamiento y aprovechamiento del biogás proveniente del Relleno Sanitario Doña Juana del Distrito Capital, aplicando el mecanismo de desarrollo limpio -MDL del Protocolo de Kioto. Teniendo en cuenta la finalidad del proyecto enmarcado en el MDL, es importante resaltar que esta planta contribuye a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI, mediante la destrucción térmica del (CH₄) y la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y el aprovechamiento mediante la generación de energía, por lo que la planta generadora de energía eléctrica no se considera una fuente generadora de GEI, debido a que el biogás previo a su transformación para la generación de energía eléctrica llega en condiciones adecuadas para ingresar a los moto generadores y su posterior transformación en energía. Es importante aclarar que el biogás captado es generado en el relleno sanitario como producto de la descomposición biológica de la materia orgánica que contienen los residuos sólidos que llegan a las celdas de disposición final. Por lo tanto, en esta planta no se procesan desechos dado que los gases son captados por extracción activa mediante una red de captación de chimeneas que permite el transporte de este a la planta de biogás del RSD. Actualmente la planta genera aproximadamente 1.7 MV y tiene un plan de expansión para los próximos años.

Ilustración 4 Planta de biogás Doña Juana.



Fuente: archivo.

15.6. Infraestructura necesaria

Es el conjunto de elementos y/o servicios que se deben considerar como inevitables para que el modelo de aprovechamiento se replicable y pueda funcionar.

El modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos esta direccionado a cumplir con la meta de reducción del 10% contemplada en el plan de gestión integral de residuos sólidos- PGIRS el cual se encuentra en construcción y próximo a desarrollarse durante los próximos 12 años, por lo tanto, para dar cumplimiento a esta meta se hace necesario crear diferentes propuestas de infraestructura necesaria para potencial el debido aprovechamiento.

Ya que estudios indican que los desperdicios de alimentos representan aproximadamente un 30% de todos los alimentos a nivel global (FAO, 2015), A su vez en Colombia según un estudio realizado por la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, DNP en el 2016. Informan que el país cuenta con una oferta nacional anual de 28 millones de toneladas de alimentos al año 2014, de los cuales se pierden y/o desperdician, anualmente 9,76 millones de toneladas, equivalentes al 34 % de la oferta nacional. Del total de alimentos perdidos y desperdiciados, el 64 % corresponde a pérdidas que se ocasionan en las etapas de producción, postcosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. El 36 % restante corresponde a desperdicios que se generan en las etapas de distribución y comercialización y consumo. adicionalmente la cantidad de residuos domiciliarios y de comercios producidos en Bogotá es de 6.868 ton/día de residuos (Consortio NCU - UAESP, 2017). De los cuales 3.640 Ton/día son residuos orgánicos lo cual representa el que el 51.32% de los residuos en la ciudad de Bogotá (UAESP 2017), los cuales están siendo llevados al relleno sanitario en un modelo lineal, generando procesos de descomposición no controlados de los desperdicios de alimentos.

Sin embargo, se pretende por medio de la instalación de infraestructura poder incrementar su aprovechamiento y dar cumplimiento a lo indicado a nivel internacional con lo estipulado en los objetivos del desarrollo sostenibles 11 y 12 los cuales nos habla de ciudades y comunidades sostenibles y producción y consumo responsables respectivamente.

A su vez las propuestas planteadas están encaminadas a cumplir con lo indicado en la meta del plan nacional de desarrollo la cual apunta a generar una mayor dinámica de los sectores de economía naranja incrementando de un crecimiento

real de 2,9% a 5,1% en cuatro años. Así mismo contribuir al Plan de gestión ambiental regional en su línea que busca la sostenibilidad ambiental, con procesos tendientes a orientar la ruta del desarrollo hacia la sostenibilidad humana y la sustentabilidad ambiental.

A si mismo pretende aunar esfuerzos tendientes a contribuir al Plan de Desarrollo Municipal e institucional mediante la línea estratégica contenida en el acuerdo 761 de 2020 cuyo segundo propósito habla sobre cambiar nuestros hábitos de vida y reverdecer a Bogotá y adaptarnos, mitigando la crisis climática cumpliendo con las metas trazadoras 34 y 37 y programas estratégicos 53 y 54.

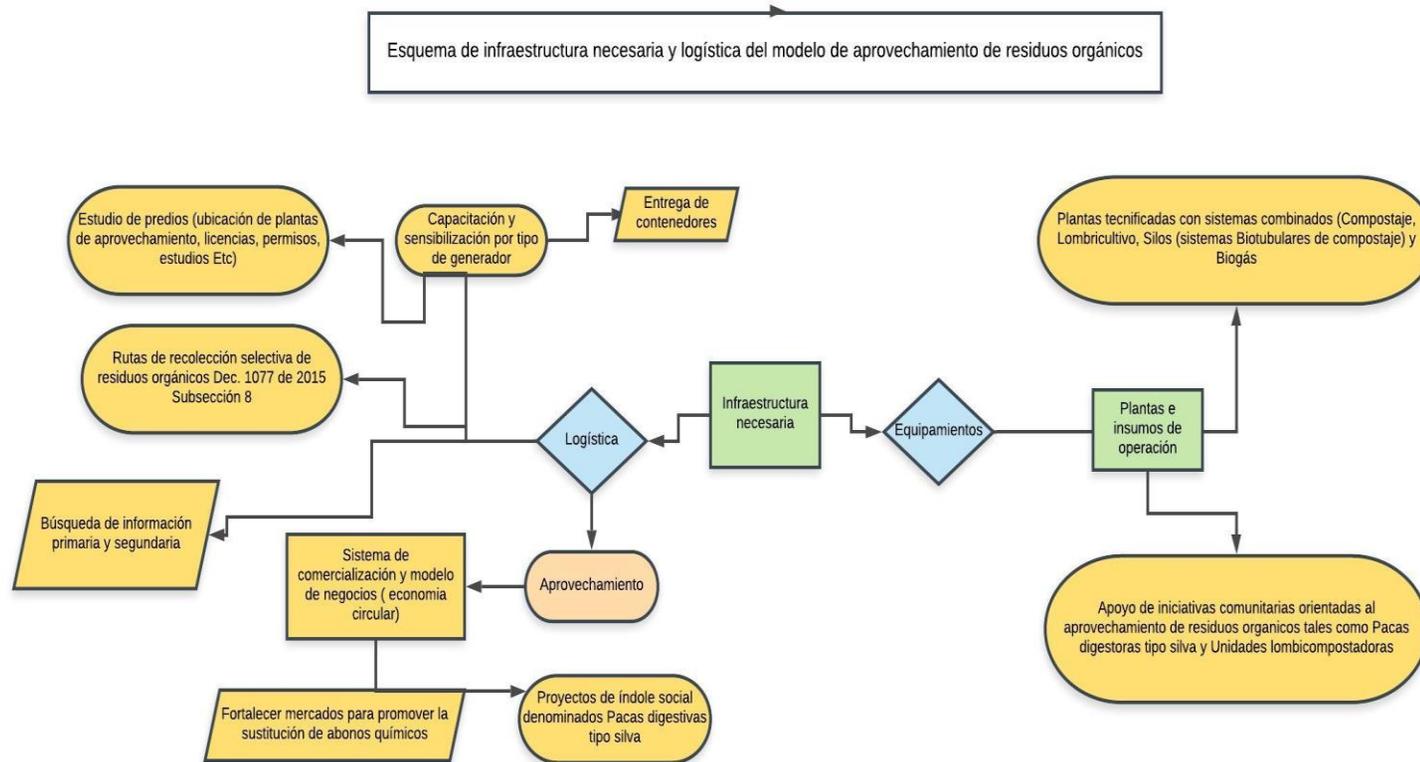
La infraestructura necesaria se convertirá en un aliado fundamental para dar cumplimiento a lo estipulado en la (Resolución 2184, 2019) la cual nos indica sobre el nuevo código de colores para la clasificación y disposición de residuos y se hace imperativo contar con zonas adecuadas para la recepción, clasificación y aprovechamiento de todo este material orgánico reciclables; a si mimo se pretende generar dicha estructuración tanto técnica como estructural de manera escalonada y progresiva buscando la réplica de cada una de ellas.

Esto nos lleva a la premisa de minimizar los desperdicios lo cual representaría mejorar la seguridad alimentaria y la obtención de beneficios de tipo ambiental, ya que estos residuos se pueden suministrar en alternativas productiva para el compostaje y recuperación energética.

Como se ha reiterado en el desarrollo de este documento, en la ciudad de Bogotá, según el informe realizado por el (Consortio NCU - UAESP, 2017) se generan alrededor de 3.466 toneladas al día de residuos orgánicos, es por esto que la infraestructura propuesta para el presente modelo de aprovechamiento de

residuos orgánicos pretende realizar el aprovechamiento de aproximadamente 9 % de estos, de manera tal que se aporte al cumplimiento de las metas del plan distrital de desarrollo, mediante la implementación de los sistemas o plantas propuestas de manera progresiva y acorde a la normativa vigente.

Gráfico 49 Diagrama de flujo propuesto de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de residuos orgánicos de Bogotá



Fuente: Elaboración Propia

Se propone la construcción de plantas tecnificadas mediante la combinación de tecnologías de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de las siguientes técnicas.

- ✓ Compostaje
- ✓ Lombricultivo
- ✓ Silos (sistemas biotubulares de compostaje)
- ✓ Biogás

Igualmente se plantea el apoyo a las iniciativas comunitarias orientadas al aprovechamiento de residuos orgánicos tales como:

- ✓ Pacas digestoras.
- ✓ Unidades lombricompostadoras.

Descripción de la infraestructura

Las plantas de tratamiento de orgánicos para el aprovechamiento de los volúmenes generados en la ciudad de Bogotá D.C. están propuestas para ser escalables y deben cumplir como mínimo con las siguientes características o parámetros técnicos exigidos por el Título F del (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, 2000) y la normativa 5167 del ICA para la comercialización de abonos orgánicos, (Resolución 1541, 2013) olores, (Resolución 0631, 2015) vertimientos (Resolución 2254, 2017) Emisiones, Decreto 1077 de 2015 Construcción o la normatividad que los modifique.

De igual forma es conveniente que todas las plantas sean construidas conservando una relación mínima de terreno de 100 x 100 m² optimizando espacios, recursos, tiempos y movimientos ya que este tipo de plantas combinen técnicas de

compostaje, lombricultivo, silos (sistemas biotubulares de compostaje) y biodegradación.

Adicionalmente como insumo primordial para la implementación del modelo y en lo consiguiente a la infraestructura necesaria para la adecuada gestión de residuos orgánicos distritales se debe involucrar estrategias de comunicación tales como planes de acción cuatrienal ambiental del distrito (PACA) la política pública distrital de educación ambiental (PPDEA) campañas masivas de separación en la fuente y acciones afirmativas tendientes a realizar el seguimiento de las estrategias propuestas (UAESP, 2010).

Así mismo se considera relevante acompañar los procesos de tecnificación con planes de captación de materia prima o residuos sólidos mediante la figura jurídica pertinente, los cuales son fundamentales para garantizar la constante operación de la infraestructura necesaria descrita involucrando a los actores pertinentes en la gestión de residuos que en encuentran en Bogotá región.

Propuestas de posibles ubicaciones de las plantas para residuos orgánicos.

Uno de los principales retos que presenta la gestión de residuos orgánicos y la réplica del modelo de aprovechamiento, es la falta de actualización y definición de una estrategia idónea, de cómo puede la ciudad hacer uso del suelo y en qué condiciones se puedan localizar este tipo de infraestructuras. Esta tarea tendrá que ser superada en la planeación y conforme a la reglamentación del POT que actualmente está en aprobación.

Ahora bien, para la verificación y determinación de las zonas con vocación para la instalación, se sugiere una revisión visual de la Ortofoto para Bogotá, ya que esta

suministra una representación aproximada a la realidad, en la cual se combinan elementos propios del paisaje, la topografía y las características urbanísticas de la ciudad. De esta forma, la ciudadanía junto con la Administración Distrital se dota de un nuevo insumo de referencia que combinado con procesos técnicos fortalece la planificación territorial (CatastroBogotá, 2020). Se pretende entonces, la descentralización del tratamiento de los residuos orgánicos que actualmente están siendo enterrados en el relleno sanitario, propiciando su aprovechamiento a través de la instalación de plantas integradas de compostaje en las diferentes localidades de Bogotá.

A su vez se propone que las variables para la ponderación y la generación de las áreas para el aprovechamiento contemplen las siguientes características, entre las cuales se encuentre cantidad de organizaciones de recicladores, área rural, producción de residuos orgánicos diarios y número de plazas de mercado.

Tabla 22 Peso de cada una de las variables para generación del área de priorización.

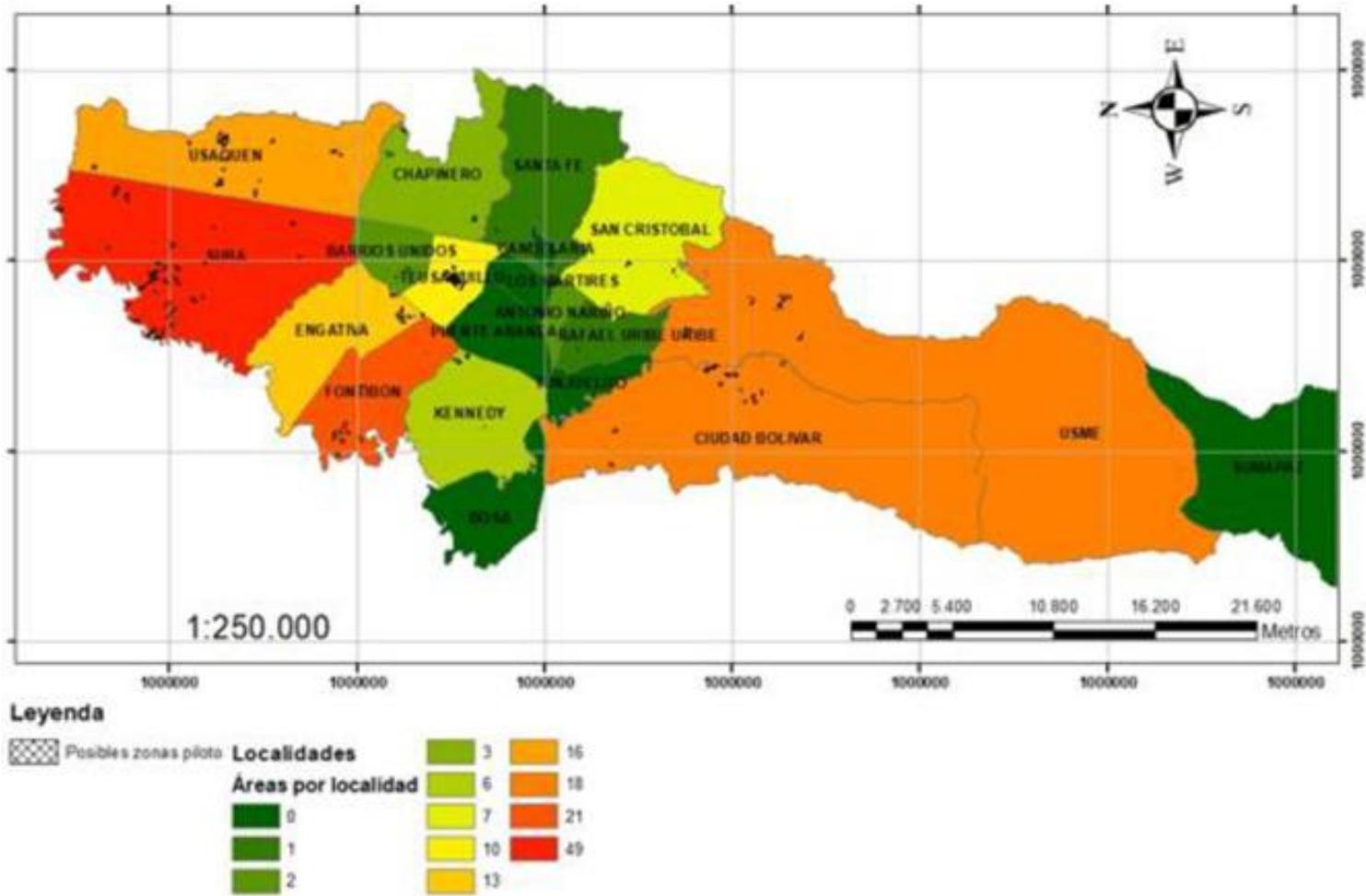
Peso	Característica	Atributo	Aptitud (valor)
30	Organizaciones de recicladores	<4	Ponderado
		5--9	
		9--14	
		> 14	
20	Área Rural	< 100 HA	Ponderado
		> 100 Ha	
20	Producción de residuos diarios	<50 ton	Ponderado
		50-150 ton	
		150-250 ton	
		250-350 ton	
		> 350 ton	
10	Número de plazas de mercado	1	Ponderado
		2	
		3	
20	Áreas libres para instalación de plantas en la zona urbana	< 2 s	Ponderado
		2--5 s	
		6--8 s	
		9--10 s	

Fuente: (UAESP, 2017).

La existencia de las áreas identificadas por esta plataforma se consolida en un estudio anterior realizado por la Universidad Nacional en el 2017, en el que se establecieron zonas con prioridad alta, media y baja para la instalación de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos en el perímetro urbano, teniendo en cuenta variables como: plan de ordenamiento territorial, áreas superiores a 5.000 m², la no cercanía a fuentes hídricas y de población entre otras. Para el caso del modelo se tuvieron en cuenta solamente las áreas que se encontraron de relevancia alta (UAESP, 2017).

Así mismo, en el siguiente gráfico se muestra el mapa de Bogotá D.C, donde se puede identificar las localidades con mayor cantidad de áreas o zonas urbanas con vocación para la implementación y puesta en marcha de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos. Después de realizar la ponderación mediante variables tales como generación de residuos orgánicos per cápita, número de asociaciones de recicladores, cantidad de predios óptimos entre otras, y siendo estas las que mayor puntaje obtuvieron, se puede definir que las localidades más aptas para la generación de estas iniciativas de aprovechamiento son Suba, Fontibón, Usme y Ciudad Bolívar, seguidas por Engativá, san Cristóbal, Teusaquillo, Mártires y Kennedy.

Gráfico 50 Mapa áreas con vocación para instalación de plantas de aprovechamiento (zona urbana).



Fuente: Fuente especificada no válida.

Finalmente, las plantas de tratamiento de orgánicos que apuntan al aprovechamiento de los volúmenes anteriormente descritos están propuestas para ser escaladas y deben cumplir como mínimo con las siguientes características o parámetros técnicos exigidos por el Título F del (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, 2000) y la normativa 5167 del ICA para la comercialización de abonos orgánicos, (Resolución 1541, 2013) olores, (Resolución 0631, 2015) vertimientos (Resolución 2254, 2017) Emisiones, Decreto 1077 de 2015 Construcción o la normatividad que los modifique. De igual forma se sugiere que todas las plantas que se vayan a instalar bajo el sistema compostaje y lombricultura deben estructurarse en una relación de al menos 50/50 entre alimentos y residuos verdes para el funcionamiento óptimo de la planta de y mantener los niveles de calidad del producto que una proporción menor de residuos verdes puede resultar en problemas operativos como digestión anaeróbica u olor.

En la tabla 29 se detallan los componentes mínimos que deberían tener las plantas de aprovechamiento de orgánicos. La expansión de las plantas de biomasa residual (residuos orgánicos que provienen de las actividades de los ciudadanos) para Bogotá, es de gran importancia dentro de la implementación de este Modelo de Aprovechamiento, dado el papel influyente que tendrían en el mejoramiento tanto socioeconómico, como ambiental de las localidades y de la ciudad en su conjunto.

La gran ventaja de la biomasa, consiste en convertir un residuo en un recurso, lo que supondría fortalecer el proceso de reciclaje y puesta en marcha de acciones de aprovechamiento de residuos orgánicos. Cada vez que arrojamamos algo a la basura se genera un costo, tanto por el transporte y disposición de ese residuo, como por su falta de aprovechamiento y las toneladas de basura que se producen

por año en Bogotá, tienden aumentar considerablemente a medida que crece la población y el consumo.

Pensar en el tratamiento de residuos y su reconversión a bienes transables, generando un beneficio económico, social y ambiental, será de gran impacto para la ciudad, dado que la mejora en la gestión de los residuos aporta a una mejora en la calidad de vida y la salud de las comunidades. En primer lugar, porque la higiene y salubridad de la zona se generalizan, y disminuye la proliferación de vectores de transmisión de enfermedades; En segundo lugar, porque será una opción para el emprendimiento y la empleabilidad que aporta directamente al crecimiento económico de los ciudadanos.

Concebir la idea de la construcción e implementación de una nueva planta de biomasa residual en Bogotá, implica conocer de manera detallada, la experiencia de las plantas ya existentes como los son: Proyecto de Biodigestión - UAESP Jardín Botánico de Bogotá (UAESP, 2015) y Proyecto Biogás Doña Juana, toda vez que el análisis de los procesos y las etapas de implementación, nos permitirán verificar y conocer las buenas prácticas, resultados, aprendizajes y desafíos.

Por otra parte, se deberá contar con el conocimiento técnico de la academia y las expectativas e intereses de los actores estratégicos. También será necesaria la participación efectiva de la economía local y las organizaciones comunitarias buscando el mayor beneficio de la producción, comercialización y uso de la energía de biomasa.

La puesta en marcha de la propuesta de construcción e implementación de la planta de biomasa residual deberá iniciar con las visitas los territorios previamente seleccionados en donde además de difundir el alcance y los objetivos de la estrategia, también se iniciará un proceso de lectura preliminar de las particularidades territoriales, necesidades y alternativas de solución, así como del compromiso de los gobiernos locales en el desarrollo de sus planes de desarrollo. Lo anterior dará cumplimiento al propósito 2 del PDD 2020-2024 “Cambiar los hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos a mitigar la crisis climática y contribuir a la meta 34 “Lograr un 10% de aprovechamiento de los residuos sólidos”.

En el Anexo C – D - E se desarrolla las fichas que contiene los elementos básicos de la propuesta.

15.7. Metas e indicadores línea de residuos. Orgánicos.

Tabla 23 Metas e indicadores. Orgánicos.

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2024	Responsable	Meta NO Disposición RSDJ (ton)
	Fortalecer e implementar 2 estaciones integradas de aprovechamiento de orgánicos de pequeña escala (máximo 2 ton/día)	Estaciones integradas de aprovechamiento	Número	1	2	UAESP	4
	Diseño e implementación de un sistema de información distrital sobre la cadena de gestión de los residuos orgánicos (flujo de la biomasa residual) que se realiza desde los sectores público y privado, con indicadores que se publiquen en diferentes espacios	Sistema de información funcional	Número	0	1	UAESP	
Cultura ciudadana	Implementar tres (3) campañas de cultura ciudadana relacionadas con la gestión integral de residuos orgánicos	Número de campañas implementadas/ número de campañas proyectadas	Porcentual	0	3	UAESP	
						Jardín Botánico	
						SDE	

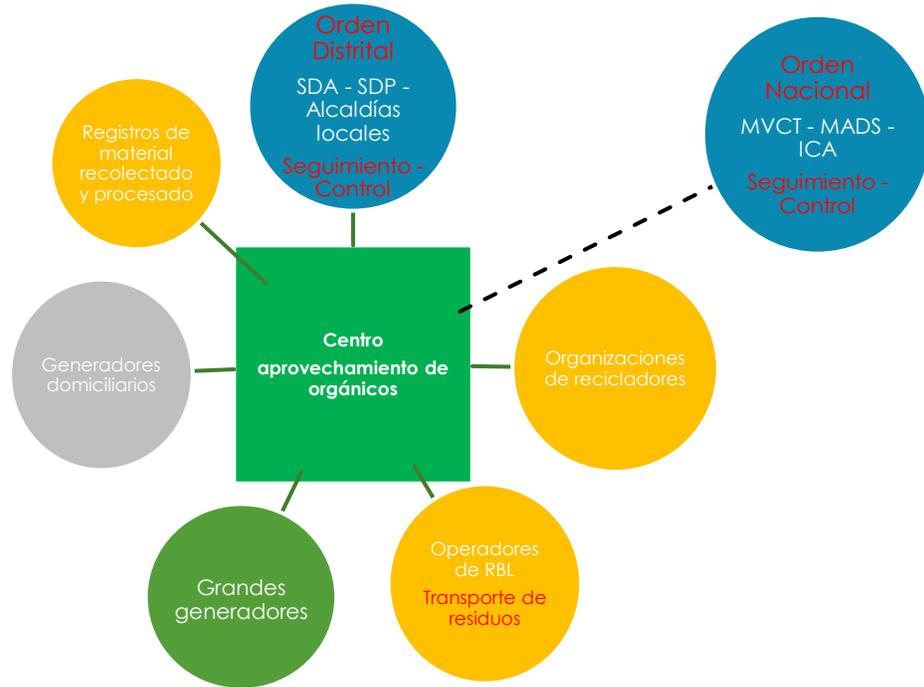
Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2024	Responsable	Meta NO Disposición RSDJ (ton)
Actores- Industriales	Construir una alianza con los actores de la cadena de valor de RO para incluir los productos derivados del aprovechamiento, tratamiento y/o valorización de los residuos orgánicos.	Alianzas firmadas con los actores de la cadena de valor	Número	0	1	UAESP	
	Una alianza generada con la academia, empresas y centros de investigación entre otros para fortalecer el componente de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) para la gestión sostenible de los RO y la creación de un banco de proyectos, retos y prototipos.	Número de alianzas firmadas	Número	0	1	UAESP	
Economía circular	Implementar un modelo de optimización en el aprovechamiento de residuos orgánicos.	Número de modelos implementados	Número	0	1	UAESP	
						SDE	

Fuente: elaboración propia.

15.8. Mapa de actores. Orgánicos

El mapa de interacción de actores evidencia la relación entre cada uno de los contenidos temáticos en la cadena de valor de los residuos orgánicos.

Gráfico 51 Interacción cadena de valor de Orgánicos



Fuente: elaboración propia.

De manera general, para interpretar el mapa de interacción, los círculos (actores) que se encuentren más cerca al cuadro central (proyecto), son los que mayor participación e injerencia tendrán en el mismo. Para el círculo unido con línea punteada se refiere a un actor de orden secundario.

16. Residuos de construcción y demolición. Pequeños generadores – RCD.

La propuesta en el modelo de aprovechamiento, para el componente de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición -RCD-, contempla la gestión de estos residuos de origen domiciliario o provenientes de pequeños generadores pues, a pesar de que su generación representa una fracción inferior a la de los grandes generadores, es la que más afecta al espacio público y estructura ecológica principal por su inadecuada gestión.

No obstante, la gestión de los RCD provenientes de grandes generadores y de proyectos de ciudad serán abarcados desde el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS-, el cual cuenta con dos proyectos que buscan, para el primer caso, disminuir la cantidad de RCD que son gestionados en sitios de disposición final provenientes de grandes generadores, mediante la creación de nuevas alternativas y fortalecimiento de las existentes, para su gestión y transformación y, para el segundo caso, contar con herramientas que permitan gestionar los RCD provenientes de proyectos de Ciudad, propendiendo por su aprovechamiento.

Si bien los grandes generadores de RCD se encuentran regulados por la Secretaría Distrital de Ambiente, la fracción de RCD provenientes de pequeños generadores propicia un alto impacto sanitario, ambiental, económico, administrativo y operativo. La gestión inadecuada favorece los arrojos clandestinos que luego en la ciudad se identifican como puntos críticos. A la fecha de formulación de este documento, en la ciudad se estiman 738 puntos críticos en toda la ciudad.

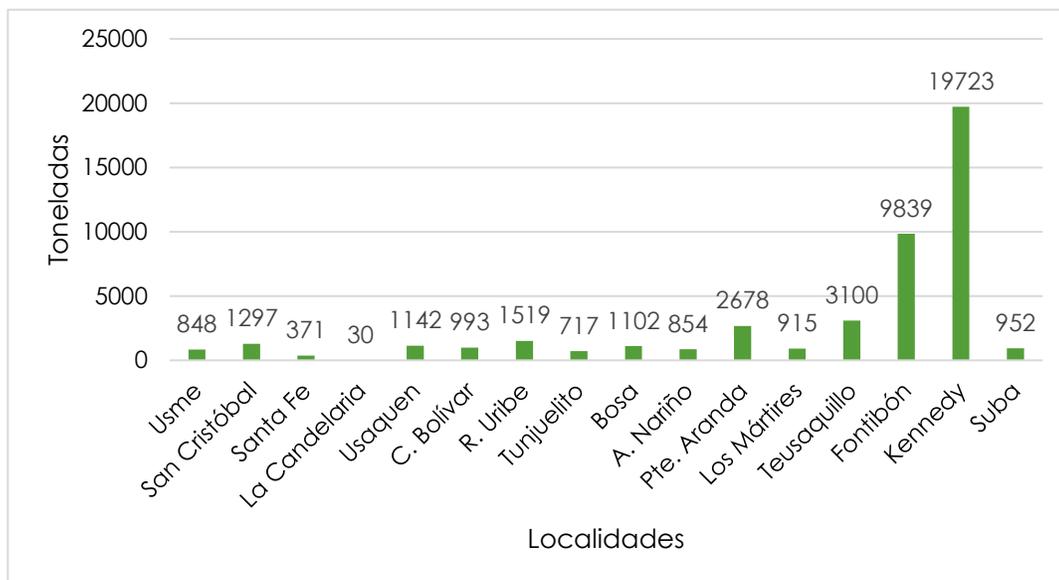
Tabla 24 Puntos críticos por localidad.

Operador de Aseo	Localidades Atendidas	Número de puntos críticos
Promoambiental (ASE 1)	Santafé, San Cristóbal, Sumapaz, Usme, Candelaria, Usaquén y Chapinero.	117
LIME (ASE 2)	Rafael Uribe, Tunjuelito, Puente Aranda, Mártires, Teusaquillo, Antonio Nariño, Ciudad Bolívar y Bosa	225
Ciudad Limpia (ASE 3)	Kennedy y Fontibón	121
Bogotá Limpia (ASE 4)	Engativá y Barrios Unidos	216
Área Limpia (ASE 5)	Suba	59
TOTAL		738

Fuente: Subdirección de Recolección de Barrido y Limpieza - UAESP 2019

Por lo anterior y, teniendo en cuenta la información contenida en la caracterización de la CCB, en el año 2019 fueron recolectadas por los operadores de aseo un total de 46.937 toneladas de RCD en la ciudad; aun así, sin presentar registros para las localidades de Engativá y Barrios Unidos. Respecto a los usuarios que más utilizan el servicio, se encuentran en las localidades de Kennedy y Fontibón, con una participación del 42% y 21% respectivamente y, con relación a la localidad donde menos se usa el servicio, se tiene la localidad de La Candelaria (ver gráfico 42).

Gráfico 52 Toneladas de RCD recolectadas en Bogotá por los operadores de aseo en el 2019.



Fuente. Elaboración propia con base en información de la Subdirección de RBL

Algunas de las variables que inciden en el comportamiento de los usuarios para la solicitud del servicio, están asociadas con el costo, nivel de conocimiento, nivel socioeconómico de la localidad y/o sector y la eficiencia del operador para recoger estos residuos (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020).

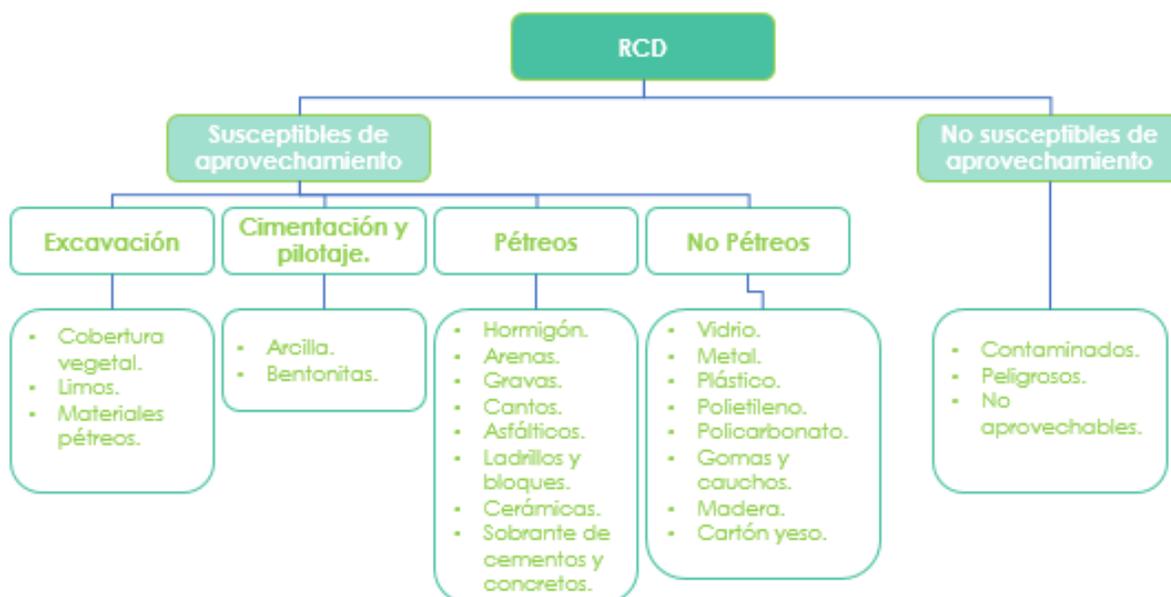
Respecto al aprovechamiento de los RCD, en Bogotá existe normatividad vigente desde el 2013 que obliga a los grandes generadores a realizar un aprovechamiento del 25% de los residuos generados ya sea, a través de la reutilización in situ o la instalación de agregados reciclados (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020). En la tabla 29, se observan las tasas de aprovechamiento de RCD programadas Vs., las alcanzadas desde el año 2016 al 2019.

Tabla 25 Toneladas de RCD aprovechadas para el de 2016 a 2019.

Año	Aprovechamiento (Ton)	Meta fijada (Ton)	Tasa de aprovechamiento programada	Tasa de aprovechamiento alcanzada
2016	344.553	341.574	15	15.13
2017	2.339.086	1.541.574	20	30.35
2018	1.752.325	2.312.361	25	18.95
2019	2.821.901	6.241.217	25	34.48

Fuente. Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2020

Gráfico 53 Composición general de los RCD.

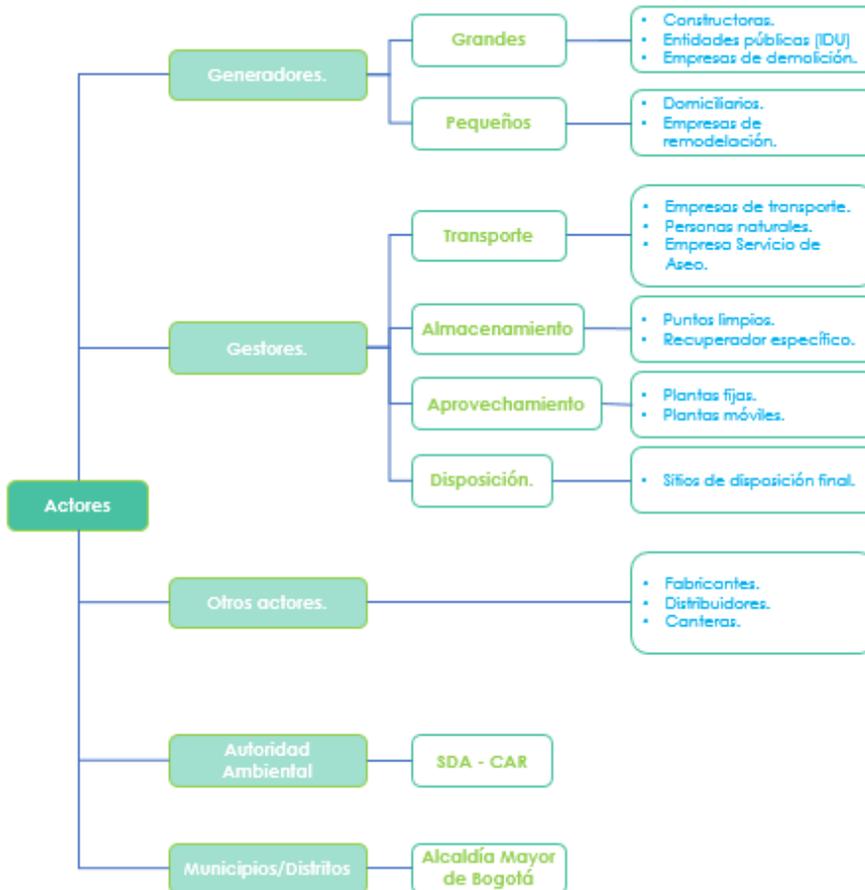


Fuente. Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2020.

16.1. Actores

Los actores de la cadena de valor de RCD, van desde generadores, gestores, otros actores, autoridades ambientales y las alcaldías municipales. En el gráfico 51, se evidencia el mapa de actores y, a partir de la tabla 26, la respectiva descripción de cada uno con el rol que desempeña al interior de la cadena.

Gráfico 54 Mapa de actores para la cadena de valor de los RCD.



Fuente. Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2020.

Tabla 26 Actores privados. Residuos de construcción y demolición RCD.

ACTOR	ROL – FUNCIÓN
Grandes generadores o productores	<ul style="list-style-type: none"> • Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD y cumplir con las metas establecidas para grandes generadores establecidas en la Resolución en 472 del 2017 art 15 y 19 • Ubicar y construir el punto de almacenamiento general de residuos y puntos limpios y reubicarlo en caso de ser necesario. • Ubicar puntos limpios según el estado de avance del proyecto. • Supervisar la oportuna recolección de los residuos de los puntos de almacenamiento. • Revisar y enviar los informes mensuales de generación a la autoridad correspondiente. • Coordinar con los gestores la recolección de los residuos. • Entregar las fichas de manejo de residuos a los contratistas. • Hacer seguimiento a los contratistas en el manejo de sus residuos, capacitación de su personal y cumplimiento de las políticas ambientales. • Hacer seguimiento y elaborar los informes de generación, indicadores y reutilización. • Contar con los contenedores o señalización necesarios para garantizar una correcta separación de residuos. • Realizar una correcta caracterización, de los residuos que generan para aprovechar de manera eficiente estos residuos. • Impedir que los RCD se contaminen con otras sustancias que encarezcan su aprovechamiento y contar en obra con contenedores específicos para su separación, por ejemplo: yeso, cerámica, madera, vidrio, etc.
Generadores de residuos (Domiciliarios – Grandes superficies)	<p>Los pequeños generadores tienen la obligación de entregar los RCD a un gestor de RCD para que se realicen las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento, o disposición final según sea el caso. (Resolución 472 del 2017 art 15)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un programa de manejo de RCD en donde se defina el lugar de disposición dentro de la institución, contenedores adecuados, fichas de caracterización de material y de entrega al gestor ambiental
Población recicladora de oficio	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con capacitación y actualización acerca del manejo de RCD y puntos limpios • Tener autorización y certificación que los avale como recicladores de RCD • Realizar la recolección de residuos y trasladarlos adecuadamente a los puntos limpios

ACTOR	ROL – FUNCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una correcta caracterización para aprovechar y dar buen uso de los RCD
Operadores de RBL	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los lineamientos establecidos en el reglamento técnico de prestación del servicio y apoyar las labores de vigilancia y control en el seguimiento de puntos críticos Participar en los programas adelantados por la Empresa sobre divulgación y promoción ciudadana en torno a la clasificación de los RCD domiciliarios Asegurar área limpia en los sitios dónde se presenten arrojados clandestinos de residuos sólidos, entre estos los RCD
Industria	<ul style="list-style-type: none"> Contar con un programa de manejo de RCD en donde se defina el lugar de disposición dentro de la institución, contenedores adecuados, fichas de caracterización de material y de entrega al gestor ambiental y/o operador de aseo Promover la dinamización de cadenas de valor de productos provenientes de RCD reciclados.
Productores de materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> Involucrar a los productores de materiales en el proceso de aprovechamiento de los RCD es clave para asegurar la responsabilidad de los materiales que generan en la cadena de aprovechamiento, para buscar cerrar al máximo el ciclo de los materiales y generar la menor cuantía posible de RCD.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27 Mapa de actores. Residuos de construcción y demolición RCD.

INFLUENCIA (1 a 5, 1 es bajo)	ACTOR	APOYO (1 a 5, 1 es bajo)	¿QUÉ NECESITAN?	¿CÓMO AUMENTAR SU APOYO?
3	Grandes generadores o productores	2	Evidenciar una gestión correcta de los RCD que ellos generan.	
3	Generadores de residuos (Domiciliarios – Grandes superficies)	2	Evidenciar una gestión correcta de los RCD que ellos generan.	
2	Población recicladora de oficio	4	Ser incluidos en las labores de separación y recolección de RCD de origen domiciliario	
4	Operadores de RBL	3	Conocer los lineamientos establecidos en el reglamento técnico de prestación del servicio y apoyar las labores de vigilancia y control en el seguimiento de puntos críticos	
4	Industria	3	Dinamización de cadenas de valor de productos provenientes de RCD reciclados.	
4	Productores de materiales de construcción	3	Ser involucrados en el proceso de aprovechamiento de los RCD es clave para asegurar la responsabilidad de los materiales que generan en la cadena de aprovechamiento	

Fuente: elaboración propia.

16.2. Entidades competentes en la gestión de RCD

Tabla 28 Entidades competentes. Residuos de construcción y demolición RCD.

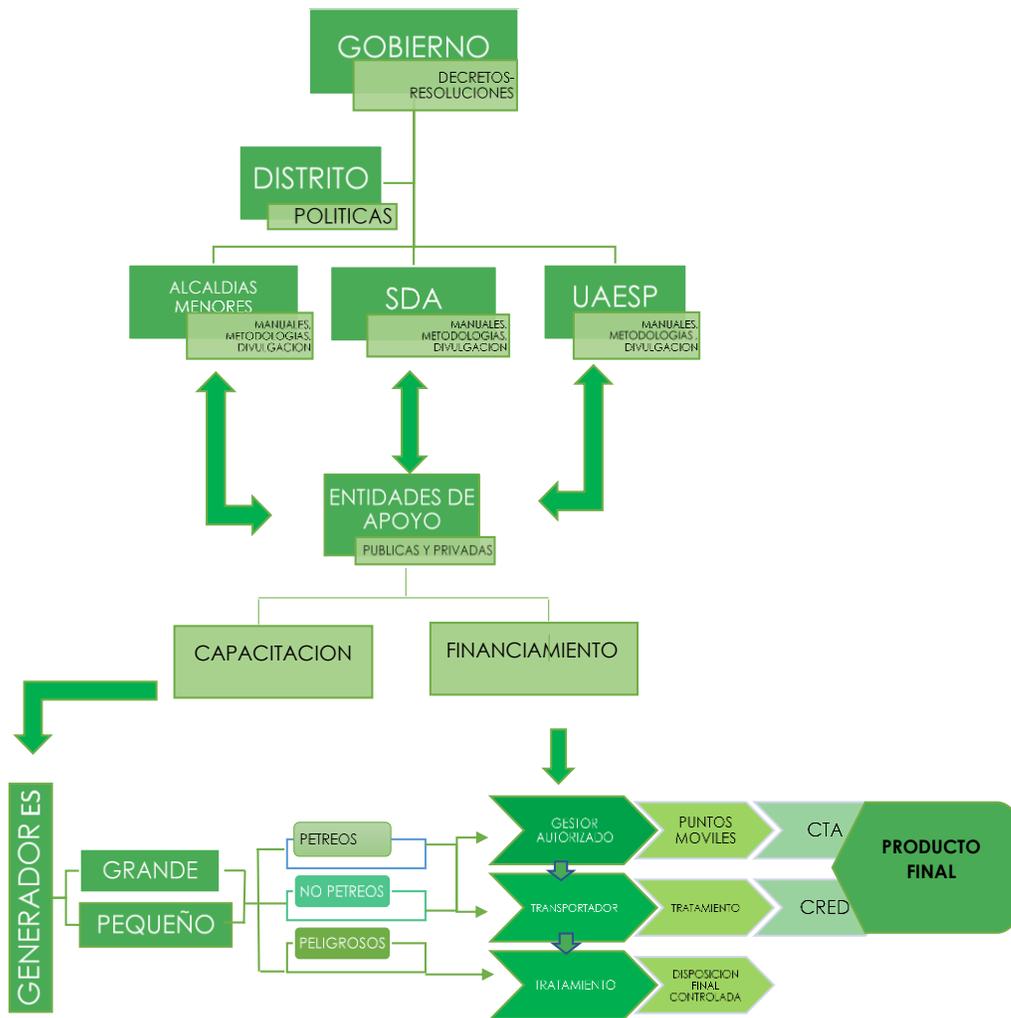
ENTIDAD COMPETENTE	ROL – FUNCIÓN
UAESP	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los lineamientos en donde se avale el manejo de RCD provenientes de pequeños generadores. • Implementar políticas, y programas de capacitación a los recicladores de oficio para garantizar el adecuado manejo de RCD en puntos críticos. • Definir una ruta técnica, operativa y financiera, para el • tratamiento de los residuos provenientes de puntos críticos en el Distrito
Alcaldías Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Las Alcaldías Locales son las autoridades encargadas de hacer cumplir las normas de licencias de construcción, uso del suelo, Adicionalmente, son las encargadas de la reparación y mantenimiento de vías secundarias y terciarias de las localidades. • Deben tener identificados los puntos críticos de, Invasión de espacio público por presencia de escombros y coordinar junto con las JAC, jornadas de limpieza y separación de RCD para la su gestión adecuada.
Secretaría Distrital de Ambiente – SDA	<p>Actualmente el distrito tiene como meta, Controlar 32.000.000 de toneladas de Residuos de Construcción y Demolición - RCD, con el fin de minimizar el impacto de los RCD y residuos sólidos domiciliarios generados por la ciudad, protegiendo los elementos de la Estructura Ecológica Principal que conlleva a una pérdida de los ecosistemas del Distrito Capital; así mismo, se pretende prevenir la contaminación sobre los recursos naturales aire, agua, suelo, la cual causa riesgos para la salud de la población. De esta manera, el Plan de Desarrollo va orientado a un modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición generados en la ciudad, propendiendo por la mayor recuperación y reincorporación al proceso constructivo de la ciudad y por la utilización de plantas de reciclaje. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)</p>
SENA, Camacol	<p>Capacitación de contratistas, obreros, la mayoría de los trabajadores de la construcción, teniendo en cuenta que en ocasiones en los casos de pequeños generadores los que participan en esta labor no son profesionales. Aprovechar las plataformas del SENA para difundir la correcta forma de gestión y aprovechamiento de RCD.</p>

Fuente: elaboración propia.

16.3. Flujo de materiales (RCD)

El diagrama de flujo presentado en el gráfico 52, muestra la interacción de los diferentes actores, su rol con el tratamiento y/o disposición final que se le presta a los RCD en el marco local.

Gráfico 55 Diagrama de flujo. RCD.



Fuente: elaboración propia

16.4. Herramientas de gestión

La herramienta de gestión, debe ser un mecanismo que brinde datos de los flujos de materiales análisis de información del ciclo de vida y el balance de masas de los residuos. Para esto es necesario contar con diferentes fuentes de información y definir la plataforma y el cargue de las estadísticas y cifras para que sean validadas y contrastadas. Para esto es necesario contar con Inteligencia Empresarial que permita realizar el cargue de las estadísticas y cifras para que sean validadas y contrastadas en las diferentes etapas de la gestión de RCD.

Reportes Operativos

- Reportes de los operadores sobre la gestión de estos residuos.
- Reportes de la industria.
- Reportes de productores de materiales (etiquetas de huella ambiental)
- Reportes de interventoría y supervisión del servicio

Mecanismos de garantía de gestión integral:

- Mecanismos de verificación de gestión y destino de RCD (Certificaciones, app, etiquetas en materiales)
- Mecanismos de gestión de RCD para pequeños generadores, teniendo en cuenta costos asequibles, distancias cortas, para evitar el uso y crecimiento de los puntos críticos existentes. Establecer un sistema de gestión.

Componente de formación a los diferentes actores de la cadena de gestión integral:

- Capacitaciones y difusión del modelo a gran escala de trabajadores de la construcción (formal e informal)

- Conectar a líderes de las localidades o comunidades para la difusión de la apropiada gestión de RCD

16.5. Infraestructura existente

En relación con sitios de disposición final, el Distrito Capital, cuenta con cuatro sitios autorizados dentro del perímetro urbano de la ciudad, los cuales tienen aprobación de la Autoridad Ambiental:

Cemex la Fiscala

El predio Reserva Privada Cemex la Fiscala se ubica sobre la Avenida Caracas en el Km 4 vía Usme, está localizado entre las localidades de Usme, Tunjuelito y Ciudad Bolívar, barrio Parque Minero Industrial del Tunjuelo, dicho predio opera como sitio de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, como parte de las actividades de reconfiguración morfológica luego de haber sido objeto de explotación minera y para el cual se estableció un PMA, según permiso otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA con (Resolución 1506, 2006) La capacidad está relacionada directamente con la duración del proyecto de reconfiguración morfológica de un área de 42 has y es de aproximadamente 4'297.300 m³ compactos.

Cantarrana

Aprobada como sitio de disposición final de escombros por la (Resolución 1019 de 23/02, 2011), ubicada en el Km6 + 600 Autopista al Llano Localidad de Usme; con una capacidad aproximada de 3'026.139 m³, durante 5 años aproximadamente.

Las Manas

El predio Las Manas se identifica con nomenclatura urbana Avenida Boyacá No 76 – 08 sur, está localizado en la localidad de Ciudad Bolívar, barrio Las Manas, dicho predio opera como sitio de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, como parte de las actividades de reconfiguración morfológica luego de haber sido objeto de explotación minera, la operación está sujeta al permiso otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, mediante (Resolución 1480, 2014.)

Fundación San Antonio

El predio San Antonio está localizado entre las localidades de Usme, Tunjuelito y Ciudad Bolívar, barrio Parque Minero Industrial del Tunjuelo, cuenta con dos ingresos vehiculares, el primero sobre el costado occidental el cual corresponde a la Avenida Boyacá No. 73 - 00 Sur; por este ingreso opera el sitio de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición San Antonio, como parte de las actividades de reconfiguración morfológica luego de haber sido objeto de explotación minera y para el cual se estableció un PMA, según permiso otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA con (Resolución 0836, 2015). Sobre el costado Oriental se encuentra el segundo acceso identificado como la Carrera 1 No. 56 – 55 Sur, en este último se tiene ingreso al sector denominado San Antonio Av. Caracas. El mencionado sector opera como sitio de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, como parte de las actividades de estabilización del terreno.

A su vez, Cundinamarca cuenta con cuatro sitios autorizados para la disposición y el recibo de RCD dentro del perímetro urbano de la ciudad, los cuales tienen aprobación de la Autoridad Ambiental (IDU, 2017).

- Compañía de trabajos urbanos, en el predio Cantera Fusca, tiene PMRRA para Disposición final de material de excavación, en el Municipio de CHIA
- Resiescol SAS ESP, en el Predio denominado Lote 4A. Matricula inmobiliaria No. 50C-1433092, ubicado en la vereda Balsillas, Funcionamiento de escombrera en el Municipio de Mosquera
- Agregados El Vínculo LTDA, en el Predio El Vínculo, Disposición final de escombros, Se autoriza el desarrollo del polígono 3 previsto dentro de la escombrera municipal para la disposición final de escombros y mejoramiento ambiental, en el Municipio de Soacha.
- Magir SAS ESP, en el predio Vereda Panamá Altos de La Florida, cuenta con PMA, Disposición final de escombros, en el Municipio de Soacha.

En términos de aprovechamiento de RCD, la infraestructura en el Distrito Capital es limitada, puesto que se cuenta con dos plantas de aprovechamiento de propiedad privada, una de ellas ubicada en la Avenida Boyacá #72-04 sur, km 4 vía Usme, Bogotá (Cundinamarca) operada por Cemex. A nivel Cundinamarca la oferta de servicios de aprovechamiento de RCD se concentra en el municipio de Cota, donde se encuentran ubicadas las plantas de Reciclados Industriales de Colombia S.A.S, Ciclomat S.A.S y Granulados Reciclados de Colombia Greco.

Tabla 29 Predios RCD. Bogotá -Región.

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
PMRRA Central de Mezclas S.A.	Bogotá	Resolución SDA No. 01280 de 2017	SDA	Radicado SDA: 2017EE111539	15/06/2017
MAGIR S.A.S. - ESP	Soacha	Vereda Panamá	CAR	Resolución CAR 0680 de 01/04/2016	01/04/2016
EL VINCULO	Soacha	KM. 1.4 VIA SOACHA SIBATE	CAR	Resolución 1536 DE 2015 Alcaldía Soacha	2015
SOCIEDAD UNICONIC S.A.	Vereda La cuesta Subachoque	Resolución No. 1299 del 21 de agosto de 1997 Modificada por la Resolución 1548 del 16 de septiembre de 1999.	CAR	Radicado SDA No. 2020ER151996	08/09/2020
AGREGADOS Y RELLENOS TERRENAS S.A.S EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P.	Mosquera	Resolución CAR No 2051 del 03/08/2017 PMRRA - Vereda Balsillas	CAR	Resolución CAR No 2051 del 03/08/2017 PMRRA	03/08/2017
SOCIEDAD PAISAJO S.A.S.	Mosquera	Vereda San José	CAR	Resolución 2325 de 2015	2015
PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S	Mosquera	La merindad 1 y 2 - Vereda San Jorge	CAR	Res. 2660 de 21/01/2014	2014
PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S	Madrid	San Diego - Vereda El Corzo	CAR	Res. 2659 de 21/11/2014	2014
RAFEL ROMERO	Mosquera	Vereda San José	CAR	Resolución 3976 del 14/12/2016	2016
JAIME WILLIS	Mosquera	Vereda San José	CAR	Resolución 2895 de 29/09/2017	2017
JAIME MURCIA	Cota	Vereda Pueblo Viejo - Predio La Libertad	CAR	Resolución 2976 del 24/12/2015	2015
TRANSPORTES LAMD	Mosquera	Vereda Balsillas	CAR	Resolución 0726 del 18 de marzo de 2019	2019
FUNDACIÓN DIA AZUL FUTURO VERDE	Sibate	Vereda Chacua	CAR	Registro 001	

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
MINERSA	La Calera	Vereda Aurora Alta	CAR	Registro 002	
LAGUNA BLANCA	Bojacá	Vereda Cubia	CAR	Registro 003	
SAN JOSE GREEN GROUP S.A.S.	Soacha	Predio ubicado en San José - Piedra Gorda Las Manas, Vereda Panamá	CAR	Registro 004	
PREDIO LA ESPERANZA	Ciudad Bolívar	Barrio La Torre - Barrio Tierra Buena 2,5	CAR	Registro 005	
CAMPO ALEGRE BAJO	Fusagasugá	Vereda la Venta	CAR	Registro 006	
LAS MANAS -Maquinas Amarillas -	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 1480 DE 2016	ANLA		
SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	BOGOTÁ	RESOLUCION 836 DE JULIO DE 2015	ANLA	RADICADO SDA: 2016ER198164	10/11/2016
CEMEX-LA FISCALA	BOGOTÁ	RESOLUCION 1506 DE 28 DE JULIO DE 2006	ANLA		
CEMEX - TUNJUELO	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 1480 Del 04 de diciembre de 2014	ANLA		
AERONAUTICA CIVIL	CERCA DE LA CABECERA 1.3R PISTA SUR SECTOR	RESOLUCION No. 1000 DE 2013 DE LA ANLA Y RESOLUCION 1886 DE 2015 DE LA CAR	ANLA	RADICADO SDA:2016ER165224 2016ER1 72842, 2016EE137895	23/09/2016
EL VINCULO	SOACHA. LOTE 2,3 Y 4	Resolución de aprobación Resolución 803 del 10 de Agosto de 2012 Resolución de PRORROGA Resolución 1009 de 2014	ALCALDIA MUNICIPAL DE SOACHA	RADICADO SDA: 2014ER141586, 2015ER88647	22/05/2015
C&D GREEN INVESTMENT SAS	CALLE 71 B 75 - 70- Bogotá D.C.	N/A	SDA	RADICADO SDA: 2018EE272676	22/11/2018
MAQUINAS AMARILLAS SAS	Avenida Calle 71 Sur No. 12 – 20 (Nomenclatura Actual) o Avenida Boyacá No. 76 – 08 Sur	N/A	SDA	RADICADO SDA: 2019EE100840	03/04/2019

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
AMCON COLOMBIA S.A.S.	CALLE 23 No 116 – 31	N/A	SDA	Informe Técnico 789 de 2020 Rad. 2020IE81051	11/05/2020
Ecoplanet Soluciones AR SAS	Calle 63C No. 113 – 24	N/A	SDA	RADICADO SDA No. 2019EE301364	24/12/2019
SECAM JR	BOGOTA	Carrera 7 D Este Calle 115 Sur	CAR	Registro 001	
DROMOS	MOSQUERA	Kilómetro 3.8 Zona Industrial Balsillas	CAR	Registro 002	
INCOMINERÍA	MOSQUERA	Kilómetro 3.5 Zona Industrial Balsillas (Entrada por Los Puentes)	CAR	Registro 003	
CICLOMAT	COTA	Autopista Medellín Kilómetro 1.2 vía Siberia -Bogotá entrada Parque Industrial La Florida 600 metros al sur de la calle 80	CAR	RADICADO SDA: 2018ER186266 - RADICADO CAR 09181103501 Registro 004	22/08/2018
CICLOMAT - CODEOBRAS	COTA	Autopista Medellín Kilómetro 1.2 vía Siberia -Bogotá entrada Parque Industrial La Florida 800 metros al sur de la calle 80	CAR	RADICADO SDA: 2018ER186266 - RADICADO CAR 09181103501 Registro 005	22/08/2018
AGREGADOS ARENAS Y GRAVAS S.A.S.	TENJO	Vía Siberia - Medellín Kilómetro 3 Vereda La punta	CAR	Registro 006	
CUNDICOAL	COGUA	Kilometro 7 Vs Ubaté Vereda El Olivo	CAR	Registro 007	
UAERMV	BOGOTA	Parque Minero Industrial "El Mochuelo" Kilómetro 3 Vía Pasquilla. Ciudad Bolívar	CAR	Registro 008	
EL VINCULO	SOACHA	Km. 1.4 VIA SOACHA SIBATE	CAR	Registro 009	
PUENTE PIEDRA S.A.S.	MADRID	Vereda La Cuesta	CAR	Registro 010	
TRANSFORMACIÓN NATURAL S.A.S.	MOSQUERA	Vereda Balsillas	CAR	Registro 011	
CMOP (Centro de Mantenimiento,	MADRID	Km 12, Vía Bogotá – Medellín	CAR	Registro 012	

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
Operación y Producción) MHC - MARIO HUERTAS COTES					
Granulados Reciclados de Colombia - GRECO S.A.S.	COTA	Vereda Siberia, sector La Florida, en la zona agroindustrial	CAR	RADICADO CAR 09162109219 Registro 013	
GRANJEROS S.A.S.	MOSQUERA	Vereda Balsillas	CAR	Registro 014	
RECICLADOS INDUSTRIALES	COTA	Km 1.5 Costado sur Vía Bogotá -Siberia	CAR	RADICADO SDA: 2017ER166535 - Registro 015	29/08/2017
ALBORAL S.A.	MOSQUERA	Vereda Balsillas	CAR	Registro 016	
CONSORCIO DESARROLLOS ECO-AMBIENTALES	SOACHA	Vereda Panamá	CAR	Registro 017	
LAMINADOS LAB S.A.S	SOACHA	Carrera 13 No. 13-22 sur - Sector de Santa Ana	CAR	Registro 018	
Centro de Aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición - CARCD	MOSQUERA	Vereda Balsillas	CAR	Registro 019	
C.C.Q. CONSTRUCCIONES S.A.S.	BOJACA	Vereda Fute	CAR	Registro 020	
RECICLADOS INDUSTRIALES	MOSQUERA	Vereda San José	CAR	Registro 021	
ASMINGOL	SIBATE	Vereda la Unión	CAR	Registro 022	
AGENCIA NACIONAL DE RECUPERACION Y RECICLAJE	MOSQUERA	Vereda Balsillas	CAR	Registro 023	
AGREGADOS LA PUNTA S.A.S.	MADRID	Vereda La Punta	CAR	Registro 024	
SAN JOSE GREEN GROUP	SOACHA	Predio ubicado en San José - Piedra Gorda Las Manas, Vereda Panamá	CAR	Registro 025	
CORESA	BOJACA	Vereda Barro Blanco	CAR	Registro 026	
COMINERALES SAS	NEMOCÓN	Vereda Patio Bonito	CAR	Registro 027	

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
ARENAS HIMALAYA	BOJACA	Predio Santa Bárbara, vereda Santa Barbara	CAR	Registro 028	
COMTRIRED S.A.S.	ZIPAQUIRA	Carrera 36 No. 84 -87 Barrio la Paz	CAR	Registro 029	
PLANTA PRODUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO DE SUELOS Y CULTIVOS DE FRUTAS TIPO EXPORTACIÓN - EXPORTHUILA S.A.S	COTA	INTEZXONA LOTE 93. VEREDA SIBERIA	CAR	Registro 001	
MAAT SOLUCIONES AMBIENTALES	COTA	AUT. MEDELLÍN Km 3.9 BOGOTÁ-SIBERIA	CAR	Registro 002	
AGREGADOS ARENAS Y GRAVAS S.A.S.	TENJO	Vía Siberia - Medellín Kilómetro 3 Vereda La punta	CAR	Registro 003	
CORESA	BOJACÁ	Vereda Barro Blanco	CAR	Registro 004	
COMINERALES S.A.S.	TUASA	PREDIO LA ROSA VEREDA RASGATA BAJO	CAR	Registro 005	
RECOLECTOR EL TRIUNFO	Carrera 68 C No. 74 B- 43 Engativá	N/A	SDA	RADICADO SDA - 2018ER50154 - 2018EE78872	
CHATARRERIA AMBIENTAL FM S.A.S.	Calle 79 No. 69B-35	N/A	SDA	RADICADO SDA - 2018EE266302-	
METALES & VARILLAS A.M S.A.S.	Calle 78 No. 69 B - 60	N/A	SDA	RADICAD O SDA 2019EE20080	
RECICLAJES MARTHA SAS	Carrera 69 K No. 73 A 87	N/A	SDA	RADICADO SDA 2019EE56883	
RECUPERADORA AMBIENTAL LAS VEGAS	Carrera 69Q No. 78 - 80	N/A	SDA	Radicación: 2019EE82550	11/04/2019
EXIRECICLABLES MC S.A.S.	Calle 79 No. 68 G - 67	2019EE192359	SDA	Informe Técnico No. 01282 del 16 de agosto de 2019, del 16 agosto de 2019 mediante Rad. 2019IE187492	23/08/2019

Nombre	Municipio	Acto administrativo	Entidad que autoriza	Radicado oficial (Donde se establece la aprobación)	Fecha de Radicado
SOLUCIONES AMBIENTALES A&J S.A.S	Calle 74 Bis Sur No. 87C – 27 (Bogotá)	2019ER185630	SDA	Informe Técnico No. 01797, 28 de octubre del 2019 con Rad. 2019IE253080	28/10/2019
Papeles el Norte	Carrera 51 No. 128 – 47 (Bogotá)	N/A	SDA	Informe Técnico: SDA No. 2019IE277977	29/11/2019
Ecoplanet Soluciones AR SAS	Calle 63C No. 113 – 24	2019EE301364	SDA	Informe Técnico de Aprobación 2020EI47033 Proceso 4691953 Rad SDA No. 2019EE301364	16/01/2020
BIORECICLAJE CASALLAS & S.A.S.	Calle 77 No. 69 K 51	2020ER46410	SDA	Informe Técnico de Aprobación: No. 0953 Radicado informe: 2020IE104666	25/06/2020
ECO Environment de Colombia S.A.S.	Av. carrera 72 No. 39C 09 sur	2020EE56234	SDA	Informe Técnico: SDA No.2020IE56195	11/03/2020
C&L SOLUCIONES EMPRESARIALES S.A.S.	Calle 12 A No 83 09	2020ER35967	SDA	Informe Técnico No. 00841 SDA No.2020IE85600 Rad de aprobación: 2020EE87632	21/05/2020
Chatarrería Ambiental La Esmeralda	Carrera 72 A No. 70 - 55 (Bogotá)	2019ER284259	SDA	Informe Técnico No. 02696 - 2019IE301932 Rad de aprobación: 2019EE303076	27/12/2017

Fuente: elaboración propia.

16.6. Infraestructura necesaria

Actualmente una de las practicas más comunes para la eliminación de los residuos de construcción y/o demolición de pequeños generadores es la entrega de estos a transportadores informales quienes descargan en espacios públicos, rondas de ríos, humedales, zonas recreacionales y demás, generando impacto visual y ambiental negativo en la ciudad. A esta problemática hay que sumarle el uso

inadecuado en el que frecuentemente particulares los emplean para realizar rellenos, sin considerar los daños ocasionados desde el punto de vista ecológico.

Esta situación se agrava debido a que de los sitios vigentes y registrados como escombreras en Bogotá y los municipios aledaños, en su mayoría se encuentran fuera de Bogotá, lo que aumenta el costo de viaje y el tiempo de recorrido desde la ciudad.

De acuerdo con la Personaría de Bogotá 2009, se disponen ilegalmente más de 450 toneladas de escombros diarias, debido al desarrollo de infraestructura tanto pública como privada, la falta de control existente y a pesar de existir cartillas para la gestión de escombros de acuerdo con el origen del mismo, sólo un bajo porcentaje de RCD llega a sitios destinados para su disposición final.

Teniendo en cuenta el potencial de reciclaje y reutilización de estos materiales, se han realizado trabajos experimentales tanto nacional como internacionalmente, en los cuales se han fijado como meta el aprovechamiento de estos materiales producto de construcciones nuevas, remodelaciones y demoliciones. El aprovechamiento de estos está ligado a su composición y puede tener diferentes usos como por ejemplo agregados, aglomerantes o cementantes. Sin embargo, el aprovechamiento debe realizarse teniendo en cuenta que los materiales que se reciclan pueden tener propiedades físico mecánicas que afecten el desempeño de características como durabilidad, resistencia y otros.

Dentro de las aplicaciones implementadas de material reciclado se pueden mencionar la preparación de adoquines de alto tráfico vehicular con valores de resistencia satisfactorios (Serrano & Ferreira, 2009). “Otro uso aplicado es en los denominados Ecoladrillos, los cuales son fabricados con materiales como residuos

de cerámica roja, de concreto y cenizas gruesas de carbón entre otros" (Salazar, 1999), citado en (Mejía, 2011, p.10).

Resaltando estudios en Colombia y en el mundo, se evidencia el beneficio que puede tener el aprovechamiento de RCD en la industria de la construcción en Colombia. Desde el punto de vista ambiental, uno de los detonantes parte que en Bogotá la capacidad de las escombreras en donde se depositan los RCD según un estudio realizado por CAMACOL, será excedida en el año 2026 (García Botero, 2003) lo que evidencia la necesidad de medidas para disminuir la generación de RCD ya sea por medio de reciclaje o reutilización para evitar la necesidad de nuevos espacios destinados a la disposición final de estos materiales.

Teniendo en cuenta las tendencias del sector de la construcción y estimando que los residuos pueden ser aprovechados en sistemas productivos que permitan su procesamiento, para ser usados nuevamente como materias primas de otros procesos industriales se propone:

La instalación de Puntos limpios tanto fijos como móviles en la ciudad que le permita a los pequeños generadores contar con espacios autorizados para disponer adecuadamente los residuos generados por obras domiciliarias mitigando la generación de puntos críticos

La instalación de Centro de Tratamiento Aprovechable CTA en donde se realizarán procesos de transformación de RCD en agregados indispensables en la industria de la construcción.

Puntos móviles

Con estos puntos se puede llegar a las diferentes localidades de la ciudad que presenten mayor presencia de puntos críticos. Para su funcionamiento se debe contar con:

- Vehículos que cumplan las condiciones de movilidad
- Conductor y/o operario capacitado en el manejo de RCD.
- Bascula

Puntos limpios

Para la recepción y acopio temporal de RCD de origen domiciliario Estos serán ubicados en lugares accesibles para facilitar la posterior retirada de los residuos por parte del transportador/gestor autorizado. No se instalarán sobre el terreno natural, procurando aprovechar superficies existentes pavimentadas (aglomerado, Concreto, etc.).

Estos puntos serán implementados para que el gestor realice la separación y almacenamiento temporal de los RCD y deberán contar con las siguientes áreas de operación: (Resolución 472 del 2017 art 8)

- Recepción y pesaje.
- Separación por tipo de RCD.
- Almacenamiento.

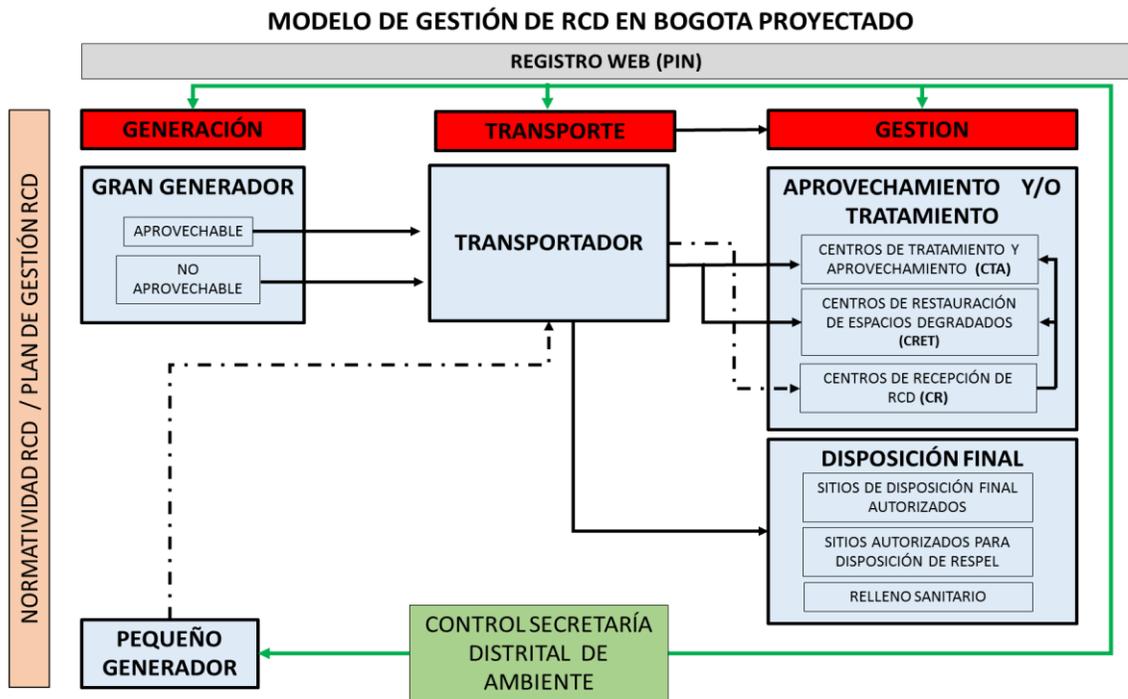
Centros de tratamiento y/o aprovechamiento (CTA)

En donde se implementen procesos que permiten crear materiales de construcción derivados de los RCD aprovechables. estos centros deben cumplir con los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expuestos en la (Resolución 472, 2017, art 9 y 10)

Centros de restauración de espacios degradados (CRED)

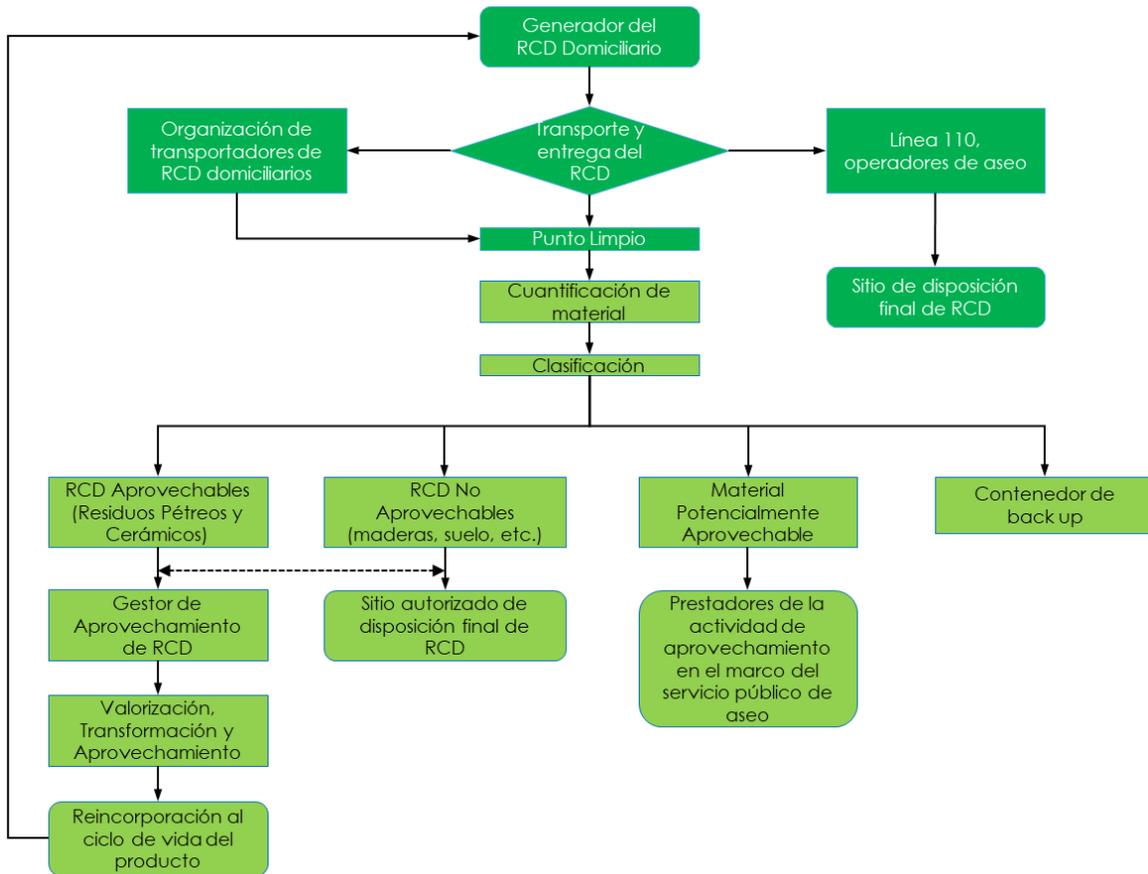
Estos centros deben cumplir lo dispuesto en la (Resolución 472, 2017, art 11 y 12) en donde se define la Disposición final del RCD y las Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición.

Gráfico 56 Modelo de gestión de los RCD en Bogotá para el período 2016-2028.



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente. Programa de manejo de residuos de construcción y DEMOLICIÓN, SUS infraestructuras y la recuperación de espacios degradados. 2015.

Gráfico 57 Modelo de gestión de los RCD provenientes de pequeños generadores en Bogotá para el período 2016-2028.



Fuente: Subdirección de aprovechamiento, UAESP. 2020.

Algunos lineamientos estratégicos para la gestión de los RCD con relación a los pequeños generadores incluyen:

- Dar a conocer la línea 110 de recolección de RCD
- Socializar las disposiciones del Código de Policía respecto a las contravenciones por disposición inapropiada de residuos y las respectivas multas y sanciones.
- Coordinar estrategias de aprovechamiento en la fuente con empresarios
- Promover el uso de APPs y herramientas tecnológicas que optimicen la recolección y cadena de aprovechamiento.
- Llevar a cabo campañas de concientización sobre el impacto ambiental y de salud pública de la disposición inapropiada de residuos.

En los Anexo F y G se presentan las fichas de propuestas para los residuos RCD - pequeños generadores.

16.7. Metas e indicadores línea de residuos. RCD.

El Distrito Capital establecerá normatividad legal y ambiental que mejoren las condiciones de saneamiento, seguridad y de la calidad paisajística de las áreas y vías públicas, estructuras ecológicas y disminución de los costos de remediación en el Distrito.

Tabla 30 Metas e indicadores. RCD – pequeños generadores.

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2020 - 2024	Responsable
Infraestructura	Implementar tres (3) pilotos de operación de puntos limpios fijos y móviles.	Número de puntos limpios fijos y móviles construidos y en operación/ puntos propuestos	1 punto fijo anual 1 punto móvil anual	0	3 puntos limpios	UAESP
	Implementar tres (3) pilotos de CTA	Número de CTA construidos y en operación/ Número de CTA propuestos	1 CTA o CRED anual	0	3 CTA o CRED	UAESP

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2020 - 2024	Responsable
	Definir lineamientos de implementación y operación de infraestructuras para la gestión de RCD provenientes de pequeños generadores.	Número de documentos técnicos elaborados / Número de documentos técnicos programados	Documentos técnicos formulados y publicados	0	1 documento	IDU SDA SDHT UAESP
	Implementar tres (3) pilotos de rutas de recolección selectiva a nivel domiciliario y de pequeños generadores.	Número de pilotos ejecutados / Número de pilotos programados	1 pilotaje anual	0	3 pilotos	UAESP
Cultura ciudadana	Desarrollar un documento que contenga los incentivos posibles relacionados con la gestión de RCD	Número de documentos técnicos elaborados / Número de documentos técnicos programados	Número de documentos	0	1 documento	SDA UAESP

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2020 - 2024	Responsable
	Desarrollo de normas de competencias para el manejo de residuos de construcción y demolición, enfocado a maestros de obra y pequeños comercializadores de materiales de construcción.	Número de normas de competencia elaboradas / Número de normas de competencia programadas	Número de normas publicadas	0	1 norma	UAESP, SDA
Actores-Industriales	Caracterización de los RCD que se presentan en los sitios de arrojito clandestino.	Número de caracterizaciones elaboradas / Número de caracterizaciones programadas	Número de caracterizaciones	0	1 caracterización	UAESP

Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2020 - 2024	Responsable
	Actualización de la normativa distrital sobre RCD; con el objetivo de poder involucrar a todos los actores (Pequeño y gran generador), en la cadena de gestión de RCD	Número de normas actualizadas / Número total de normas vigentes	Número de normas actualizadas y compiladas	1	1 normas actualizadas	IDU, SDA, SDHT, UAESP
	Desarrollo de una herramienta que facilite la interacción de los diferentes actores de la cadena de valor de los RCD	Número de herramientas implementadas / Número de herramientas programadas	Número de herramientas implementadas	0	1 herramienta implementada	IDU SDA SDHT UAESP

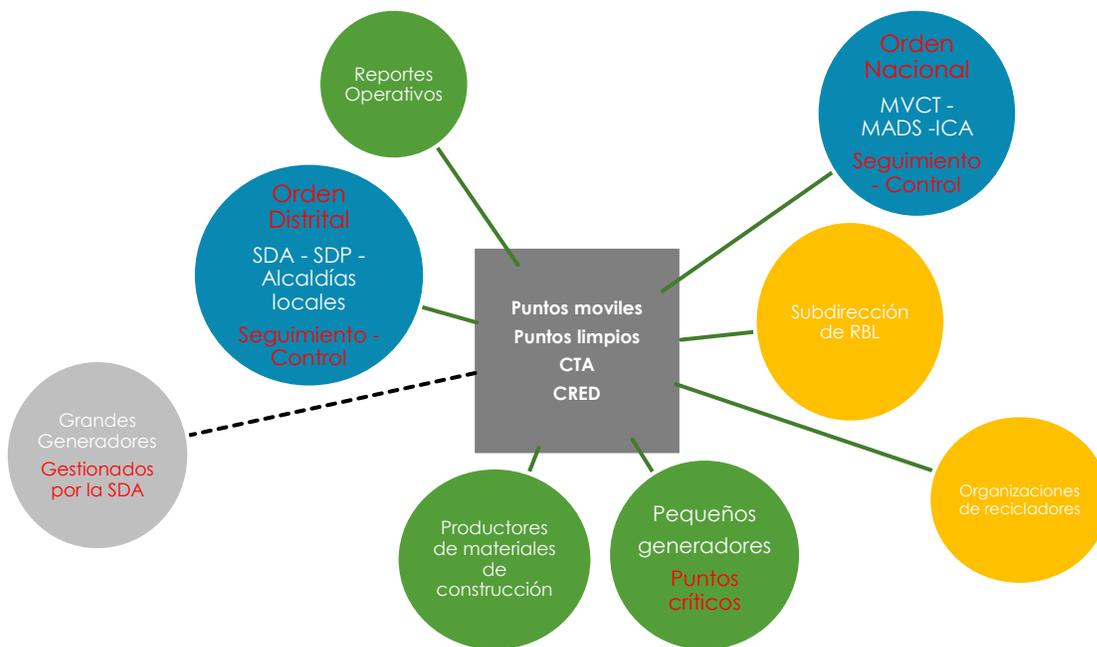
Componente	Meta de resultado	Indicador	Unidad	Línea base	Meta 2020 - 2024	Responsable
	Realizar un proceso de articulación con gestores que realicen aprovechamiento de RCD provenientes de pequeños generadores.	Firmar una alianza con gestores que realicen aprovechamiento de RCD provenientes de pequeños generadores	Número de alianzas de articulación firmadas	0	1 alianza firmada y en funcionamiento	UAESP, SDA
Economía circular	Establecer estrategias de investigación con la academia para identificar otras formas de realizar tratamiento de RCD que no tengan una cadena definida	Numero de documentos técnicos elaborados/ número de documentos programados	Número de documentos técnicos publicados	0	1 documento	IDU, SDA, SDHT, UAESP

Fuente: elaboración Propia.

16.8. Mapa de actores. RCD

El mapa de interacción de actores evidencia la relación entre cada uno de los contenidos temáticos en la cadena de valor de los residuos de construcción y demolición.

Gráfico 58 Interacción cadena de valor de RCD



Fuente: elaboración propia

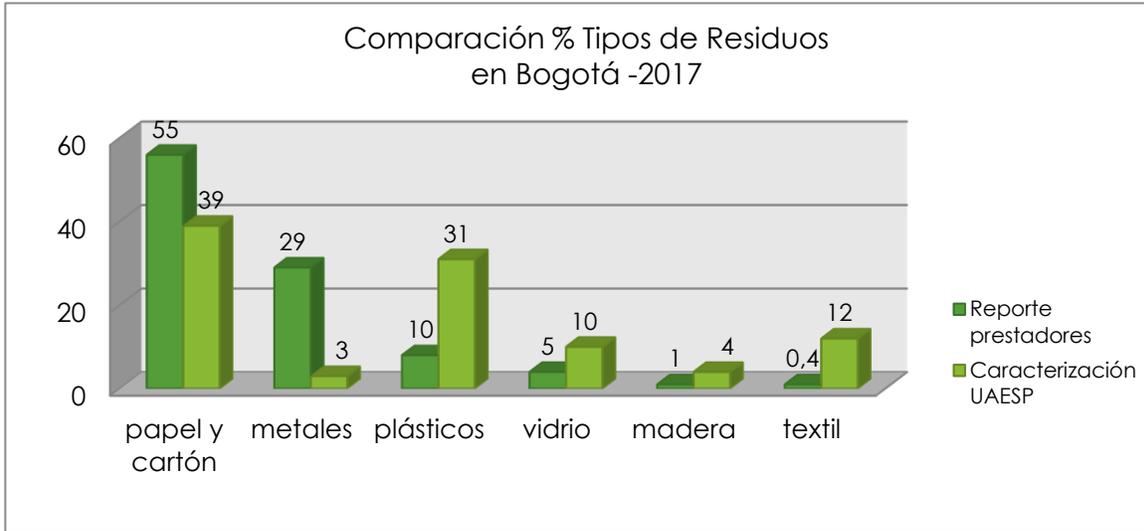
De manera general, para interpretar el mapa de interacción, los círculos (actores) que se encuentren más cerca al cuadro central (proyecto), son los que mayor participación e injerencia tendrán en el mismo. Para el círculo unido con línea punteada se refiere a un actor de orden secundario.

17. Otros residuos

Teniendo en cuenta que el porcentaje que la ciudad de Bogotá, D.C, aportó en toneladas aprovechadas al consolidado del país fue del 71% en 2017 y 79,6 % en 2018. Esto discriminado por los tipos de materiales recuperados y reportados al SUI, en porcentajes de participación de la industria final en la compra de residuos aprovechables, tales como; metales, papel y cartón, plástico, vidrio, textiles y madera. Dentro de la generación y aprovechamiento de residuos sólidos, existen otros residuos que también son relevantes al modelo de aprovechamiento para la ciudad y, asimismo, tienen alta demanda y comercialización en el país, los cuales son el papel y sus derivados con 53% de participación en la comercialización, los metales con 25%, el vidrio con 13% y los textiles (Consortio NCU-UAESP, 2017).

A continuación, se muestra un cuadro comparativo de toneladas reportadas por los prestadores y los resultados de un estudio adelantado por la UAESP en el año 2017, que presentan amplias diferencias:

Gráfico 59 Comparación por residuos.



Fuente: Informe sectorial aprovechamiento Superservicios, 2018

Aun así, si se discrimina por los tipos de materiales recuperados y reportados al SUI, en porcentajes de participación en la compra de residuos aprovechables por parte de la industria final, se tienen los siguientes tipos de residuos; papel y cartón, metales, plástico, vidrio, madera y textil, es así que también se efectuó un comparativo con base en el estudio adelantado por la UAESP en el año 2017, en los cuales se presentan amplias diferencias con respecto al distrito, donde la participación más representativa la tienen los papel y cartón, plásticos, textiles y vidrio. En conclusión, se tiene que para el modelo de aprovechamiento uno de los residuos que cuentan con proyecto de transformación son los plásticos.

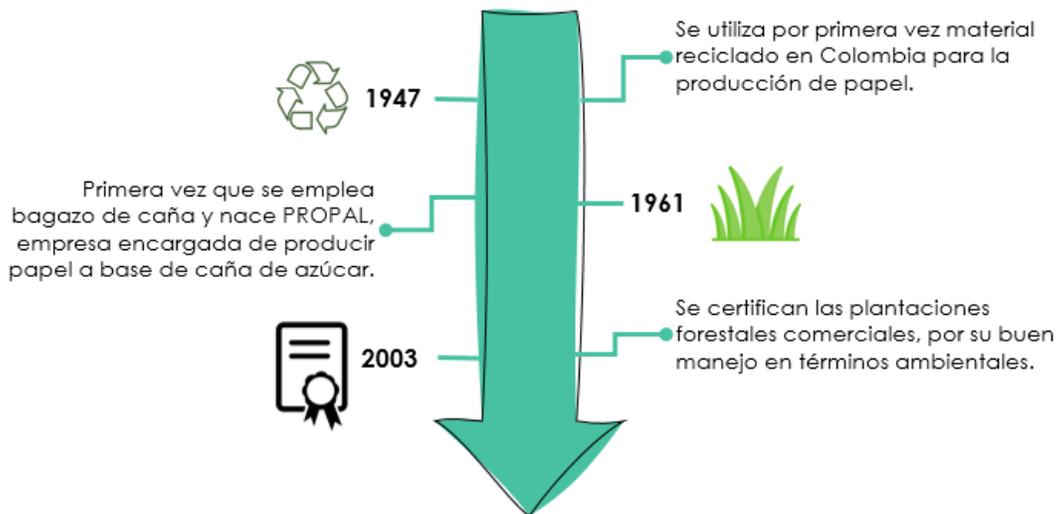
Finalmente, según la caracterización de organizaciones de recicladores de oficio elaborada por la Universidad Nacional, solo el 54% del material se vende a la industria, el 43% a bodegueros y el porcentaje restante a privados y otros.

Conforme a lo anterior, el presente capítulo abordará de forma general la dimensión teórica y contextual de cada uno, de igual forma que los actores influyentes en la cadena productiva y de aprovechamiento, así como la infraestructura existente y deseada para la ciudad.

17.1. Papel y derivados (celulosa).

La historia de la industria papelera en Colombia tiene una trayectoria aproximada de setenta años y, en la actualidad, se agremia en la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI. De acuerdo con lo establecido en el Informe de Sostenibilidad 2015 de dicha Cámara, los hitos relacionados con la producción de papel y su posterior aprovechamiento son los siguientes:

Gráfico 60 Hitos en la industria papelera en Colombia.



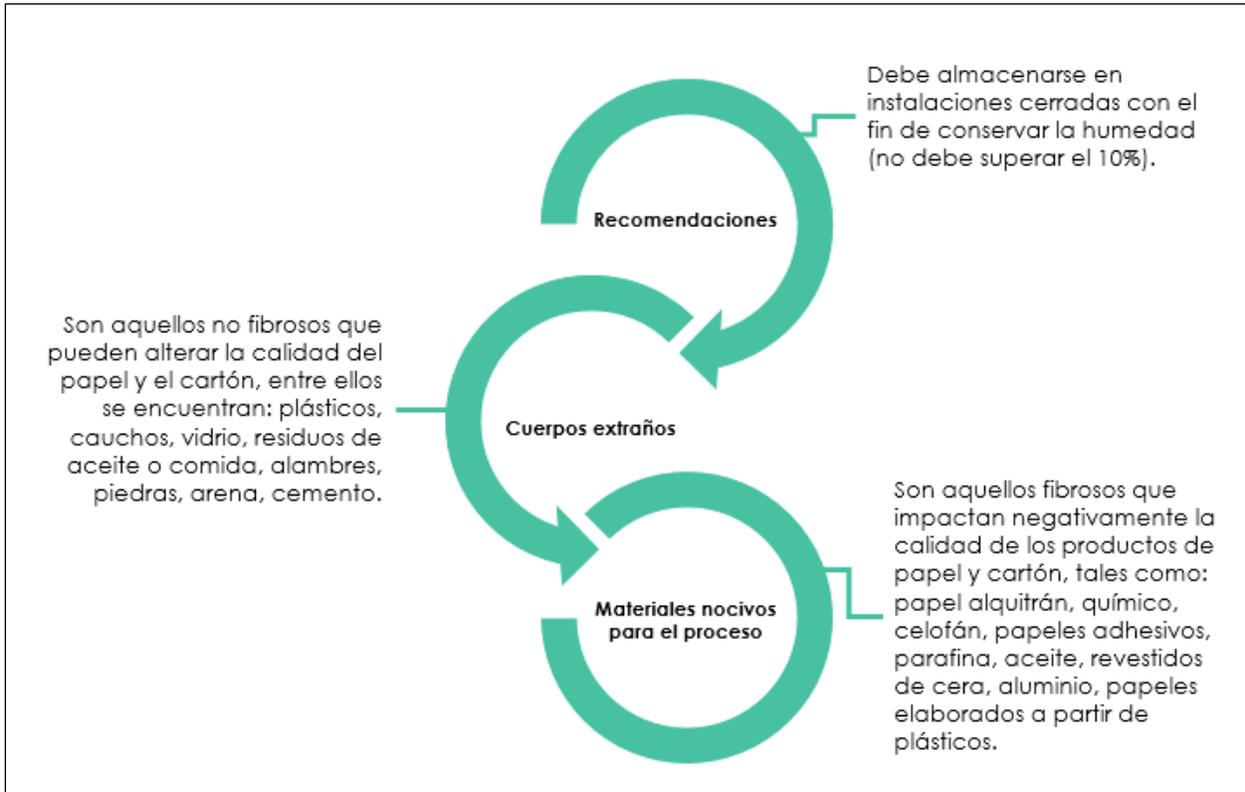
Fuente. Adaptado del Informe de sostenibilidad: Historia del papel, Cámara de Pulpa, Papel y Cartón, 2015.

De igual forma, en este documento se señala que las principales materias primas para la producción de este material provienen de fuentes sostenibles como plantaciones forestales de pino y eucalipto debidamente manejadas y certificadas, bagazo de caña y otros residuos orgánicos aprovechables altos en fibra, así como papel reciclado con características específicas para asegurar la calidad.

Esta industria, es una de las más consolidadas en el país y trabaja en la búsqueda constante para cerrar el ciclo de vida en la producción de papel, incorporando estrategias que promuevan la utilización de materias primas de origen aprovechable. De acuerdo con el informe de sostenibilidad 2017 de la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón de la ANDI, del total de la producción nacional, el 60,8% fue producida con materias primas de origen aprovechable, para un total de 920.622 toneladas de papel y cartón recicladas.

Pese a que, el sector aprovecha una cantidad significativa de papel y cartón y, además de unir esfuerzos entre empresas para incrementar el porcentaje de aprovechamiento, se requiere la colaboración de la ciudadanía, los consumidores finales y otros actores de la cadena de suministro. Para ello, desde el sector, se propone una cartilla de calidad de materiales aprovechables que pretende aumentar la cantidad utilizada de estos. A continuación, se presenta el gráfico 50 con los principales requisitos para guardar las condiciones de calidad.

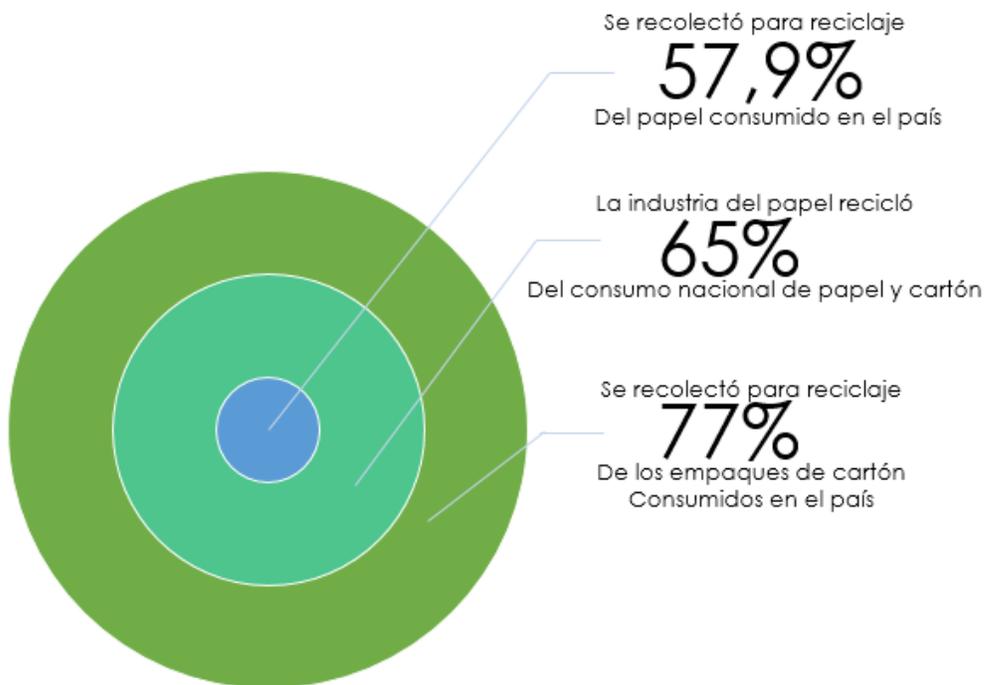
Gráfico 61 Recomendaciones para preservar la calidad del papel aprovechable.



Fuente. Cámara de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón, 2013

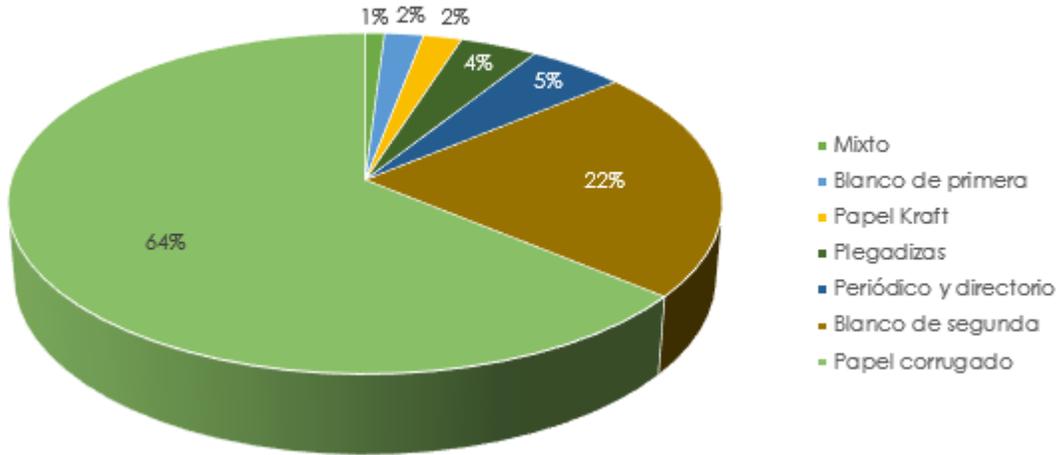
De igual forma, esta Cámara señala que el porcentaje de aprovechamiento de papel y cartón ha incrementado en una tasa del 17% del año 2010 a 2017, recolectando en el último año mencionado, un total de 819.211 toneladas de material, así mismo, expresa que el cartón corrugado es el material más reciclado debido a que su consumo se da mayoritariamente en comercios e industrias. En el gráfico 51, se pueden observar las tasas de recolección y reciclaje que hubo en Colombia para el año 2017 y en el gráfico 52 la recolección de papel para reciclaje por tipos.

Gráfico 62 Tasas de recolección y reciclaje en Colombia para el 2017.



Fuente. Cámara de Pulpa, Papel y Cartón, 2018.

Gráfico 63 Tipos de papel para reciclaje.



Fuente. Cámara de Pulpa, Papel y Cartón, 2018.

El proceso de transformación del papel se da en cinco etapas donde, el primer paso es la trituración del papel aprovechable y se le adiciona agua para obtener la pulpa; como segundo paso, se lava y se refina para remover elementos contaminantes como tintas, arcillas, metales, entre otros; para la tercera fase, se adiciona peróxido de hidrogeno y cloro para hacer el blanqueamiento de la pulpa; en la quinta etapa, la hoja resultante conocida como red, se pasa por enormes rodillos para eliminar los excesos de agua y garantizar el grosor y textura deseada. Finalmente, el papel conseguido, se enrolla en grandes bobinas, listas para fabricar nuevos productos como cajas de cereales, cartones de huevo, lápices, bolsas, entre otros (ver gráfico 60) (Consortio NCU-UAESP, 2017).

Gráfico 64 Proceso de reciclado del papel.



Fuente. Elaboración propia con base en Consorcio NCU-UAESP, 2018

Para dar contexto a nivel Bogotá, la producción per cápita de celulosas corresponde a 0,116 kg/hab./día, siendo los residuos de mayor generación, con una representación de 5,97%, los relacionados con toallas de papel, papel higiénico, servilletas y pañuelos, principalmente generados en la localidad de Engativá. Aun así, de las 773,11 toneladas de celulosas generadas al día en la ciudad, el 4,65% corresponde a residuos aprovechables (ver tabla 31)(Consorcio NCU – UAESP, 2018).

Tabla 31 Tipos de residuo de celulosa en Bogotá.

Material	Descripción	Loc. Con mayor generación	Estrato que más genera
Papel sin plastificar (papel de oficina)	Papel blanco, papel de cuaderno, hojas de impresora.	Suba	Estrato 6
Papel plastificado, parafinado, químico, carbón.	Folletos de papel satinados, revistas en papel satinado, papel de fotografía.	Chapinero	Estrato 2
Cartón corrugado plastificado	Caja de cartón corrugado satinado.	Kennedy	Comercial
Cartón corrugado sin plastificar	Cartón sin plastificar	Suba	Comercial
Cartón prensado sin plastificar	Archivos, carpetas sin plastificar, cajas de huevos.	Los Mártires	Estrato 2
Periódico	Papel periódico, publicaciones publicitarias en papel periódico	Suba	Estrato 5
Otros	Toallas de papel, servilletas, papel higiénico, pañuelitos	Engativá	Estrato 4

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

Del mismo modo, mediante una caracterización realizada por esta Unidad, se hallaron las toneladas de papel producidas en cada una de las localidades de Bogotá al día, conforme se observa en la tabla 32.

Tabla 32 Toneladas/día de celulosas generadas en las localidades de Bogotá.

Localidad	Celulosas (Ton/día)
Usaquén	51,368
Chapinero	18,147
Santa fe	12,911
San Cristóbal	68,098
Usme	18,897
Tunjuelito	18,897
Bosa	63,820
Kennedy	136,160
Fontibón	46,423
Engativá	115,075
Suba	130,172
Barrios Unidos	33,609
Teusaquillo	17,624
Los Mártires	9,853
Antonio Nariño	14,523
Puente Aranda	19,963
La Candelaria	1,953
Rafael Uribe	51,242
Ciudad Bolívar	82,156

Fuente. (Consortio NCU – UAESP, 2018)

Respecto a los actores y/o grupos de interés relacionados con la cadena de valor del papel, la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón, establece que son: accionistas e inversionistas, clientes, colaboradores, comunidades locales, consumidores finales, gobierno, medios de comunicación, proveedores de bienes y servicios, sociedad civil y recicladores, dando mayor importancia a las comunidades locales y recicladores, pues tienen programas para fortalecer la formalización y calidad de vida de estos grupos poblacionales.

En la actualidad, la ciudad de Bogotá cuenta con infraestructura instalada en dos instancias: la primera, son las ECA's públicas administradas por la UAESP y, en el ámbito privado, las bodegas de reciclaje que son las encargadas de la selección

y separación del material, posteriormente, las empresas afiliadas a la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón que cuentan con los equipos para realizar la transformación y reincorporación al ciclo, mediante la producción de papel reciclado.

De acuerdo con la caracterización de residuos realizada por el Consorcio NCU-UAESP, la transformación de la celulosa apropiada para la ciudad consiste en el reciclaje mecánico, teniendo como primera fase la selección del material manual, posteriormente la trituración o destrucción del material y, como etapa final, la compactación.

17.2. Metales.

Los metales, son considerados materiales de alta resistencia, moldeo y baja corrosión, ideales para la manufactura de envases, estructuras y equipos. De acuerdo con su composición, pueden ser catalogados como ferrosos (derivados del hierro) y no ferrosos (como aluminio y cobre) teniendo, ambas categorías, una importante valoración en el mercado del reciclaje, pues es un material con el potencial de reducir la utilización de materias primas. (Consorcio NCU-UAESP, 2018)

Respecto a los residuos generados en la ciudad, se estima que del total el 1,13% son metales, principalmente aluminio y chatarra y las localidades que mayor generación tienen son Suba y Kennedy con una producción per cápita aproximada de 0,009 Kg/hab./día (ver tablas 33 - 34). (Consorcio NCU-UAESP, 2017-2018)

Tabla 33 Tipos de residuos de metales generados en Bogotá.

Material		Descripción	Loc. con mayor generación	Estrato que más genera
No ferrosos	Aluminio	Latas y contenedores no ferrosos, papel de aluminio.	Suba	Estrato 5
	Acero, cobre	Cubiertos, ollas de acero.	Suba	Estrato 6
	Otros	Latas de cera para autos, bebidas suaves, sopas, dulces, comidas enlatadas, aerosoles.	Barrios Unidos	Comercial
Ferrosos	Chatarra	Contenedores de alimentos, moldes, bebidas carbonatadas.	Barrios Unidos	Estrato 4
	Otros	Llaves, cubiertos, cerradura, pestañas de latas, herramientas, partes de autos, estanterías de metal, ollas y sartenes, tornillos.	Puente Aranda	Estrato 3

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

Tabla 34 Toneladas/día de metales generados en las localidades de Bogotá.

Localidad	(Ton/día)
Usaquén	4,315
Chapinero	0,901
Santa fe	0,896
San Cristóbal	2,743
Usme	6,380
Tunjuelito	1,181
Bosa	4,823
Kennedy	10,638
Fontibón	4,641
Engativá	8,784
Suba	12,096
Barrios Unidos	6,772
Teusaquillo	0,994
Los Mártires	1,433
Antonio Nariño	2,372
Puente Aranda	3,214
La Candelaria	0,091
Rafael Uribe	1,243
Ciudad Bolívar	3,935

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

La estructura del reciclaje de metal funciona de forma piramidal donde, se cuenta con una serie de empresas base, las cuales son las encargadas de suministrar la chatarra y otros residuos de metal a multinacionales que se encuentran en la cabeza de la pirámide, siendo estas, las transformadoras finales del material. La utilización de chatarra se convirtió en parte esencial de la industria dado que, contribuye a la reducción de impactos ambientales y presenta buena viabilidad económica por reducción de costos, principalmente en las actividades extractivas (Consorcio NCU-UAESP, 2018).

Gráfico 65 Proceso de metales reciclados



Fuente. Elaboración propia con base en Consorcio NCU-UAESP, 2018

Como se observa en el gráfico anterior, el proceso para obtener metales reciclados consta de cinco fases previas hasta obtener el producto final cuyo resultado es el acero y, al ser un material 100% reciclable, puede tener las mismas aplicaciones que el acero virgen. Dichas aplicaciones pueden ser: materiales de construcción para vías, ferroviarios e infraestructuras, aparatos eléctricos, latas y contenedores, automóviles y otros vehículos, material de oficina y piezas de ferretería (Consorcio NCU-UAESP, 2018).

Para ahondar en las fases, la clasificación se realiza mediante la utilización de un imán que atrae el acero y lo separa de otros materiales reciclables; en la etapa de

fragmentación, se emplean tambores magnéticos para separar el acero del hierro y otros metales; en la tercera fase, se obtiene a través de la aplicación de otros procesos como corrientes eléctricas, flujos de aire a alta presión y sistemas de flotación en líquidos. En el cizallado, se utiliza maquinaria a presión hidráulica, la cual realiza cortes de gran tamaño y grosor; en la última etapa del proceso, los productos de acero y hierro se compactan en grandes bloques para facilitar su transporte (Consorcio NCU-UAESP, 2018).

Por otro lado, los actores representativos del sector se enfocan especialmente en la empresa privada y entre ellos destacan Votorantim (paz del río), Gerdau (Diacó), SIDENAL, SIDOC, ACESCO. Respecto a la infraestructura ideal de la ciudad para reincorporar los metales al proceso productivo, el Consorcio NCU-UAESP propone que el tipo de reciclaje sea mecánico y sean empleadas las siguientes tecnologías: separador magnético, separador Focault, y máquinas para la limpieza de chatarra, identificando como principales actores del aprovechamiento al sector metalúrgico, Diaco S.A. y MADEAL S.A. (Consorcio NCU-UAESP, 2018).

17.3. Vidrio.

Al igual que el acero, el vidrio es un material 100% reciclable debido a que se obtiene mediante la infusión de materiales inorgánicos a elevadas temperaturas. De los residuos generados en Bogotá, el vidrio representa el 3,67% y proviene generalmente de botellas o envases retornables; para que su reciclaje sea adecuado, debe separarse por color u origen. A continuación, en la tabla 35 se puede visualizar los tipos de residuo de vidrio que se producen en la ciudad:

Tabla 35 Tipos de residuos de vidrio generados en Bogotá.

Material		Descripción	Loc. Con mayor generación	Estrato que más genera
Botellas	Color natural	Botellas y envases de vidrio transparentes.	Engativá	Estrato 3
	Ámbar	Botellas y envases de vidrio color ámbar.	Engativá	Estrato 4
	Verde	Botellas y envases de vidrio color verde.	Engativá	Estrato 2
Ventanas		Vidrio plano de ventanas, espejos.	Suba	Estrato 4
Templado		Vidrio de seguridad, más grueso y resistente.	Suba	Estrato 5
Otros		Utensilios de cocina, vidrio roto mixto, pantallas de televisión.	Suba	Estrato 2

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

De igual manera, por medio de la caracterización realizada se estableció la cantidad de toneladas/día de vidrio producidas en la ciudad de Bogotá, teniendo como mayores generadoras a las localidades de Engativá y Suba, cuya

producción per cápita es de 0,049 Kg/hab./día y 0,025 Kg/hab./día, respectivamente (ver tabla 36).

Con relación al aprovechamiento, solamente pueden ser reciclados los residuos de vidrio que sean en su mayoría botellas de color ámbar, verde y blanco, así como envases de cosméticos y fármacos; estos, son utilizados para la producción de nuevos envases dado que presentan condiciones de calidad óptimas. Una de las ventajas que posee este material es que, de una tonelada de vidrio recuperada, sale una nueva tonelada de material para la elaboración de nuevos productos, es decir, el aprovechamiento es del 100%.

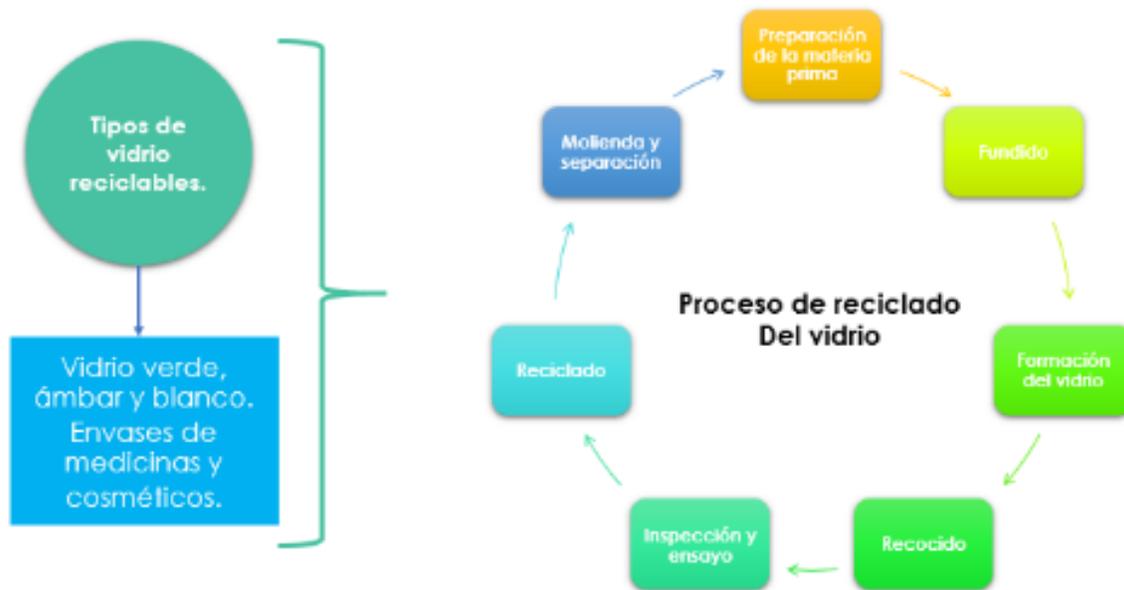
Tabla 36 Toneladas/día de vidrio generados en las localidades de Bogotá.

Localidad	(Ton/día)
Usaquén	26,6
Chapinero	10,8
Santa fe	4,1
San Cristóbal	3,9
Usme	7,1
Tunjuelito	4,9
Bosa	12,6
Kennedy	24,7
Fontibón	9,6
Engativá	38,8
Suba	29,1
Barrios Unidos	3,2
Teusaquillo	7,5
Los Mártires	2,4
Antonio Nariño	2,7
Puente Aranda	5,0
La Candelaria	1,5
Rafael Uribe	7,2
Ciudad Bolívar	9,5

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, los tipos de vidrio que se pueden reciclar se presentan en el gráfico 55, del mismo modo que el proceso que se lleva a cabo para la transformación del vidrio donde, en primer lugar, es necesario realizar una limpieza y separación de cuerpos extraños como etiquetas o metales y, además, se hace la trituración y limpieza; posterior a ella se lleva a la empresa encargada de la transformación. El material obtenido se denomina “calcín” que, luego es mezclado con arena, sosa, caliza y otros componentes para fundirlo a 1500°C. (Consortio NCU-UAESP, 2018).

Gráfico 66 Tipos de vidrio reciclables y proceso de transformación.



Fuente. Caicedo, s.f.

Para la transformación del residuo de vidrio, se recomienda emplear una infraestructura enfocada a tecnologías que mejoren la trituración puesto que, este proceso permite reducir el volumen del residuo y optimiza el transporte y almacenamiento. (Consortio NCU-UAESP, 2018) Así mismo, en este espacio, se identifica como principal actor de la industria a la empresa privada, tales como Peldar y/o productores de vidrio, específicamente envases; es importante anotar, que en esta cadena el rol del reciclador no es tan destacado debido a que, el retorno del envase (generalmente en los productos que guardan esta característica), debe realizarse con el tendero.

17.4. Textiles.

La industria textil en el Distrito Capital es diversa, en cuanto a las múltiples posibilidades de productos finales se refiere. Si bien la más representativa está vinculada a la producción de tejidos e hilados para el hogar, también es común encontrar industrias dedicadas a la producción de fibras tecnificadas, las cuales son utilizadas en sectores como la construcción, la agricultura, redes, entre otras (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

Las actividades de la cadena van desde la producción de materia prima (fibras naturales, artificiales y sintéticas) hasta la manufactura de diversos productos semiacabados y acabados; los procesos intermedios de la cadena son la fabricación de hilos, tejido, acabado y teñido de telas. Respecto a la distribución geográfica en el país, Bogotá tiene una participación 36% en el territorio nacional, integrando la producción textil con el segmento de la confección (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

Con relación a la generación de residuos textiles, tenemos que la producción per cápita es de 0,040 Kg/hab./día y unas 274,02 toneladas diarias se generan en la ciudad. De igual forma, la caracterización realizada en 2017 por esta Unidad arrojó que en las localidades donde más se producen residuos de este tipo son Kennedy y Ciudad Bolívar (ver tablas 37 y 38).

Tabla 37 Tipos de residuos de textiles generados en Bogotá.

Material	Descripción	Localidad con mayor generación	Estrato que más genera
Ropa	Pantalones, faldas, medias, medias veladas, trusas, ropa interior, camisas, blusas.	Kennedy	Estrato 2
Otros	Bolsas de lana, cobijas, tejidos, carpetas, trapos, cordeles, cortinas, accesorios y tapicería.	Engativá	Estrato 3

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

Tabla 38 Toneladas/día de textiles generados en las localidades de Bogotá.

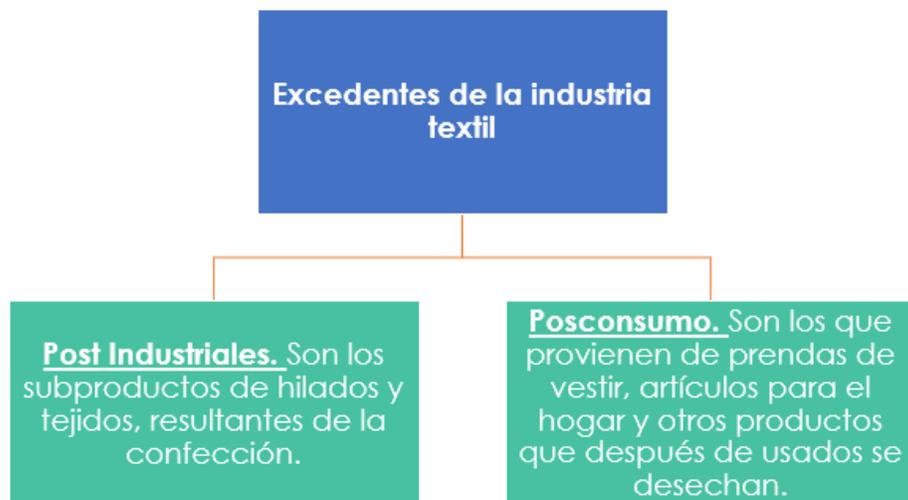
Localidad	(Ton/día)
Usaquén	8,45
Chapinero	2,61
Santa fe	8,53
San Cristóbal	32,26
Usme	7,31
Tunjuelito	7,04
Bosa	40,55
Kennedy	44,41
Fontibón	15,63
Engativá	36,01

Localidad	(Ton/día)
Suba	34,59
Barrios Unidos	16,75
Teusaquillo	6,24
Los Mártires	2,17
Antonio Nariño	6,52
Puente Aranda	4,10
La Candelaria	0,41
Rafael Uribe	25,89
Ciudad Bolívar	48,22

Fuente. Consorcio NCU – UAESP, 2018

Según Datambient Assessors G., son considerados residuos de textil los procedentes de la ropa u otro material que sea originario del hogar como bolsas de tela, paños, entre otros. Así mismo, se incluyen residuos de la industria textil, las cuales se clasifican de la siguiente manera: (Datambient Asesores II, 2015)

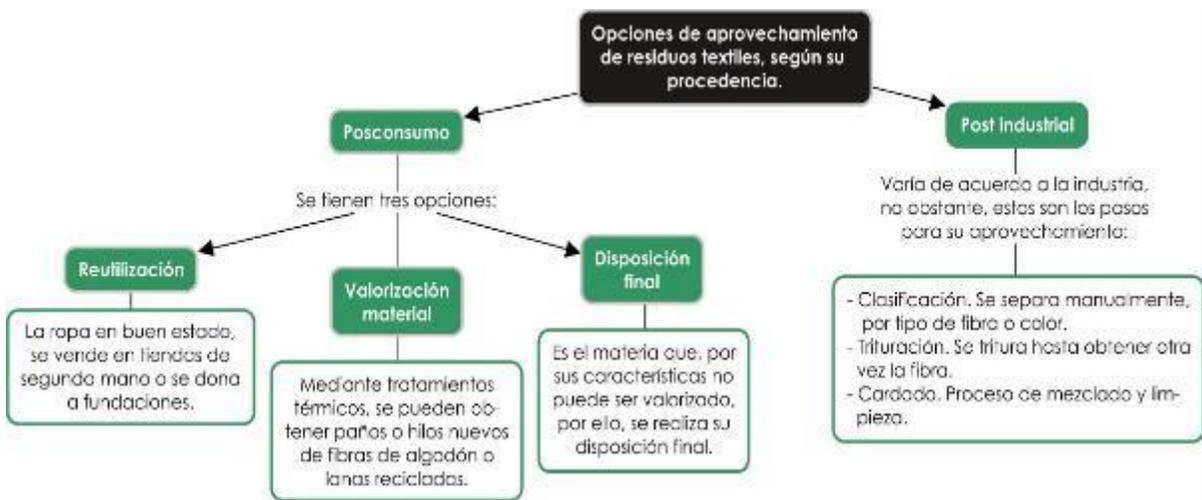
Gráfico 67 Excedentes de la industria textil en su proceso productivo.



Fuente. Elaboración propia con base en Datambient Assessors G., 2015

Para las opciones de aprovechamiento se tiene que, dependiendo su origen, hay diferentes formas utilizadas por la industria textil. En el gráfico 65, se observa un esquema que resume ambas formas de transformación:

Gráfico 68 Opciones de aprovechamiento en la industria textil.



Fuente: elaboración propia con base en (Datambient Asesores II, 2015)

En la cadena del textil, el papel del reciclador no es muy visible y, por ello, un escenario ideal sería la alianza de organizaciones de recicladores con las pequeñas empresas dedicadas a la confección denominados “satélites” y, a su vez, con la industria productora, con el objetivo de fomentar su papel en la cadena y, del mismo modo, aumentar el porcentaje de reciclaje de residuos procedentes de la industria textilera.

18. Investigación – Desarrollo – Innovación.

La necesidad por implementar un modelo de aprovechamiento convoca la búsqueda de estrategias para la investigación, desarrollo e innovación, en la gestión de los diferentes residuos sólidos, que no solo cree modelos eficientes, sino también social y ambientalmente sostenibles.

18.1. Inteligencia Empresarial.

De manera concreta, la inteligencia empresarial consiste en la explotación de datos en tiempo real que permite unir diferentes fuentes de datos, modelizar y analizar datos para después, presentarlos a través de paneles e informes; que puedan ser consultarlos de una manera muy fácil, atractiva e intuitiva (Makesoft Technologies, 2017).

Desde el primer semestre del año 2020, la UAESP, en cabeza de la Subdirección de Aprovechamiento, está trabajando en la depuración de las bases de datos existentes para explotación de información. Una de las principales ventajas de la inteligencia empresarial es poder contar con datos y gráficas, para consultarlos cuando se requieran, es la herramienta ideal para monitorizar, conocer y decidir acerca de todo lo que concierne a la gestión de residuos orgánicos, plásticos, RCD, registro único de recicladores de oficio, registro único de organizaciones de recicladores de oficio y el seguimiento en tiempo real las actividades de gestión social (capacitaciones, acompañamientos a los ciudadanos y recicladores de oficio).

Gráfico 69 Inteligencia Empresarial. Tablero de control. Actividades Desarrolladas de Gestión Social y Pedagogía.



Fuente: <http://www.uaesp.gov.co/>

Gráfico 70 Inteligencia Empresarial. Tablero de control. RUOR Y RUO.



Fuente: <http://www.uaesp.gov.co/content/reporte-power-bi-ruor-ruo>

Gráfico 71 Inteligencia Empresarial. Tablero de control. Acciones afirmativas.



Fuente: <http://www.uaesp.gov.co/content/actividades-desarrolladas-gestion-social>

18.2. Residuos Sólidos Orgánicos

Como se ha descrito a través del documento, de los residuos generados a nivel urbano, los residuos orgánicos son los que mayores impactos ambientales, sociales y económicos generan en la ciudad, los cuales generan proliferación de agentes patógenos productores de enfermedades hacia la población. Ahora bien, desde el punto económico, se observa una oportunidad de empleo e ingresos económicos en el manejo, tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos con la generación de abonos para la producción agrícola y fuente importante en la producción o generación de energía.

En ese sentido, el Banco de Desarrollo de América latina (CAF) resalta que la producción de compost es relativamente fácil y económica para implementar a escala local, nacional y regional, los residuos sólidos orgánicos pueden reciclarse a manera de fertilizante producido con tratamientos biológicos, y puede ser acompañada por la producción de biogás para fines energéticos por medio de la digestión anaerobia, incrementando el valor económico generado por tonelada tratada de los residuos orgánicos.

Adicionalmente, existen nuevas tecnologías innovadoras como bio-refinerías y otras podrían ser desarrolladas en conjunto con las infraestructuras de compostaje y de digestión anaerobia.

Por otro lado, existe el sistema de *Biodrums* que permite obtener una reducción del porcentaje de la humedad del residuo de hasta un 6%, mejorando la separación y recuperación de las diferentes fracciones de material tratado. Entre sus principales aplicaciones, destaca como la tecnología óptima para la producción de Combustibles Sólidos Recuperados (CSR), la recuperación de materiales con valor añadido, la reducción del volumen y masa en las estaciones de transferencia y vertederos controlados, así como usos en procesos de digestión anaeróbica y/o compostaje (Residuos Profesional, 2014).

Finalmente, el Tratamiento Mecánico Biológico -MBT- es procesamiento mecánico parcial de los residuos sólidos mediante la remoción de ciertos componentes y el proceso biológico de las partes restantes, con el fin de que ocupen un menor volumen y sean más aptos para ser aprovechados en otras actividades. Se obtienen de tres a cuatro productos: una fracción orgánica estabilizada, productos sólidos combustibles recuperados, materiales ferrosos/no ferrosos y biogás.

18.3. Residuos Sólidos Inorgánicos (Plásticos)

- *Waste to Energy - WtE*: la tecnología de la *Waste to Energy* utiliza los residuos sólidos para generar energía eléctrica y calórica a través de varios métodos complejos de conversión. Esta tecnología puede ser aplicada a diferentes tipos de residuos: semi-sólidos, líquidos y gaseosos.
- *RDF*: la tecnología *Refuse - Derived - Fuel* consiste en procesar mecánicamente los residuos sólidos separando la parte combustible de la no combustible y preparar la porción combustible para su uso.
- *Gasificación térmica*: los residuos sólidos son pre-procesados, después gasificados en presencia de poco oxígeno. El gas de síntesis resultante es utilizado como combustible para generar energía. La ceniza es depositada en los rellenos o se puede usar como agregado en otras aplicaciones.
- *Gasificación por arco de plasma*: los residuos sólidos son pre-procesados, después gasificados a temperaturas extremadamente altas, utilizando un arco eléctrico. El gas de síntesis resultante se utiliza como combustible para generar energía. Las escorias residuales son inertes y se pueden usar como agregado en otras aplicaciones.
- *Pirólisis*: los residuos sólidos son pre-procesados, depositados en un contenedor cerrado y después gasificados en ausencia de oxígeno, calentando externamente el contenedor. El gas de pirólisis resultante es utilizado como combustible para generar energía. Los residuos de carbón o aceitosos son depositados en los rellenos o utilizados como materia prima en otros procesos.

Adicionalmente, el plástico se ha convertido en una amenaza que pone en jaque la sostenibilidad del planeta y por esto, se debe considerar la posibilidad de aplicar

en el modelo de aprovechamiento, no sólo técnicas para el reciclaje, sino también para tecnologías que permita reducir costos en la transformación de los residuos.

El programa Compromiso Global de la Nueva Economía del Plástico de la Fundación Ellen MacArthur y la más reciente Alianza para Poner Fin a los Residuos Plásticos “*Alliance to End Plastic Waste*” son dos de las iniciativas más importantes que incorporan tecnologías innovadoras para la reducción de su generación.” (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

18.4. Residuos de Construcción y Demolición - RCD

Existen diversas técnicas para el aprovechamiento de los RCD, Cemento/concreto a base de cenizas volantes o materiales reciclados, concretos permeables o porosos Concretos CSA (Sulfoaluminatos de Calcio), Fibrocemento Concretos aislantes o formas aisladas de concreto, Bioladrillos: Bloques producidos a partir de materiales de desecho, reutilización de los residuos de granos como sustitutivo de cemento en el hormigón estructural, Paneles ecológicos CAF (*Compressed Agricultural Fiber*).

Adicionalmente, aunque el porcentaje de RCD de los pequeños domiciliarios es menor al de grandes generadores, su aprovechamiento no deja de ser una oportunidad para la ciudad desde el punto de vista social, económico urbanístico, e incluso cultural. El aprovechamiento de los RCD, genera empleo, disminuye costos, y le da la oportunidad a la ciudad de contar con construcciones más sostenibles.

18.5. Huella de carbono en la gestión de residuos sólidos.

El dióxido de carbono (CO₂) es el principal gas de efecto invernadero (GEI) antropogénico que contribuye al incremento del nivel total de concentración de GEI en la atmósfera, y por lo tanto al cambio climático (EPA, 2016). “La huella de carbono cuantifica la cantidad de emisiones de GEI, expresadas en toneladas de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad” (OSE, 2010, p. 23).

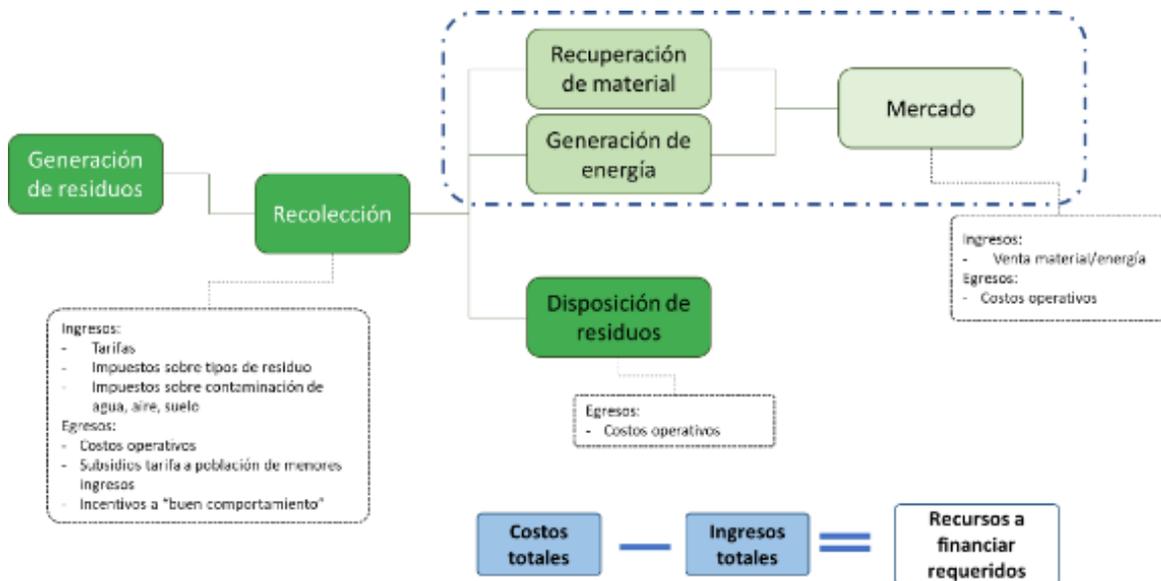
Para dar una mayor cobertura y claridad en la medición de la huella de carbono se debe considerar los alcances estipulados por Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. 2006. (Alava, 2015)

- Alcance 1: Emisiones directas de GEI de fuentes propiedad o controladas por la empresa.
- Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad: emisiones de generación de electricidad adquiridas y consumidas por la empresa.
- Ámbito de aplicación 3: otras emisiones indirectas que no son propiedad de la empresa o son controladas por la empresa.

19. Fuentes de financiación.

Las fuentes de financiación deben corresponder a todas las actividades que tendría el nuevo modelo, por esto, es necesario agregar algunas fuentes de financiación a los procesos de recuperación del material y la generación de energía que hoy no están contempladas¹⁰. De esta forma, ese nuevo componente se puede vincular al sistema de gestión de residuos de la ciudad (Gráfico 69).

Gráfico 72 . Diagrama de etapas y necesidades de financiación.

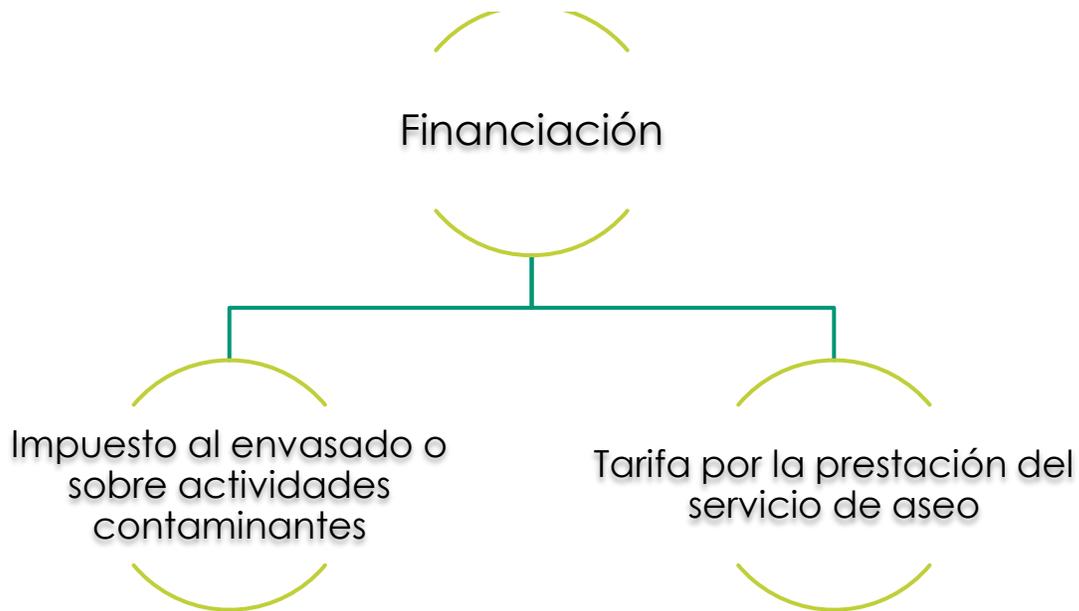


Fuente: SDHT. Elaboración propia. 2020.

¹⁰ Cabe aclarar que este modelo no reglamenta ni tienen ninguna capacidad de modificar y hacer viables las fuentes de financiación, sino que son unos lineamientos generales para una etapa de reglamentación posterior, que contemple los detalles, montos y tiempos que tendría cada una de las fuentes y debe surtir su proceso de forma independiente.

Por otra parte, los modelos de recolección, tratamiento y disposición de residuos regularmente no se pueden financiar simplemente de la tarifa, por lo que otros países como Alemania, Dinamarca, España y Francia se usa el impuesto a la disposición o al envasado como un mecanismo alternativo de financiación, además de ser un mecanismo para desincentivar el uso de materiales de difícil aprovechamiento. Esto sucede porque los recursos vía tarifa, por cobro de servicios, no son suficientes para financiar un sistema completo y, por otro lado, el impuesto funciona como un desincentivo a la generación de materiales de difícil aprovechamiento.

Gráfico 73 Modelos de financiación del servicio público de aseo en otras partes del mundo.



Fuente: SDHT. Elaboración propia 2020.

En este sentido, y hasta tanto no se pueda promover un impuesto verde que ayude a financiar el modelo de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos, la financiación estará dada en torno a la tarifa, con el apoyo de otras fuentes que dependen del tipo de proyecto que se quiera desarrollar y la forma de operación que tendría. Para el caso de este modelo de aprovechamiento, se tendrán en cuenta algunas modificaciones posibles a la tarifa y otros instrumentos que pueden fondear proyectos de infraestructura. Esta financiación regularmente tiene multiactores, como bien lo menciona el BID, pueden confluir: gobiernos, empresas de propiedad estatal, bancos, empresas privadas, entidades multinacionales y fondos de inversión (BID, 2020). Por esto, y como estrategia de la SDHT se plantea el siguiente modelo financiero:

Gráfico 74 Modelo financiero propuesto.



Fuente: SDHT. Elaboración propia. 2020.

Este modelo contempla dos vías de financiamiento: i) por el marco tarifario y el incentivo al aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos y ii) otras fuentes. En el primero, se incluye la implementación de las modificaciones al Marco Tarifario que se debe acompañar con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico- CRA-. Las otras fuentes, tendrán que estar alineadas de acuerdo con el tipo de proyecto y la forma en la que se formule su operación, sea público, privado o público-privado.

19.1. Marco tarifario

El marco tarifario vigente en Bogotá está acorde a la reglamentación Nacional, específicamente, la tarifa final cobrada al usuario resulta de la aplicación de la metodología tarifaria establecida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA-, en la (Resolución CRA 720, 2015). Esta resolución autoriza a las empresas prestadoras al cobro vía tarifa para las actividades:

1. Tarifa para la actividad de comercialización (TC)
2. Tarifa para la actividad de Limpieza Urbana (TLU)
3. Tarifa para la actividad de Barrido y Limpieza (TBL)
4. Tarifa para la actividad de Recolección y Transporte (TRT)
5. Tarifa para la actividad de Disposición Final (TDF)
6. Tarifa para la actividad de Tratamiento de Lixiviados (TTL)
7. Tarifa para la actividad de Aprovechamiento (TA)

La base de la tarifa por cada actividad son los costos en los que un operador incurre para realizarla, teniendo en cuenta los costos fijos y los costos variables de la labor.

A continuación, se puede observar la composición de la tarifa de un mes típico antes de subsidios.

Tabla 39 Distribución de la tarifa antes de subsidios (mayo 2020).

Estructura Tarifa Estrato 4	ASE1_ Promo ambiental	ASE2_ LIME	ASE3_ Ciudad Limpia	ASE4_ Bogotá Limpia	ASE5_ Área Limpia	Part %
Tarifa de comercialización por suscriptor (TC)	\$ 3.024,76	\$ 2.008,97	\$ 2.008,67	\$ 1.985,53	\$ 3.004,16	10,3%
Tarifa de Limpieza Urbana por suscriptor (TLU)	\$ 1.896,72	\$ 1.892,47	\$ 1.892,06	\$ 1.892,15	\$ 1.892,14	8,1%
Tarifa de Barrido y Limpieza por Suscriptor (TBL)	\$ 7.772,69	\$ 6.506,67	\$ 6.505,27	\$ 7.131,26	\$ 7.079,38	29,9%
Tarifa de Recolección y Transporte (TRT)	\$ 4.146,62	\$ 4.037,78	\$ 4.700,98	\$ 5.353,48	\$ 6.256,57	20,9%
Tarifa de Disposición Final (TDF)	\$ 1.676,63	\$ 2.151,66	\$ 2.167,35	\$ 2.100,95	\$ 2.271,97	8,9%
Tarifa de Tratamiento y Valorización (TTV)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,0%
Tarifa de Tratamiento Lixiviados (TTL)	\$ 712,29	\$ 914,10	\$ 920,77	\$ 892,56	\$ 965,21	3,8%
Tarifa aprovechamiento (TA)	\$ 4.148,80	\$ 4.278,01	\$ 4.278,01	\$ 4.278,01	\$ 4.278,01	18,2%
Tarifa final Antes de Subsidios	\$ 23.378,51	\$ 21.789,66	\$ 22.473,11	\$ 23.633,94	\$ 25.747,44	100,0%

Fuente: UAESP. 2020.

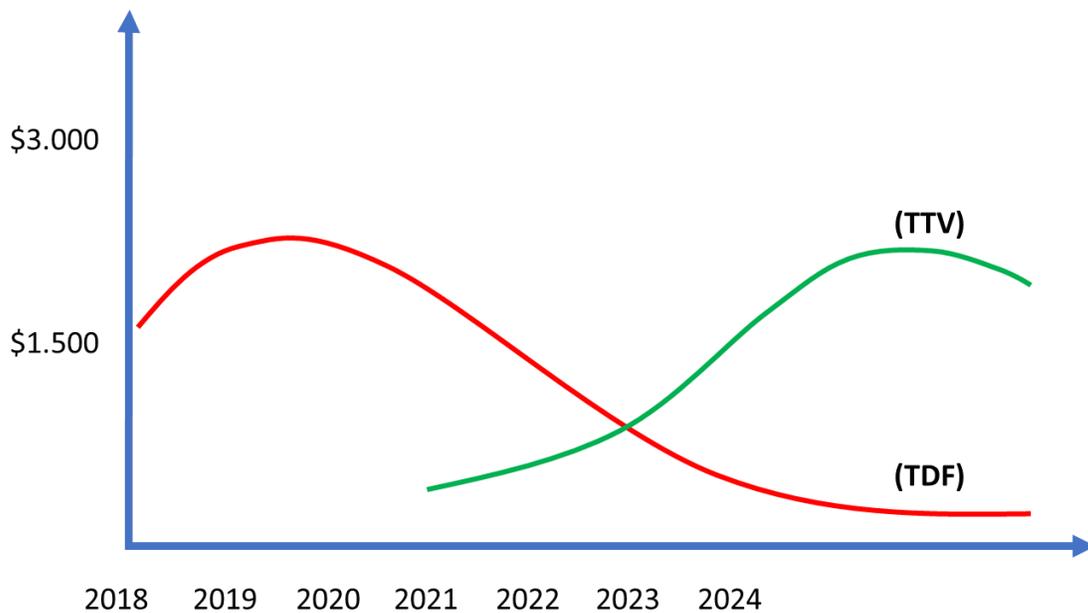
Cabe aclarar, que tarifas ya incluidas y que están relacionadas con este modelo como el aprovechamiento, tienen en cuenta la información que reportan las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECA-, y las actividades que en éstas se realizan, pero no se contempla la actividad de tratamiento o transformación y la valorización de los residuos, que puede resultar de residuos no aprovechables y, por tanto, no son contados en las ECA.

Por esto, la tarea es incluir la **Tarifa de Tratamiento y Valorización (TTV)** de donde se puedan recaudar recursos vía tarifa para:

- 1- Desarrollar los diferentes proyectos de tratamiento y valorización
- 2- Como parte de los recursos que harían competitivos los subproductos como la energía generada en plantas de valorización.

Con esto, y por medio de un reajuste de la fórmula, se debería dar más peso o más recursos, a los procesos relacionados con el Tratamiento y Valorización y menos a los de Disposición Final, con lo que habría un recambio de rubros de forma paulatina, en la medida en la que se tengan más proyectos o una mayor capacidad para realizar el tratamiento y la valorización adecuada, como reemplazo de la disposición en el Relleno Sanitario Doña Juana. Este proceso se debería ver esquemáticamente de la siguiente manera:

Gráfico 75 Comportamiento deseado entre la tarifa de Disposición Final y la Tarifa de tratamiento y Valorización.



Fuente:

Como se puede observar, en la medida en que disminuye la cantidad de residuos que se disponen en el relleno sanitario, la **TDF** debe ir disminuyendo, a la par, en la

medida en que aumentan los residuos que son tratados y valorizados, la **TTV** iría aumentando hasta un punto en el que los costos puedan disminuir por economías de escala o por aumento en la eficiencia de las plantas de tratamiento y valorización.

Con la inclusión de esta tarifa, la fórmula de la Tarifa Final no cambiaría, manteniendo los componentes del costo fijo y dentro de los costos variables estaría el costo de Tratamiento y Valorización, definido por las toneladas por suscriptor que se lograron valorizar.

$$\text{Tarifa Final} = (\text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables} \times (\text{Toneladas por suscriptor})) \times (1 + \text{FSC}^{11})$$

Con la inclusión de la TTV se tendría una fuente de recursos para poder implementar un modelo de tratamiento y valorización, fundamental para implementar un modelo de economía circular en la gestión de los residuos sólidos de la ciudad y en el corto y mediano plazo, de la región metropolitana.

19.2. Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos- IAT

El Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos, en adelante IAT, fue creado para contribuir al aumento del porcentaje de reciclaje y tratamiento de residuos sólidos en el país, teniendo presente que el modelo de disposición de residuos en rellenos sanitarios se agotó y debe migrar paulatinamente a un modelo de economía circular.

¹¹ Es el Factor de Subsidio o contribución

Es así como mediante la (Ley 1753, 2015) se creó el IAT, cuyos recursos deben ser:

“destinados a la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo para el desarrollo de infraestructura, separación en la fuente, recolección, transporte, recepción, pesaje, clasificación y otras formas de aprovechamiento; desarrolladas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento y recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la (Ley 142, 1994) para promover su formalización e inclusión social” (Ley 1753, 2015, art. 251).

Luego, el (Decreto 2412, 2018) reglamenta parcialmente este IAT por tonelada de los residuos no aprovechables, o aquellos que se disponen en los rellenos sanitarios, y define su valor con la siguiente fórmula:

$$CDF (VIAT) = (CDF + VIAT)$$

Dónde:

CDF (VIAT) = Costo de disposición final incorporando el incentivo.

CDF= Costo de disposición final

VIAT (\$/Ton) = SMMLV 0,80%

(Decreto 2412, 2018, art. 2.3.2.7.3.)

Por consiguiente, el IAT está pensado para que no tenga un impacto mayor en las finanzas de los hogares y tiene un costo por suscriptor que oscila entre los \$359 y \$624 para los usuarios residenciales.

De este modo, pese a las dificultades que tiene el registro de residuos aprovechables, se implementó el cobro desde septiembre de 2019. El IAT en lo corrido del año¹² ha recaudado **\$11.271.559.582** de pesos según información de la

¹² Contando los recaudos desde enero hasta Octubre 31 por los 5 concesionarios.

UAESP. Estos recursos requieren de una estructura administrativa y de toma de decisiones según el Decreto 2412 de 2018, para que se puedan invertir en los proyectos de aprovechamiento de la ciudad. Además, son recaudados por el operador junto con la tarifa, pero deben ser manejados en una cuenta independiente para poder hacer seguimiento al uso de los recursos, con el procedimiento apropiado que se debe activar para 2021.

Acceso a la financiación de proyectos con recursos del IAT

Para acceder a los recursos del IAT, los recicladores organizados deben presentar sus proyectos en los primeros 3 meses del año ante la entidad encargada, después de esto, el **Comité del Incentivo al Aprovechamiento Y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT)**¹³ verifica la pertinencia y el cumplimiento de los requisitos de estos para poder priorizar y seleccionar los que tendrán el apoyo de los recursos del IAT. Sin embargo, las definiciones y el procedimiento que estipula el decreto 2412 de 2018 no contempla un régimen especial para el Distrito Capital que cuenta con un régimen político administrativo diferente al de otros municipios del país y, por ende, una institucionalidad con otras complejidades con las que se debe concertar una forma de aplicación con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Es así como, pese a las diferencias administrativas con otros municipios, el Distrito Capital debe mantener el procedimiento en su generalidad que establece el decreto mencionado como: tiempos de presentación de proyectos, tipos de

¹³ Según lo señala el Decreto 2412 de 2018, debe estar integrado por el Alcalde municipal o distrital, el Gobernador o sus delegados y el Ministro de Vivienda, Ciudad Y Territorio o su delegado y debe reunirse al menos dos veces cada año, la primera, en el primer semestre del año para evaluar los proyectos presentados por personas prestadoras de las actividades principales y complementarias del servicio público de aseo. La segunda reunión debe llevarse a cabo en el segundo semestre del año para hacer seguimiento a la ejecución de los proyectos con recursos asignados.

proyectos sujetos de financiación, cumplimiento de requisitos mínimos y el procedimiento para la selección que establece el MVCT.

Gráfico 76 Procedimiento para la asignación de recursos del IAT.



Fuente: SDHT. Elaboración propia. 2020.

Después de la asignación de los recursos del IAT se debe implementar un proceso de seguimiento al buen uso de los recursos, teniendo en cuenta que son recursos de los bogotanos y que tienen una destinación específica y con unos objetivos definidos.

19.3. Otras fuentes

Como otras fuentes de financiación, el modelo contempla obtener recursos o la capacidad de generar inversiones del sector privado, atraer recursos de cooperación internacional de fondos que tengan dentro de su abanico de posibilidades de inversión las que se indican en el presente modelo de aprovechamiento y los recursos del presupuesto Distrital para cada vigencia.

Estímulo a la inversión

Los estímulos a la inversión pueden darse en cuatro estrategias:

- Incentivos a los privados para realizar inversiones nuevas en proyectos de aprovechamiento, tratamiento y valorización de residuos.
- Ingresar en el mercado de materiales aprovechables para incentivar el ingreso de otros actores.
- Viabilizar proyectos mediante la participación público-privada
- Bonos verdes y Bonos de Impacto Social

Entre los incentivos que se pueden crear para que los privados realicen inversiones nuevas en proyectos de aprovechamiento, tratamiento y valorización de residuos sólidos están los tributarios, en los que impuestos como el ICA o el predial, que están a cargo de la administración Distrital, pueden generar unas reducciones que hagan atractiva la inversión en este sector.

Además, en la estrategia de ingresar en el mercado de materiales aprovechables para incentivar el ingreso de otros actores, la administración Distrital puede definir porcentajes mínimos de materiales aprovechados para construir proyectos de espacio público, mejoramiento de vivienda, infraestructura vial y construcción de equipamientos, de forma que esa demanda nueva por estos materiales sería un incentivo para diferentes actores vean en la transformación y comercialización de

estos materiales, un negocio con un porcentaje de demanda asegurado en sus inicios.

Por otro lado, viabilizar de proyectos mediante la participación público-privada puede ayudar a que grandes infraestructuras se desarrollen, si el proyecto no es viable sin la participación pública por los costos, por capacidad institucional para gestionar el suelo y construcción de la infraestructura necesaria entre otros casos posibles para financiar el *capex* o el *opex*, según corresponda.

Por último, los bonos verdes son herramientas de deuda para movilizar recursos a proyectos catalogados como “amigables con el medio ambiente” o aquellos que reducen o compensan algún impacto ambiental como sucede con la disposición final de residuos sólidos. Otra forma de canalizar inversiones está en los Bonos de Impacto Social, que es un vehículo financiero que le permite a inversionistas privados la financiación de proyectos públicos de interés social a partir de un esquema de pago por resultados, siendo otra forma de alianza público-privada, en la que confluyen los recursos de las dos partes para un fin común. Estos bonos requieren de una minuciosa estructuración financiera, que puede ser un punto de articulación con el componente de cooperación internacional, en la medida que se pueden gestionar recursos para costear esta estructuración.

Cooperación internacional

La cooperación internacional es un instrumento para apoyar el avance de los diversos programas de desarrollo de un territorio a través de ponerlo en contacto con diversos actores internacionales interesados en intercambiar conocimientos, tecnologías, experiencias y recursos. Tiene un carácter colaborativo, pues busca impulsar el desarrollo de iniciativas que le den respuesta a desafíos sustantivos de desarrollo del territorio donde se aplican y generan un beneficio mutuo entre las partes. Existen diversos tipos de cooperación entre los que se destacan:

Cooperación Técnica: Es la ayuda que se entrega mediante la transferencia de técnicas, tecnologías, conocimientos, habilidades o experiencias, con el fin de apoyar el desarrollo socioeconómico de países con menor nivel de desarrollo en áreas específicas. Con este tipo de cooperación se contribuye también al desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos y mejorar la capacidad de las instituciones.

Cooperación Financiera: Se ofrece mediante la asignación de recursos financieros, con el objetivo de fomentar proyectos de desarrollo. Se clasifica en reembolsable (créditos concesionales) y no reembolsable. La cooperación financiera reembolsable consiste en créditos blandos, no obstante, se desarrolla bajo condiciones de interés y de tiempo favorables. La cooperación financiera no reembolsable, es aquella ofrecida mediante la asignación de recursos en efectivo, con el objeto de apoyar proyectos o actividades en desarrollo.

Contrapartida: Son los recursos que debe dar el beneficiario de la cooperación para poder realizar un proyecto. Donación de \$1 a \$1 (generalmente) que se hace para igualar los fondos suministrados por otro donante.

Donaciones: Es una modalidad particular de ayuda, que se ofrece básicamente a través de la entrega de equipos y materiales, así como de recursos financieros para el desarrollo directo de algún proyecto cuyos beneficiarios son generalmente grupos comunitarios y/o entidades públicas. Por lo general son líneas particulares de algunas embajadas o agencias

cooperantes, que apoyan el mejoramiento de los grupos más pobres de población con entrega de recursos físicos o financieros.

Subvención: Ayuda económica generalmente oficial, para costear el mantenimiento de una actividad. (Mincomercio, 2021)

Ahora bien, Bogotá D.C., cuenta con una estrategia de internacionalización que busca establecer mecanismos que permitan avanzar en el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan distrital de desarrollo: un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del Siglo XXI y está muy focalizada en honrar los compromisos de desarrollo sostenible suscritos por Colombia en el concierto internacional y cuya implementación realmente toma forma en las ciudades.

En ese sentido, la estrategia de internacionalización de la ciudad busca gestionar alianzas para movilizar recursos técnicos y financieros con actores públicos y privados, nacionales internacionales, que permitan consolidar el Plan Distrital de Desarrollo, y a la vez posicionar a Bogotá como referente global, comprometida con el avance de los ODS.

En el presente documento, la ciudad reconoce que el componente de manejo integral de los residuos sólidos es uno de los principales detonantes de un nuevo modelo de desarrollo fundamentado en la economía circular y en ese contexto, se quiere, sobre la demanda de la ciudad, planteada en el nuevo modelo de aprovechamiento, se establezca una ruta de dialogo con diversos cooperantes sobre la cual se logre activar en primera instancia una cooperación técnica que retroalimente con las experiencias concretas internacionales el modelo propuesto.

Y en segunda instancia que mediante un dialogo colaborativo y apalancado en el nuevo modelo de desarrollo propuesto, se desarrollen una serie de proyectos que

podrían ser cofinanciados con el apoyo de los diversos cooperantes. Por ello, se requiere referenciar experiencias concretas que hayan trazado una ruta basada en el desarrollo sostenible donde se pueda evidenciar en la práctica como se concreta en las operaciones de desarrollo urbano relacionadas con la adecuada gestión de los residuos sólidos, un modelo que se fundamente en el uso del suelo para la estructuración logística del nuevo modelo, en la provisión de nueva tecnología de punta que pueda estar al servicio de los actores que operan el modelo, la generación de conocimiento en cuanto a ajuste de normas y reglas de juego que logren fundamentar un nuevo modelo de negocios alrededor de la economía circular, para involucrar a diversos actores como el sector empresarial, la academia, la sociedad civil y los diversos actores del sector público que deben asegurar sobre todo el bienestar colectivo sobre el particular.

Por consiguiente, las referencias internacionales que se están considerando son las de países europeos de reconocida trayectoria y que, gracias a la voluntad política tanto de sus gobernantes como de la sociedad civil, han logrado hacer los ajustes necesarios conducentes a tomar la senda correcta para la estructuración y puesta en marcha de un modelo donde los residuos no requerirán de un relleno sanitario para su disposición final en las dimensiones que actualmente maneja Bogotá.

Por esa razón, se relacionan países europeos que bajo las directrices establecidas por la comunidad europea han tomado las medidas conducentes a hacer la transición hacia un nuevo modelo. Los países nórdicos en primer lugar Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Holanda aparecen también como referentes importantes, y los bancos de desarrollo que buscan apoyar a los países y ciudades para el

cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y en general para el cumplimiento de un nuevo modelo de desarrollo focalizado en el carácter finito de los recursos y la atención para la mitigación y la adaptación al cambio climático. En ese orden de ideas, los cooperantes propuestos para ser considerados a establecer un diálogo común para la estructuración de unas agendas de carácter bilaterales con la ciudad de Bogotá alrededor de un nuevo modelo de aprovechamiento son:

Tabla 40 Cooperación Internacional y gestión de residuos sólidos.

Institución	Cooperación	Línea de acción
Embajada de Francia	Bilateral	Generación de energías renovables a través del aprovechamiento de residuos sólidos
Embajada de Suecia	Bilateral	Desarrollo urbano sostenible
Embajada de Holanda	Bilateral	Desarrollo urbano sostenible
Banco de Desarrollo de América Latina – CAF	Multilateral	Desarrollo Sostenible
Banco Interamericano de Desarrollo – BID	Multilateral	Ciudades y desarrollo sostenible
Agencia Alemana de Cooperación - GIZ	Bilateral	Gestión de residuos sólidos
Agencia Francesa de Desarrollo – AFD	Bilateral	Desarrollo urbano sostenible
Embajada de Noruega	Bilateral	Gestión de residuos sólidos
Embajada de Austria y la Agencia Austriaca de Cooperación al desarrollo (ADA)	Bilateral	Gestión de residuos sólidos

Fuente: SDHT. Elaboración propia. 2020.

Recursos del presupuesto Distrital

Desde el presupuesto Distrital se han gestionado recursos del cupo de endeudamiento por 23.508 millones con una destinación específica para tres proyectos en los componentes de plásticos y de orgánicos (ver siguiente tabla). Sin embargo, estos no son los únicos recursos provenientes del presupuesto de inversión de los próximos años, pues la UAESP dentro de su misionalidad tiene proyectos de inversión que complementan las fuentes de financiación y que cierran la estrategia en temas como la cultura ciudadana.

Tabla 41 Recursos del cupo de endeudamiento para proyectos del modelo de aprovechamiento de residuos sólidos.

Proyecto	Recursos (millones de pesos)
Centro especializado de plásticos	8.600
Plantas de orgánicos	7.800
Compra de las bodegas en el María Paz - 12 bodegas	7.108
Total	23.508

Fuente: presupuesto Distrital.

20. Glosario

Para la elaboración del glosario se tuvieron en cuenta, entre otras, las siguientes definiciones, las cuales fueron tomadas del Decreto 1077 de 2015, Resolución CRA 720 de 2015, y anexo No. 2 de la Licitación Pública UAESP No. 02 de 2017.

Adecuación: conjunto de actividades que se implementan en un predio con la finalidad de permitir su uso económico o la estabilidad del medio ambiente, mediante el mejoramiento y/o aumento de sus condiciones existentes.

Acceso cierto y seguro: es la certeza que tienen los recicladores de oficio para acceder a los residuos sólidos potencialmente aprovechables generados en la ciudad.

Aforo: Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente Autorizado por el concesionario, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al concesionario del servicio de aseo.

Aforo permanente de aseo: Es el que realiza la persona concesionaria del servicio público de aseo a los suscriptores grandes productores o pequeños productores de residuos sólidos, cuando efectúa la recolección de los residuos presentados por el usuario.

Almacenamiento de residuos sólidos: Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona concesionaria con fines de aprovechamiento o de disposición final.

Aprovechamiento. Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora. (Decreto 596, 2016).

Caracterización de los residuos. Actividad para, determinar las características fisicoquímicas, cualitativas y cuantitativas de 'los residuos sólidos, que permitan identificar el potencial de tratamiento según sus contenidos y propiedades (Decreto 838, 2005, art. 1), Modificado por el (Decreto 1784, 2017, art. 3), Compilado en el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Disposición final de residuos: es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva en lugares especialmente seleccionados y

diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

Estación de clasificación y aprovechamiento - ECA: Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar. (Decreto 2981 de 2013, art. 2, Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Espacio Público: El conjunto de muebles e inmuebles públicos, bienes de uso público, bienes fiscales, áreas protegidas y de especial importancia ecológica y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, usos o afectación, a la satisfacción de necesidades colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de todas las personas en el territorio nacional (Ley 1801, 2016, art 139).

Generador o productor. Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Gestión integral de residuos sólidos: Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Grandes generadores o productores. Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Macrorruta. Es la división geográfica de una ciudad, zona o área de prestación del servicio para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar la actividad de recolección de residuos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas. (Decreto 2981 de 2013, art. 2, Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Microrruta. Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada. (Decreto 2981 de 2013, art. 2, Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Minimización de residuos sólidos en procesos productivos. Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

MPA (Material Potencialmente aprovechable): Residuos de diferentes materiales que pueden ser reincorporados en una cadena productiva ya sea para reciclaje, o valorización energética

Multiusuarios: Edificación de apartamentos, oficinas o locales con medición general constituida por dos o más unidades independientes. (Decreto 302, 2000, art. 3), Modificado por el (Decreto 229, 2002, art. 1).

Organización de Recicladores de Oficio Formalizados: organizaciones que, en cualquiera de las figuras jurídicas permitidas por la normatividad vigente, incluyan dentro de su objeto social la prestación del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento, se registren ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) y estén constituidas en su totalidad por recicladores de oficio. (Decreto 596, 2016, art. 3).

Persona prestadora del servicio público de aseo. Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la (Ley 142, 1994) y demás que la modifiquen o complementen. 71 (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Presentación de los residuos sólidos. Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Puntos críticos: Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la

generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.

Rechazos: Material resultado de la clasificación de residuos aprovechables en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), cuyas características no permiten su efectivo aprovechamiento y que deben ser tratados o dispuestos en el relleno sanitario. (Decreto 596, 2016)

Residuos efectivamente aprovechados. “Residuos sólidos que han sido clasificados y pesados en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) por la persona prestadora de la actividad y han sido comercializados para su incorporación a una cadena productiva, contando con el soporte de venta a un comercializador o a la industria” (Decreto 596, 2016, art. 3).

Relleno sanitario. Solución técnica de Saneamiento Básico, resultado de procesos de Planeación, Diseño, Operación y Control para la disposición final adecuada de residuos sólidos. (Decreto 838, 2005, art. 1), Modificado por el (Decreto 1784, 2017, art. 3), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Residuo sólido. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Decreto 2981 de 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077 de 2015, art. 2.3.2.1.1).

Reciclador de oficio: Persona natural que realiza de manera habitual las actividades de recuperación, recolección, transporte, o clasificación de residuos sólidos para su posterior reincorporación en el ciclo económico productivo como materia prima; que deriva el sustento propio y familiar de esta actividad. (Decreto 2981 de 2013, art. 2), modificado por el (Decreto 596 de 2016, art. 2).

Recolección y transporte de residuos aprovechables. Son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento. (Decreto 2981 de 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077 de 2015, art. 2.3.2.1.1).

Rechazos: Material resultado de la clasificación de residuos aprovechables en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), cuyas características no permiten su efectivo aprovechamiento y que deben ser tratados o dispuestos en el relleno sanitario (Decreto 596, 2016, art. 3)

Residuos efectivamente aprovechados. Residuos sólidos que han sido clasificados y pesados en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) por la persona prestadora de la actividad y han sido comercializados para su incorporación a una cadena productiva, contando con el soporte de venta a un comercializador o a la industria" (Decreto 596, 2016, art. 3).

Residuos de construcción y demolición -RCD-. Es todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. (Decreto 2981 de 2013, art. 2, Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Residuo sólido. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de 73 peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Residuo sólido aprovechable. Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo. (Decreto 2981 de 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Residuo sólido ordinario. Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para efectos tarifarios. (Decreto 2981 de 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1).

Restauración: acción de recuperar o rehabilitar los suelos al estado en que se encontraban originalmente. Conjunto de acciones destinadas a dejar los suelos en su estado natural, es decir con anterioridad a la intervención del hombre o de las causas naturales que originaron su degradación.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo

establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso. (Decreto 2981, 2013, art. 2), Compilado por el (Decreto 1077, 2015, art. 2.3.2.1.1)

21. Bibliografía

Aquae Fundación. (11 de 02 de 2020). *Fundacion Aquae*. Obtenido de Clasificación de los tipos de plásticos y su reciclaje: <https://www.fundacionaquae.org/tipos-de-plasticos/>

Acoplásticos. (2017). *Directorio Colombiano de Reciclaje de Residuos Plásticos 2016 – 2017*. Bogotá. Obtenido de <https://www.acoplasticos.org/AFshjuraaF47lfjbOSTNKYs4831gepsfiq57DRCFws38164LXIEMF14h2nkr/dcr17/files/assets/common/downloads/publication.pdf>

Acoplásticos, & Universidad Piloto. (2019). *Informe Técnico- Proyecto “Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico posconsumo en Bogotá*. Bogotá: Universidad Piloto. Obtenido de https://www.plastic.org/files/informes/informe_transformadores_de_plastico_bogota.pdf

Alava, C. D. (2015). *Calculo de la huella de carbono bajo la metodología de GreenHouse Gas Protocol. Especialización en planeación ambiental y manejo integral de los recursos naturales*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6323/Articulo%20Final%20U%20Militar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (27 de octubre de 2010). Decreto 456. "Por el cual se complementa el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de recicla. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40643>

Ambiente, S. D. (2021). *Lineamientos de la Política de RCD en Bogotá D.C*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente : <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/resolucion>

ANDI. (2015). *La historia detrás del papel en Colombia Informe de sostenibilidad*. Bogotá: Cámara de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón ANDI. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20sostenibilidad%20%202014-2015.pdf>

Aquavid, A. M. (2020). *Sistema de aprovechamiento Biodegradacion* .

Asoresiduos. (2017). *Responsabilidad Extendida del Productor sobre envases y empaques en Colombia: Reto*. Bogotá: Foro y Workshop.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. (28 de julio de 2006). Resolución 1506. *Por la cual se estableció el Plan de Manejo Ambiental titulado "Plan de Recuperación y Establecimiento de la Reserva Ecológica Privada La Fiscala", ello no obsta para que la Autoridad Ambiental en aras de proteger los recursos suelo y agua presentes en el*. Bogotá, Colombia.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. (2014.). Resolución 1480. *La operación como sitio de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, predio Las Manas*. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/documentos/PMIRS_Informe%20de%20seguimiento_2017_0.pdf?width=800&height=800&iframe=true

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. (2015). Resolución 0836. *Se estableció disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición San Antonio, como parte de las actividades de reconfiguración morfológica luego de haber sido objeto de explotación minera*. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/documentos/PMIRS_Informe%20de%20seguimiento_2017_0.pdf?width=800&height=800&iframe=true

Ayres, R. U., & Simonis, U. E. (1994). *Metabolismo industrial*. Tokio: Universidad de las Naciones Unidas.

BID. (2020). *De estructuras a servicios: el camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe*. (E. Cavallo, A. Powell, & T. Serebrisky, Edits.) Washington D. C: Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/De->

estructuras-a-servicios-El-camino-a-una-mejor-infraestructura-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf

Cámara de Comercio de Bogotá. (2020). *Caracterización de la cadena de valor de aprovechamiento de residuos del material de plástico, celulosa y residuos de construcción y demolición - RCD*. Bogotá D.C.

CAR. (18 de junio de 2014). Resolución 1351. *Por medio de la cual se modifica la licencia única otorgada para el proyecto "Relleno Sanitario Doña Juana"*. Bogotá, Colombia: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/images/LICENCIA_CAR_1351.pdf

CatastroBogotá. (2020). <https://www.catastrobogota.gov.co/>.

Concejo de Bogotá D.C. (2020 de 11 de 2020). Acuerdo 761 del 11 de junio de 2020, . *Por medio del cual se adopta el Plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas del Distrito Capital 2020-2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI"*. Bogotá: Concejo de Bogotá D.C. Recuperado el 01 de 11 de 2020, de <https://secretariageneral.gov.co/transparencia/normatividad/planes/acuerdo-distrital-761-2020>

Consorcio NCU-UAESP. (2017). *Caracterización en la fuente de residuos sólidos generados en la ciudad de Bogotá Distrito Capital por tipo de generador y establecer el uso de métodos alternativos de transporte para materiales aprovechables*. Bogotá. Obtenido de <https://habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/Informe%205%281%29.pdf>

Consorcio NCU-UAESP. (2018 a). *Caracterización en la fuente de residuos sólidos generados en la ciudad de Bogotá Distrito Capital por tipo de generador y establecer el uso de métodos alternativos de transporte para materiales aprovechables*. Bogotá. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/Anexo%201.%20Resumen%20ejecutivo%20NCU_0.pdf

Consorcio NCU-UAESP. (2018). *Caracterización en la fuente de residuos sólidos generados en la ciudad de Bogotá Distrito Capital por tipo de generador y establecer el uso de métodos alternativos de transporte para materiales aprovechables.* Bogotá. Obtenido de <https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/Informe%203%282%29.pdf>

Corte Constitucional de Colombia. (20 de agosto de 2003). Sentencia T-724/03. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/T-724-03.htm>

Corte Constitucional de Colombia. (30 de julio de 2010). Auto 268/10. 2010, Colombia. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/autos/2010/a268-10.htm>

Corte Constitucional de Colombia. (19 de diciembre de 2011). Auto 275/11. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/autos/2011/a275-11.htm>

DANE. (2020). *Economía Circular Primer Reporte 2020.* Bogotá: Departamento Administrativo Nacional De Estadística - DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/economia-circular/economia-circular-1-reporte.pdf>

Datambient Asesores II. (2015). *Guía de buenas prácticas para la preparación, la reutilización y valorización de los residuos textiles y de calzado en Cataluña.* Biblioteca de Catalunya. Datos CIP, Cataluña. Obtenido de http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/centre_catala_del_reciclatge_ccr/GBPTC_web_CAST.pdf

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016 de noviembre de 2016). DOCUMENTO CONPES 3874. *Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos.* Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (15 de marzo de 2018). DOCUMENTO CONPES 3918. *Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

DNP. (2018). *Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Circular/MATEC%20Producto%203.pdf>

ECOPLAS. (2021). *EcoPlas*. Obtenido de Tipos de Plástico: http://www.ecoplas.org.ar/los_plasticos_tipos.php

El Alcalde Mayor de Bogotá. (22 de junio de 2004). Decreto 190. *Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

El Congreso de Colombia. (julio de 11 de 1994). Ley 142. *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

El Congreso de Colombia. (28 de agosto de 2001). Ley 689. *“Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.”*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4633>

El Congreso de Colombia. (9 de junio de 2015). Ley 1753. *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>

El Congreso de Colombia. (29 de julio de 2016). Ley 1801. *Por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=66661>

El Congreso de Colombia. (30 de octubre de 2019). Proyecto de Ley 282. *“Por la cual se establecen los lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos especiales (rse), en el marco de la responsabilidad extendida del productor”*. Bogotá, Colombia.

El Presidente de la República de Colombia. (18 de diciembre de 1974). Decreto 2811. *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

El Presidente de la República de Colombia. (febrero de 25 de 2000). Decreto 302. *Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4636>

El Presidente de la República de Colombia. (11 de febrero de 2002). Decreto 229. *Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 302 del 25 de febrero de 2000*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6006>

El Presidente de la República de Colombia. (23 de marzo de 2005). Decreto 838. *Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Decretos/dec_0838_230305.pdf

El Presidente de la República de Colombia. (diciembre de 2013). Decreto 2981. *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Bogotá. Obtenido de <https://cutt.ly/Tk11rrd>

El Presidente de la República de Colombia. (20 de diciembre de 2013). Decreto 2981. *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* bogotá, Colombia. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>

El Presidente de la República de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto 1077. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.* Bogotá. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>

El Presidente de la República de Colombia. (11 de abril de 2016). Decreto 596. *Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposi.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69038#:~:text=Por%20el%20cual%20se%20modifica,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.>

El Presidente de la República de Colombia. (2 de noviembre de 2017). Decreto 1784. *"Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento, y disposición final de residuos , sólidos en el servicio público de aseo".* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201784%20DEL%2002%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202017.pdf>

El Presidente de la República de Colombia. (24 de diciembre de 2018). Decreto Nacional 2412. *Por el cual se adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3,*

del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2011. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202412%20DEL%2024%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202018.pdf>

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The new plastics economy: catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/New-Plastics-Economy_Catalysing-Action_13-1-17.pdf

EPA. (2016). *Inventario de sumideros y emisiones de gases de efecto invernadero de EE. UU. : 1990-2014*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Obtenido de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/new-plastics-economy-catalysing-action>

FAO. (2015). SOFI (Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo). Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.fao.org/colombia/fao-en-colombia/colombia-en-una-mirada/es/>

Fernández Ortiz, J., & Eberz, G. (2018). *Responsabilidad Extendida del Productor*. Santo Domingo: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Obtenido de <https://www.giz.de/en/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

García Botero, L. M. (2003). *Sostenibilidad de la disposición de escombros de construcción y demolición en Bogotá*. Master Thesis. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10013/u240077.pdf?sequence=1>

Giraldo, E. (Junio de 2014). Tratamiento De Lixiviados De Rellenos Sanitarios: Avances Recientes. *Revista de Ingeniería*(ISSN 20110049.), 14, p. 44-55., doi:doi:10.16924/riua.v0i14.538

Gobierno de la Republica de Colombia. (2019). Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf

Gómez Carrillo, E. I. (2016). El camino de la Cultura Ciudadana y de la pedagogía para la paz. *Santillana Plus+*. Obtenido de <https://santillanaplus.com.co/pdf/pedagogia-de-la-paz.pdf>

IDU. (2017). *Instituto de Desarrollo Urbano - IDU*. Obtenido de Sistema de información de precios 2017: <https://www.idu.gov.co/page/siipviales/economico/portafolio>

IPES, I. P. (2020).

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Economía circular: el concepto y sus limitaciones. *Economía ecológica*, 143(C), 37-46. Obtenido de https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v_3a143_3ay_3a2018_3ai_3ac_3ap_3a37-46.htm

La Asamblea Nacional Constituyente de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Machado Bonilla, C. R. (2018). Lineamientos de gestión ambiental urbana para la reutilización de materiales de. *Trabajo de grado para la obtención del título Maestría en Gestión Urbana*. Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4835/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Makesoft Technologies. (29 de abril de 2017). *Makesoft Technologies*. Obtenido de Power BI, ¿qué es Power BI?: <https://www.makesoft.es/powr-bi-que-es-power-bi/>

Mejía, J. C. (2011). Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. . *Trabajo de Grado - Ingeniería Civil*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7516/tesis603.pdf>

Mincomercio. (02 de 2021). *Modalidades de Cooperación Internacional*. Recuperado el 15 de 02 de 2021, de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <https://www.mincit.gov.co/ministerio/planeacion/cooperacion-internacional-becas/modalidades-de-cooperacion-internacional#:~:text=Cooperaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%3A%20Consiste%20en%20la,los%20pa%C3%ADses%2C%20en%20%C3%A1reas%20espec%C3%ADficas.>

Ministerio De Agricultura Y Pesca, Alimentacion Y Medioambiente. (2017). *Programa de seguimiento de Basuras marinas en playas*. Madrid. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/programadeseguimientodebasurasmarinas_junio2017_completo_tcm30-419874.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (2013). Resolución 1541. *Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/Resoluci%C3%B3n_1541_de_2013_-_Olores_Ofensivos.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de marzo de 2015). Resolución 0631 de 2015. *Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles*. Bogotá, Colombia. Obtenido de

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1 de noviembre de 2017). Resolución 2254 . *Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=82634&dt=S>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (26 de julio de 2018). Resolución 1407. *Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, de carton,.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201407%20DE%202018.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular.* Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá: MinAmbiente & MinComercio. Obtenido de http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (26 de diciembre de 2019). Resolución 2184. *Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/res%202184%202019%20colores%20bolsas-41.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (28 de febrero de 2017). Resolución 472. *Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (9 de julio de 2015). Resolución CRA 720. *Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION-720-DE-2015-EDICION-Y-COPIA.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (9 de julio de 2015). Resolución CRA 720. *“Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION-720-DE-2015-EDICION-Y-COPIA.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (29 de abril de 2016). Resolución 276 . *Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 del.* Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col157820.pdf>

MÖBIUS . (16 de junio de 2017). *MÖBIUS* . Obtenido de Biodigestor – ¿Qué es un biodigestor?: <http://mobius.net.co/biodigestor/>

Muñoz, A. F., & Sánchez, C. E. (agosto de 2013). Un método de gestión ambiental para evaluar rellenos sanitarios. . *Revista Gestión y Ambiente*, 16(2), 105 - 120. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/39571/41529>

Nava, M. (12 de octubre de 2018). Lucha contra la contaminación de los océanos por plásticos. *BBVA*, 1 - 8. Obtenido de https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2018/10/181012_US_PlasticPollution_esp.pdf

OCDE. (2001). *Extended Producer Responsibility*. Obtenido de Gomez Pinzon : <https://gomezpinzon.com/posconsumo-una-oportunidad-para-capitalizar-en-antioquia/>

ONU Medio Ambiente. (2018). *Plásticos De Un Solo Uso: Una hoja de ruta para la sostenibilidad.* Obtenido de

<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1239/1/plasticosdeunsolouso.pdf>.

OSE. (2010). *Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono*. (Observatorio de la Sostenibilidad en España). Obtenido de http://www.carbonfeel.org/Carbonfeel_2/Bitacora/Entradas/2011/9/15_Informe_Enfoques_metodologicos_para_el_calculo_de_la_Huella_de_Carbono_del_Instituto_de_la_Sostenibilidad_en_Espana_files/Informe%20OSE.pdf

PNUMA. (2009). *Informe anual del PNUMA 2009*. ONU programa para el medio ambiente. Obtenido de Informe anual del PNUMA 2009: <https://www.unep.org/es/node/12003>

Residuos Profesional. (17 de julio de 2014). *Residuos Profesional*. Obtenido de Biodrum: alta tecnología para el máximo aprovechamiento del residuo: <https://www.residuosprofesional.com/my-product/biodrum-alta-tecnologia-para-el-maximo-aprovechamiento-del-residuo/>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2010). *Guía para la gestión y manejo integral de residuos - industria textil y tintorería*. SDA, Bogotá. Obtenido de <https://isbn.cloud/9789589387733/guia-para-la-gestion-y-manejo-integral-de-residuos-industria-textil-y-tintoreria/>

Secretaría Distrital de Ambiente. (23 de febrero de 2011). Resolución 1019 de 23/02/2011. Bogotá, Colombia.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). *Recurso hídrico subterráneo*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente: <http://ambientebogota.gov.co/aguas-subterranas>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Secretaría Distrital de Ambiente*. Obtenido de Lineamientos de la Política de RCD en Bogotá D.C: <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/resolucion>

Secretaría Distrital de Planeación. (2021). *Secretaría Distrital de Planeación*. Obtenido de El Plan de Ordenamiento Territorial (POT): <http://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es>

- Serrano, M., & Ferreira, S. (2009). *Aprovechamiento de los escombros para la producción de concreto*. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos . Barranquilla: Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <http://www.redisa.net/doc/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/Aprovechamiento%20de%20los%20escombros%20para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20concreto.pdf>
- SSPD. (2015). *Disposición Final de Residuos Sólidos Informe Nacional – 2015*. Bogota: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Obtenido de <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/SSPD%20Publicaciones/Publicaciones/2018/Oct/informedisposicionfinalano2015-sspd1.pdf>
- UAESP. (2007). *Contrato de Concesión 137. Adjudicar la concesión para el tratamiento y el aprovechamiento del biogás proveniente del Relleno Sanitario Doña Juana del Distrito Capital, aplicando el Mecanismo de Desarrollo Limpio — MDL del Protocolo de Kyoto*. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/images/Resolucion_386_2011_Pan_Gestion_Social_RSDJ.pdf
- UAESP. (2010). *Programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos para la ciudad de Bogotá, D. C.* Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/documentos/programaorganicos.pdf
- UAESP. (2015). *Convenio interadministrativo 899: jardín botánico de Bogotá José celestino mutis y la unidad administrativa especial de servicios públicos*. Bogotá. Obtenido de http://www.uaesp.gov.co/images/n29_sherpa%20-final.pdf
- UAESP. (2017). *Convenio Interadministrativo 565 de 2017, celebrado con la Universidad Nacional. Aunar esfuerzos técnicos, humanos, financieros y administrativos con la Universidad Nacional de Colombia para implementar procesos de investigación para la transformación de residuos orgánicos*. Bogotá, Colombia.

UAESP. (2019). *Documento técnico para la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo*. Bogotá: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/documentos/DTO%20Aprovechamiento%20Anexo%202%20Versio%CC%81n%20publicacio%CC%81n%20para%20comentarios%2002-04-2019.pdf>

UAESP. (2019). *Informes Plan Maestro Integral de Residuos Sólidos - PMIRS*. Bogotá. Obtenido de <http://www.uaesp.gov.co/transparencia/planeacion/planes/informes-plan-maestro-integral-residuos-solidos-pmirs>

Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>

22. Anexos.

Anexo A. Normas nacionales

Normas nacionales relacionadas a la prestación del servicio público de aseo y aprovechamiento.

Disposición	Descripción
Constitución Política de Colombia (1991)	
Ley 142 de 1994.	Por la cual se expide el régimen de servicios Públicos Domiciliarios, modificada por el artículo 1 de la Ley 689 de 2001
Resolución 754 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT-.	"Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto No. 1077 de 2015	"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio."
Decreto No. 596 de 2016	"Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones".
Resolución 276 de 2016 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	"Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 el Título 2 de la parte 3 del Decreto 1077 de 2015 adicionado por el Decreto 596 del 11 de abril de 2016".
Resolución 330 del 8 de junio de 2017, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	"Por la cual se adopta el "Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009".

Disposición	Descripción
Resolución 2148 de 2019, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	"Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones".

Fuente: elaboración Propia.

Anexo B. Normas distritales

Normas distritales relacionadas a la prestación del servicio público de aseo y aprovechamiento.

Disposición	Descripción
Decreto No 190 de 2004	"Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003".
Decreto No 620 de 2007	"Por medio del cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos (Decreto 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital".
Decreto No 261 de 2010	"Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 620 de 2007 que complementó el Plan Maestro de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones"
Decreto No 495 del 11 de noviembre de 2016	"Por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS- del Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones".
Resolución 395 de 2019, expedida por UAESP	"Por medio del cual se modifica el numeral 3,1 del anexo No 5 del reglamento comercial y financiero para la prestación del Servicio Público de Aseo de la Ciudad de Bogotá D.C, adoptado mediante resolución UAESP 27 de 2018".
Resolución 938 de 2019, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	"Por la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo".

Fuente: elaboración Propia.

Anexo C. Marco regulatorio.

Marco regulatorio para la prestación del servicio público de aseo y aprovechamiento.

Disposición	Descripción
Resolución CRA 720 de 2015.	"Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones" y modificada por la Resolución CRA 751 del 23 de febrero de 2016.
Resolución CRA 786 de 2017	"Por la cual se resuelve la solicitud de verificación de motivos para la inclusión de cláusulas de áreas de servicio exclusivo en los contratos que se suscriban para la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital para las actividades de comercialización, recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas, instalación y mantenimiento de cestas", manifestó: "Que atendiendo a que el aprovechamiento no fue incluido por parte de la UAESP en la solicitud presentada, esta Comisión no verifica los motivos del modelo presentado en lo pertinente a dicha actividad..."

Fuente: elaboración Propia.

Anexo D. Jurisprudencia

Autos y sentencias emitidos con relación a la prestación del servicio público de aseo, aprovechamiento y población recicladora de oficio.

Disposición	Descripción
Sentencia T-724 de 2003	El artículo 3 resuelve: "PREVENIR en los términos del artículo 24 del Decreto 2591 de 1991, a la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos del Distrito Capital de Bogotá o a la entidad del Distrito que haga sus veces, para que en futuras ocasiones incluya acciones afirmativas a favor de los recicladores de Bogotá, cuando se trate de la contratación de servicios públicos de aseo, debido a que la actividad que ellos desarrollan está ligada con dicho servicio, a fin de lograr condiciones reales de igualdad y de dar cumplimiento a los deberes sociales del Estado, y que por ningún motivo vuelva a reincidir en las omisiones en que incurrió en la Licitación No. 01 de 2002, respecto de los recicladores de Bogotá."

Disposición	Descripción
Auto 268 de 2010	Decidió: "PREVENIR a la UAESP que deberá incluir los criterios señalados en el presente Auto en futuros contratos que desarrollen las órdenes conferidas en la sentencia T724 de 2003."
Auto 183 de 2011	Ordenó: "...que suspenda inmediatamente a la comunicación de este Auto la licitación pública No. 001 de 2011, que tiene por objeto "(...) concesionar bajo la figura de Áreas de Servicio Exclusivo, la prestación del Servicio Público Domiciliario de Aseo en la Ciudad de Bogotá D.C. Colombia, en sus componentes de recolección, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en áreas públicas y transporte de los residuos al sitio de disposición final y todas las actividades de orden financiero, comercial, técnico, operativo, educativo y administrativo que ello conlleva".
Auto 275 de 2011	<p>La Corte Constitucional resolvió entre otros aspectos:</p> <p>"SÉXTO- EXHORTAR a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), para que acompañe y preste su colaboración al Distrito -a través de la UAESP o de la entidad que haga sus veces-, en la definición de la regulación especial a nivel distrital dirigida a la regularización de la población de recicladores en los componentes de separación, reciclaje, transformación y aprovechamiento de residuos, en los términos del numeral 116 de esta providencia.</p> <p>SÉPTIMO.- ORDENAR, a la Alcaldía Mayor de Bogotá a través de la UAESP o de la entidad que haga sus veces, que normalice en el menor tiempo posible la prestación del servicio público de aseo en sus componentes de recolección, transporte al sitio de disposición final, barrido, limpieza de vías, corte de césped y poda de árboles, a través del esquema que estime pertinente, atendiendo para el efecto las metas que sean fijadas por el Distrito para entrar a operar en el corto plazo en favor de la población de recicladores de la ciudad."</p> <p>El Auto 275, ordena al distrito un plan de metas medibles y que mediante la formalización de la población recicladora para la prestación del componente de aprovechamiento en el servicio público de aseo y respetando su derecho a ser empresario del manejo de residuos, asegurando la exclusividad en la prestación del mismo en los componentes de recolección y transporte de residuos aprovechables.</p> <p>Estos son los puntos centrales que el Auto definió:</p>

Disposición	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación plena de la población recicladora de oficio y su condición de pobreza y vulnerabilidad. 2. Promoción e incentivo de la separación en la fuente y entrega del material reciclable a la población recicladora en proceso de regularización. 3. Asegurar el acceso cierto y exclusivo al material reciclable dispuesto en el espacio público para su recolección. 4. Promoción y apoyo a la organización y empresarialización del gremio, hacia la constitución de organizaciones autorizadas, con la calidad de entidades prestadoras de servicios públicos. 5. Remuneración vía tarifa de la prestación del servicio de recolección y transporte (como mínimo) de residuos reciclables. 6. Articulación con los demás actores y componentes del servicio de aseo.
Auto 084 de 2012	<p>Señala en relación con el Plan de Inclusión:</p> <p>“5. Sin que sea necesario ahondar más en el documento, es claro que la UAESP envió en el término requerido, el esquema que deberá ser implementado y materializado en el Distrito Capital en el corto plazo en desarrollo de las órdenes comprendidas en el Auto 275 en concordancia con lo dispuesto en la sentencia T724 de 2003 y con los criterios generales del Auto 268 de 2010. Aunado a lo anterior, es pertinente indicar que en él se observan medidas concretas, cualificables y verificables que serán adoptadas. Así las cosas, esta Sala declarará satisfecha tal obligación (el envío del informe) e instará a la UAESP para que continúe con el proceso.”</p> <p>“PRIMERO-. Declarar que la UAESP envió dentro del término exigido por el Auto 275 de 2011, el esquema que pretende aplicar en el corto plazo para cumplir con las obligaciones contempladas en la sentencia T-724 de 2003 y con los criterios fijados en el Auto 268 de 2010. Por lo anterior, la insta a continuar con el proceso.”</p>
Auto 366 de 2014	<p>La Corte ordenó entre otros aspectos: “Segundo. - DECLARAR que la UAESP ha adelantado actuaciones encaminadas a darle cumplimiento a las órdenes y parámetros contemplados en la sentencia T-724 de 2003 y en los Autos 275 de 2011 y 268 de 2010. Por lo anterior, la insta a continuar con el proceso.”</p>
Auto 587 de 2015	<p>La Corte señaló: 1.- Con todo, esta Sala de Revisión considera necesario enfatizar tanto a la UAESP como al resto de entidades que han participado en este proceso, que independientemente del modelo que se adopte, se deben cumplir con las órdenes y criterios contenidos en las</p>

Disposición	Descripción
	<p>providencias que sobre este asunto han sido proferidas, en especial la Sentencia T-723 de 2004 y los Autos 268 de 2010 y 275 de 2011. Entre los aspectos más importantes se encuentran la garantía del acceso cierto y seguro al material aprovechable como derecho de los recicladores, la defensa de su trabajo y el principio de progresividad...”</p> <p>Y entre otros aspectos, resuelve:</p> <p>“Primero. - REACTIVAR el plazo decretado por la Superintendencia de Industria y Comercio en el numeral 4° de la Resolución 25036 de 2014, confirmada por la Resolución 53788 del año en cita, para que, a partir del 1° de enero de 2016 y en los siguientes seis meses, la UAESP o quien haga sus veces, dispongan lo necesario para regularizar el servicio público domiciliario de aseo conforme a los esquemas legalmente permitidos.</p> <p>Segundo. - ADVERTIR a la UAESP o a quien haga sus veces, que la normalización en la prestación del servicio público domiciliario de aseo no podrá hacerse en detrimento de los niveles de cumplimiento actualmente alcanzados respecto de las acciones afirmativas previstas para la población recicladora de Bogotá D.C. Por el contrario, dichos logros deberán fortalecerse y profundizarse de conformidad con el principio de progresividad, a partir de las órdenes dadas en la Sentencia T-724 de 2003 y en los criterios fijados en los Autos 268 de 2010 y 275 de 2011...”</p>
Sentencia C-793-2009	Declarar la EXEQUIBILIDAD de los numerales 6°, 14° y 15° del artículo 6 de la Ley 1259 de 2008, en el entendido de que el comparendo ambiental no podrá impedir el ejercicio efectivo de la actividad de los recicladores informales.
Auto 736 de 2017	Trámite de cumplimiento de la Sentencia T-724 de 2003. Específicamente, la Sala evidencia que en el Anexo 2 de la licitación, denominado “articulación con la actividad de aprovechamiento” [4], se regula el acceso cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables por parte de los recicladores, las campañas para incentivar la separación en la fuente, la inclusión de acciones a favor de la población recicladora y su formalización como empresarios del servicio público de aseo, así como se reglamentan aspectos comerciales, tales como la facturación y remuneración de la actividad de aprovechamiento.

Fuente: elaboración Propia.

[1] "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”.

[2] Al no incluirse la asignación de áreas de servicio exclusivo para la actividad de aprovechamiento en la Licitación Pública No. 02 de 2017 y al remitirse al Decreto 596 de 2016 para regular el modelo a seguir, por defecto, se entiende que permanece el modelo de libre competencia, puesto que de conformidad con dicho Decreto los dos modelos permitidos son la libre competencia y el de áreas de servicio exclusivo (Cfr. Artículo 1° que modifica el artículo 2.3.2.5.1.2. del Decreto 1077 de 2015).

[3] Cfr. Folio 4 de la adenda del 11 de diciembre de 2017 al Anexo 2 de la Licitación Pública No. 02 de 2017.

[4] El Anexo 2 de la Licitación Pública No. 02 de 2017 está disponible para su consulta en el Sistema Electrónico para la Contratación Pública.

Anexo E. Normas técnicas colombianas.

NTC inherentes al aprovechamiento.

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
GTC	24	2009	Gestión ambiental, Residuos sólidos guía para la separación en la fuente	Icontec	Brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos sólidos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación, doméstica, industrial comercial, institucional y de servicios. Igualmente da orientaciones para facilitar la recolección selectiva en la fuente.
GTC	86	2003	Guía para la implementación de la gestión integral de residuos	Icontec	Esta guía presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos; todas estas actividades enmarcadas dentro de un ciclo de mejoramiento continuo
GTC	53-2	2004	Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos	Icontec	Esta guía provee información que permite realizar una gestión integral de los residuos plásticos provenientes de la posindustrial o del pos consumo, incluyendo lo relacionado con las

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
					etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva.
GTC	53-3	1998	Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio	Icontec	La presente guía describe el proceso de reciclaje del vidrio proveniente de envases pos consumo (casco ecológico) para su aprovechamiento, con el fin de reincorporarlo al ciclo económico y productivo. Especifica la clasificación por colores, aspectos técnicos de selección y calidad para su comercialización y uso como materia prima.
GTC	53-4	2003	Guía para el reciclaje de papel y cartón	Icontec	Esta guía tiene como propósito establecer directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales y de la recuperación pos consumo, para ser utilizada como materia prima en la industria papelera.
GTC	53-5	1999	Guía para el aprovechamiento de residuos metálicos	Icontec	Esta guía proporciona una herramienta para el adecuado manejo de los residuos metálicos no peligrosos, indicando los procesos de acondicionamiento para su aprovechamiento en las etapas de separación en la fuente, recolección,

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
					reciclaje y reutilización. Se dirige a recolectores de chatarra, procesadores de chatarra, cooperativas, industria compradora de estos residuos, entre otros.
GTC	53-6	1999	Guía para el aprovechamiento de residuos de papel y cartón compuestos con otros materiales	Icontec	La presente guía tiene como objeto el brindar pautas que permitan a través de los diferentes métodos de aprovechamiento, realizar un manejo adecuado de los residuos de los papeles y cartones compuestos. Esta guía pretende aportar herramientas para realizar un manejo integral de los residuos de papel y cartón compuestos, tanto al nivel industrial como al de pos consumo. Comprende las etapas de separación en la fuente, recolección selectiva y metodologías de aprovechamiento.
GTC	53-7	2006	Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos	Icontec	La presente guía suministra información sobre métodos de aprovechamiento de los residuos orgánicos no peligrosos. El criterio empleado para la selección de los métodos descritos en esta guía se basa principalmente en el alto nivel de utilización

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
					que tienen a nivel nacional e internacional.
NTC	2581	1989	Abonos fertilizantes	Icontec	Determinación de carbonatos totales y proporciones aproximadas de carbonatos de calcio y magnesio en calizas y calizas dolomíticas. Establece ensayos.
NTC	3795	1995	Fertilizantes sólidos	Icontec	Derivación de un plan de muestreo para la evaluación de una entrega grande.
NTC- ISO	8633	1995	Fertilizantes sólidos	Icontec	Método de muestreo simple para lotes pequeños. Define un plan de muestreo para el control de las cantidades de fertilizante sólido de máximo 250 t y presenta el método a emplear. Se aplica a todos los fertilizantes sólidos a granel o empacados.
NTC- ISO	8634	1995	Fertilizantes sólidos	Icontec	Plan de muestreo para la evaluación de una entrega grande. Fertilizantes sólidos. Plan de muestreo para la evaluación de una entrega grande.

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
NTC	234	1996	Abonos fertilizantes.	Icontec	Método de ensayo para la determinación cuantitativa del fósforo. Contiene definiciones, requisitos, métodos de ensayo e informe.
NTC	4150	1997	Abonos fertilizantes	Icontec	Método cuantitativo para la determinación del nitrógeno amoniacal por titulación previo tratamiento con formaldehído. Establece un método cuantitativo para determinar el contenido de nitrógeno amoniacal en abonos o fertilizantes.
NTC	4173	1997	Fertilizantes sólidos y acondicionadores del suelo	Icontec	Ensayo de tamizado. Especifica un método para la determinación, mediante ensayos de tamizado, la distribución del tamaño de partículas de los fertilizantes sólidos y los acondicionadores de suelos.
NTC	4175	1997	Fertilizantes sólidos	Icontec	Preparación de muestras para análisis químicos y físicos. Especifica los métodos para la preparación de las muestras o porciones de muestras requeridas para los ensayos químicos o físicos de fertilizantes sólidos. Contiene definiciones, aparatos, rotulado y reporte de preparación de muestra.

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
NTC	370	2011	Abonos o fertilizantes	Icontec	Determinación del nitrógeno total. Establece el método para determinar el contenido de nitrógeno total en abonos o fertilizantes. Contiene definiciones y ensayos.
NTC	35	2014	Abonos y fertilizantes	Icontec	Determinación de la humedad. Del agua libre y del agua total. Establece los métodos para determinar el contenido de humedad, agua libre y agua total en abonos o fertilizantes. Contiene definiciones y ensayos.
NTC	202	2014	Métodos cuantitativos para la determinación de potasio soluble en agua, en abonos o fertilizantes y fuentes de materias para su fabricación	Icontec	Establece los métodos cuantitativos para la determinación del contenido de potasio soluble en agua, en abonos o fertilizantes y fuentes. De materias primas, para su fabricación.
NTC	1927	2019	Fertilizantes y acondicionadores de suelos	Icontec	Clasificación y fuentes de materias primas. Define los términos relacionados con fertilizantes, acondicionadores del suelo, fuentes de materias primas, y sus clasificaciones.
Resolución	74	2002	Reglamento para la producción primaria	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empackado, etiquetado, Almacenamiento, certificación, importación

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
					y comercialización de productos agropecuarios ecológicos. El prefijo BIO únicamente puede ser utilizado en acondicionadores orgánicos registrados para agricultura ecológica, que involucren microorganismos en su composición.
Resolución ICA	150	2003	Reglamento técnico de fertilización	Instituto Colombiano Agropecuario	Por el cual se adopta el reglamento técnico de fertilización y acondicionadores de suelos para Colombia.
NTC	40	2017	Fertilizantes y acondicionadores de suelos	Icontec	Etiquetado. Establece los requisitos que debe cumplir el etiquetado de los envases y embalajes destinados para fertilizantes y acondicionadores de suelos.
NTC	5167	2011	Productos para la industria agrícola.	Icontec	Materiales orgánicos usados como fertilizantes y acondicionadores del suelo. Establece requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como fertilizantes o como acondicionadores del suelo. Reglamenta los limitantes actuales para el uso de materiales orgánicos, los parámetros fisicoquímicos de los análisis de las muestras de

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
					materia orgánica, los límites máximos de metales y enuncia algunos parámetros para los análisis microbiológicos.
NTC	5167	2006	Productos para la industria agrícola	Icontec	Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo.
NTC ISO/IEC	17025	2005	Pruebas estandarizadas	Icontec	Pruebas estandarizadas y validadas, para garantizar la calidad composicional y de inocuidad de abonos orgánicos, generándose así una facilidad para la ICA al inspeccionar parámetros de calidad de los productos aplicados y tranquilidad del consumidor final (EL AGRICULTOR).
GTC	Segunda edición	2010	Guía	Icontec	Compendio guías para la gestión integral de los residuos
GTC	53-8	2007	Guía minimización de impactos ambientales	Icontec	Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes.

Tipo de documento	Número	Fecha de emisión	Descripción	Entidad emisora	Proceso involucrado
NTC	6352	2019	RAEE	Icontec	Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Requisitos para la logística y el tratamiento de los RAEE. Parte 2: Tratamiento
RESOLUCION	472	2017	RCD	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD).

Fuente: elaboración Propia.

Anexo F. Propuesta Centro Especializado de Aprovechamiento de Plásticos – CEAP.

Nombre de la Propuesta

Construcción de un Centro Especializado para el Aprovechamiento de Plásticos CEAP

Coherencia de la Propuesta

Plan Nacional de Desarrollo

La meta del PND a la cual apunta la propuesta es la de generar una Mayor dinámica de los sectores de economía naranja: crecimiento real de 2,9% a 5,1% en cuatro años.

Plan de Gestión Ambiental Regional

La línea estratégica en la cual se encuentra enmarcado la propuesta de construcción del CEAP es la tercera ya que busca la sostenibilidad ambiental, que trata de un proceso para orientar la ruta del desarrollo hacia la sostenibilidad humana y la sustentabilidad ambiental; esta propuesta busca realizar un adecuado aprovechamiento de los diferentes tipos de plásticos en 3 fases que permitirán reducir el material que llega al relleno sanitario y fortalecer las Organizaciones de Recicladores.

Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Acción Institucional

La línea estratégica en la que se encuentra enmarcada la propuesta dentro del plan de acción institucional contenido en el acuerdo 761 de 2020 es el propósito 2, logro de ciudad 20, metas trazadoras: 34 -37 programas estratégicos: 53- 54.

Plan de Desarrollo Departamental

La meta del Plan de Desarrollo Departamental en el tema ambiental a la cual apunta la propuesta a desarrollarse corresponde al Subprograma: Residuos sólidos amigables alternativos el cual tiene como finalidad aumentar las toneladas de residuos sólidos recuperados en los municipios del departamento.

Plan de Ordenamiento Territorial

La presente propuesta busca aportar al nuevo Plan de Ordenamiento Territorial distrital una línea clara en la recuperación y aprovechamiento de los diferentes tipos de plásticos en la ciudad, es una oportunidad para la ciudad de Bogotá y sus municipios aledaños, ya que actualmente este tipo de materiales, tienen que ser trasladados grandes distancias hasta la ciudad de Medellín o exportados a otros países para ser transformados nuevamente en resinas bases; además de esto se busca que el CEAP sea una matriz central que recibe el material de las 10 Eca's públicas y que su vez estas se fortalezcan y reciban el material de las 117 organizaciones inscritas en el RUOR, con el fin de industrializarlas y convertirlas a largo plazo en centros de aprovechamiento primario (selección, compactación y triturado del material) para de esta manera generar a largo plazo un ecosistema de aprovechamiento con todas las organizaciones de recicladores y la industria.

Duración de la Propuesta

La propuesta de implementación y operación del Centro Especializado de Aprovechamiento de Plásticos CEAP se busca que sea de largo plazo ya que este contempla 3 grandes fases que se trabajaran junto con la industria lo que permitirá que sea sostenible en el tiempo y de allí se puedan producir materiales de construcción, resinas y pellets para de esa forma reintegrarlos a la cadena productiva o como producto final.

Problemática de la Propuesta

En la ciudad de Bogotá, según el estudio de caracterización realizado en el año 2017, se calcula que cada día un habitante de la ciudad produce 0,85 Kg de residuos sólidos. (Consortio NCU - UAESP, 2017); además de esto el 16. 88% (1.170 toneladas/día) son plásticos, lo que nos lleva a generar una estrategia que permita reducir el impacto que estos residuos genera en la ciudad, aprovechándolos, transformándolos y devolviéndolos al ciclo de la cadena como materia prima o producto final.

Además de esto los plásticos son materiales que se producen a partir de polímeros sintéticos, los cuales proceden de los recursos naturales, principalmente el petróleo. Estos, son considerados como uno de los materiales de gran uso, debido a que son empleados en la mayoría de los envases desechables. Su aprovechamiento se centra en la recuperación de los termoplásticos, debido a que son fácilmente moldeables y esto les permite ser transformados varias veces.

Justificación de la Propuesta

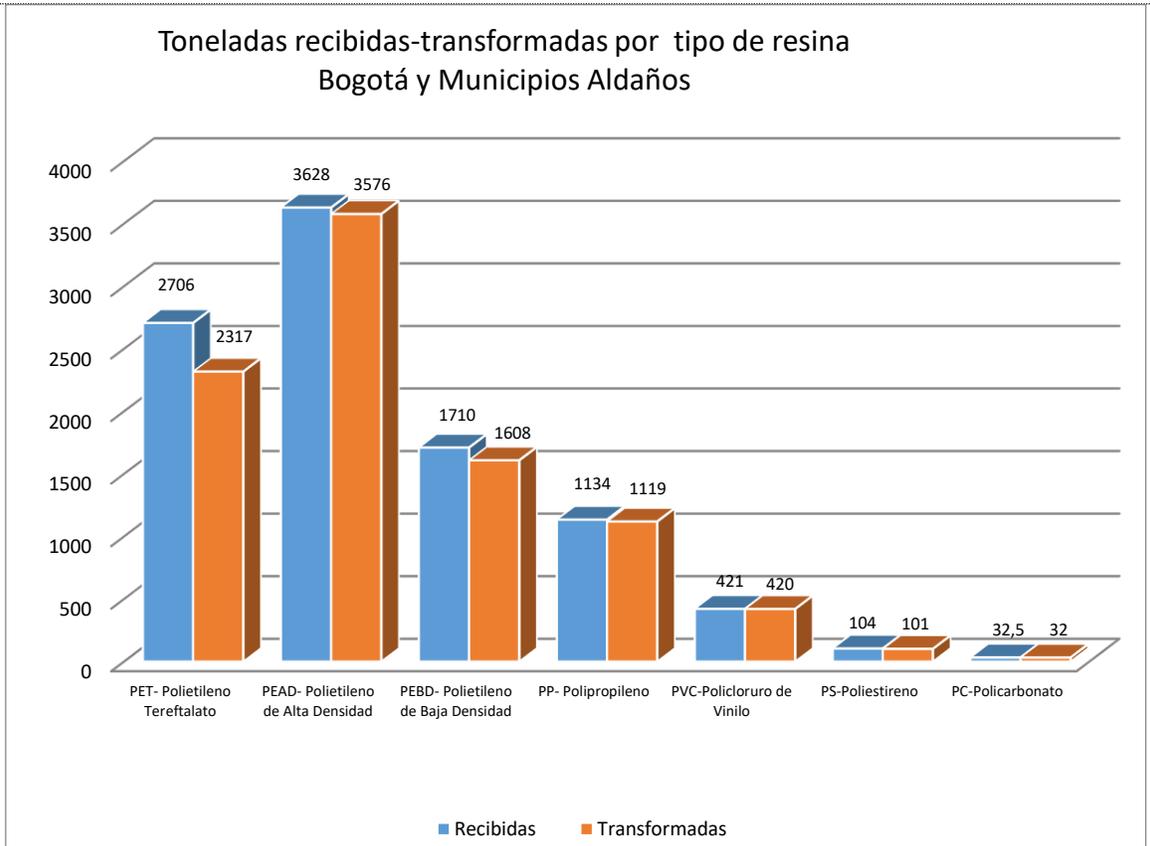
En un ámbito local. Acoplásticos reporta que, hace 30 años, la industria del plástico reconoció que el reciclaje de los plásticos es de gran importancia para la humanidad y el medio ambiente. Según la página de internet www.plasticsindustry.org cada tonelada de botellas de plástico reciclado ahorra aproximadamente 3,8 barriles de petróleo (Acoplásticos, 2017)

Los polímeros por su composición y su origen son considerados una materia prima agotable, por ende, es un residuo de alto valor, relativamente fácil de recuperar y reciclar. Además de que son abundantes en el mercado entre los residuos industriales. Paradójicamente no han sido objeto de una recolección selectiva masiva por parte de los recicladores de oficio debido la limitada disponibilidad de infraestructuras públicas donde sean tratados, para ser reincorporados en los diferentes procesos productivos que lo requieran como materia prima y/o la elaboración de productos terminados o semi-terminados.

Se tiene la siguiente información para los materiales plásticos que, en el 2018, el 10,87% fueron vendidos a la industria final en Bogotá, D.C.

Ahora bien, a nivel nacional según el Informe Sectorial Aprovechamiento -2018, para el caso de los plásticos el material más reportado es el PET que representa el 37,56%; en segundo lugar, se encuentran otros plásticos con el 17,74%; en tercer lugar, se encuentra la pasta con el 12,77%, el plástico blanco se encuentra en cuarto lugar con el 11,74% y, en quinto lugar, está el soplado con 9,5% del reporte. Los demás materiales como polietileno, PVC, polipropileno y acrílico representan cantidades menores dentro de la familia de plásticos.

En cuanto al material recibido y transformado por tipo de resinas en las empresas encuestadas en el estudio, se pueden observar en la siguiente gráfica:



Fuente: "Perfilar 200 empresas transformadoras de Plástico Posconsumo en Bogotá 2019"

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos cuenta con información que puede ser consultada en la página Web de la entidad, en la actividad de Aprovechamiento, se puede encontrar temas relacionados con Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento-ECA, Plan de Inclusión de Recicladores, Información de interés de aprovechamiento, Censo de recicladores y el Estudio de caracterización en la fuente de residuos adelantado en el año 2017. Es así que los resultados que arrojó este estudio en la generación de los materiales plásticos establecen que la según la composición macroscópica de residuos Bogotá 2017, es de 16,88%. Además, se presenta una Producción Percápita-PPC de 0,146 kg/hab/día, siendo el más representativo el Polietileno (PE) o bolsa

común con 4,10%, el cual es generado por el estrato 5 de la localidad de Chapinero.

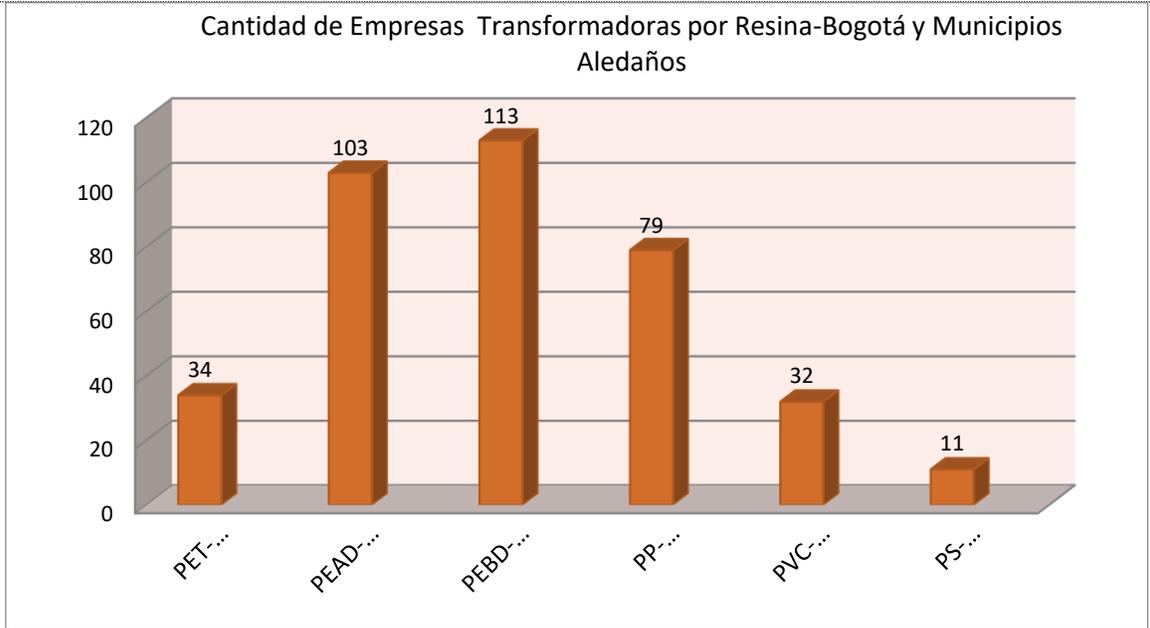
Así mismo Bogotá tienen la necesidad de aumentar la tasa de aprovechamiento en un 10 % de acuerdo al plan distrital de desarrollo, lo que se busca es Formular una propuesta para construir y operar un “Centro especializado de aprovechamiento de plástico CEAP, que permita valorizar los materiales plásticos, pues esta propuesta permitirá que se produzcan materiales para la construcción y/o resinas o pellets a partir del aprovechamiento efectivo de los diferentes tipos de plásticos.

Se contempla la adecuación del predio, la construcción y adecuación de la planta de aprovechamiento y la instalación de maquinaria y los equipos necesarios para realizar los siguientes procesos.

- Poliolefinas: lavado, escamado y peletizado;
- Poliestireno Espumado: Molido, peletizado y/o densificación.

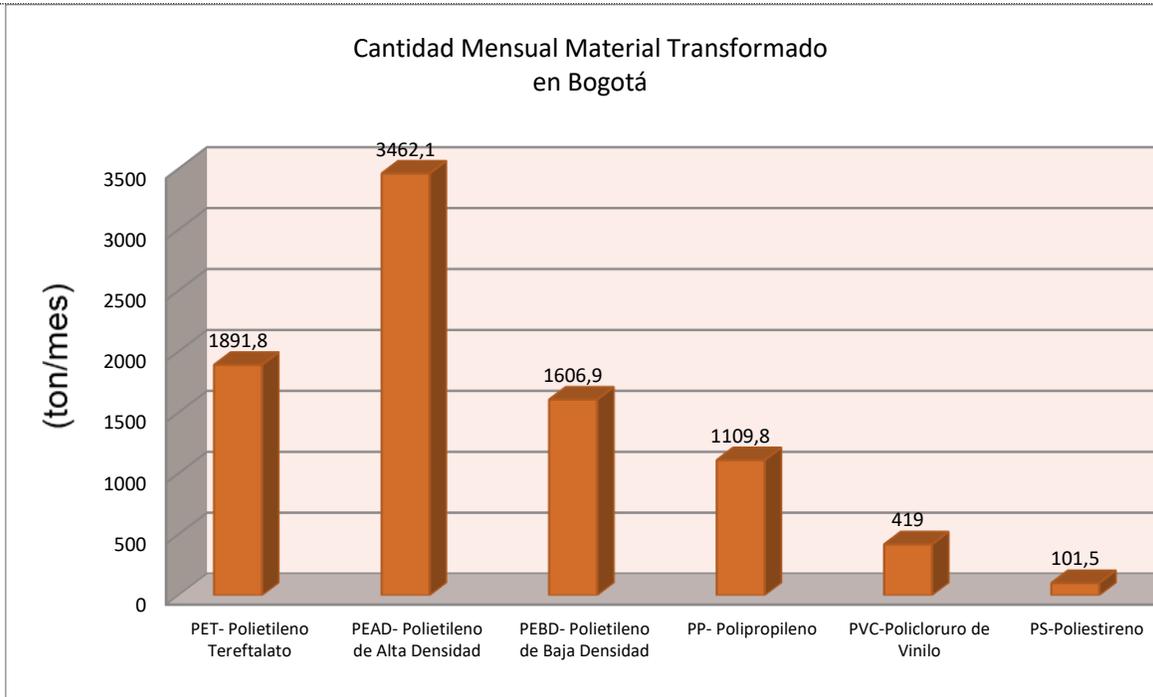
Antecedentes

Según el Informe de Acoplásticos - Plásticos en Colombia 2020 - 2021, desarrollado por la Universidad Piloto de Colombia, en el año 2019 se identificaron empresas de transformación de materiales plásticos posconsumo que, en el caso específico de Bogotá, el 80% de las empresas se ubican en las localidades de Kennedy (47%), Puente Aranda (19%), Fontibón (8%) y Bosa (6%). En la siguiente gráfica se puede observar el número de empresas transformadoras. (Acoplásticos & Universidad Piloto, 2019)



Fuente: Estudios de caracterización Bogotá. 2019-2020

Es así como, la capacidad de transformación por diferentes tipos de plásticos se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Estudios de caracterización Bogotá y Medellín-2019-2020

En conclusión, entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, se aprovecharon 8.647 toneladas de estos tipos de materiales. Es así como la relación del número de empresas transformadoras frente a las toneladas transformadas, tales como PEAD, PEBD y PP, cuentan con un alto número de empresas, 103, 113 y 79, respectivamente y que la resina PET que cuenta con 34 empresas tiene mayor capacidad de aprovechamiento.

Lo anterior nos muestra que actualmente el mercado adolece de plantas de tratamiento y aprovechamiento de plásticos públicas que permitan hacer la valorización eficaz de dichos residuos generados en la ciudad de Bogotá, por lo que la industria del reciclaje se ve obligada a transportarlos a otras ciudades y/o expórtalos para su valorización en países como China, Indonesia y Corea. Dificultando que se genere o estimule la demanda de una cadena del reciclaje consolidada que permita en el largo plazo reciclar a gran escala dichos

materiales y evitar así su transporte, exportación o disposición en rellenos sanitarios en la mayoría de los casos.

Alcance

Área De Influencia

La propuesta del Centro Especializado de Aprovechamiento de Plásticos, va a ser desarrollado en la zona de bodegas de María Paz, un área históricamente identificada por la población recicladora de oficio para la gestión de residuos sólidos, lo que le permite tener un posicionamiento dentro del área de su entorno urbano con gran actividad Industrial.

Población Beneficiada

La población que será vería beneficiada con la puesta en marcha de esta propuesta son todos los habitantes de Bogotá, puesto que esta permitiría disminuir la cantidad del material potencialmente aprovechable que llega al relleno sanitario, pero además de eso algunos productores se verán beneficiados con la transformación de este material ya sea con la compra de productos transformados, pellets o resinas, sino que también con su responsabilidad extendía y no menos importante esta propuesta permitirá fortalecer y dignificar la labor del reciclador de oficio.

Beneficios De La Propuesta

Esta propuesta traerá muchos beneficios a la ciudad de Bogotá como producto del fortalecimiento y puesta en marcha como los son:

- la reducción de emisiones de dióxido de carbono, al dejar de alimentar rellenos sanitarios.*
- mejorar la calidad del aire.*
- impacto directo y positivo en la salud pública de los habitantes de la ciudad.*

Este compromiso por la gestión, disposición y reutilización de residuos plásticos de manera responsable, sin duda, tiene impacto directo a la economía y una oportunidad para los recicladores de oficio de nuestra ciudad.

Objetivos

Generales

Implementación de un “Centro especializado de aprovechamiento de plásticos CEAP, que permita valorizar los materiales plásticos, con el fin de comercializar Productos terminados, resinas y/o pellets.

Específicos

- *Realizar un estudio de mercado que permita determinar las características de la oferta y demanda de los materiales objetos de la propuesta.*
- *Elaborar un análisis técnico, que permita determinar los requerimientos de tecnología, mano de obra, maquinaria y los equipos, necesarios para la creación de planta piloto de aprovechamiento de residuos de los materiales objetos de la propuesta.*
- *Elaborar un análisis de viabilidad financiera, para determinar los requerimientos de inversión y de operación y cooperación público privada del CEAP*
- *Elaborar la evaluación social y de relaciones con la comunidad para la operación del CEAP*
- *Realizar la evaluación ambiental, que permita identificar, cuantificar y valorar los distintos impactos sobre el medio ambiente, con la creación y operación del CEAP*

Metas

- *Crear y poner en funcionamiento un Centro especializado de aprovechamiento de plásticos – CEAP.*
- *Construir una alianza con los actores de la cadena de valor de plásticos (y la academia para incluir los plásticos de difícil disposición y manejo)*

- Realizar # capacitaciones para fortalecer los procesos de transformación de plásticos.

Indicadores

Los indicadores son de carácter cuantitativo ya que pretenden expresar de forma numérica el porcentaje de cumplimiento de la meta proyectada.

- # de infraestructuras creadas.
- # de alianzas firmadas.
- # de capacitación impartidas.
- Cantidad de residuos aprovechados.

Sostenibilidad De La Propuesta

La sostenibilidad de la propuesta se dará mediante:

- Sostenibilidad Institucional y de gestión de la propuesta se garantizará mediante la inclusión de este en el modelo de aprovechamiento de la ciudad lo que le permitirá la consecución de recursos y la puesta en marcha del mismo.
- Sostenibilidad financiera se dará mediante las alianzas con la industria que permitirán las donaciones en especie de maquinaria para el adecuado funcionamiento del CEAP.
- Sostenibilidad ambiental se dará ya que mediante la construcción de la planta se pretende realizar una disminución en el impacto ambiental generado por el material y la cantidad del mismo que llega al relleno.

Metodología de la propuesta.

Fases	Actividad	Soportes
Planificación	- Elaboración de la propuesta (propuesta)	- Documento de la propuesta
	- Estructuración financiera	- Análisis financiero y viabilidad
	- Cumplimiento legal operacional	- Cumplimiento a la normativa Distrital
Ejecución	- Obras y/o adecuaciones civiles	- Obra civil construida
	- Distribución en planta (máquinas y materias primas entre otros)	- Ubicación y puesta en marcha de la propuesta
Seguimiento y control	- Evaluación cumplimiento de la producción mínima requerida por fase	- Fichas de seguimiento y control de cumplimiento a metas de producción diarias.

Anexo G. Propuesta plantas de Orgánicos. Técnicas combinadas.

Nombre De La Propuesta

Construcción de una planta de aprovechamiento de residuos orgánicos con técnicas combinadas a mediana escala de 54 ton/día, escalable a 100 ton/día, mediante las tecnologías de compostaje, lombricultivo, silos (sistemas biotubulares de compostaje) y biodegradación en zonas rurales o periurbanas de Bogotá.

Coherencia De La Propuesta

Plan Nacional de Desarrollo

La meta del PND a la cual apunta el proyecto es la de generar una Mayor dinámica de los sectores de economía naranja: crecimiento real de 2,9% a 5,1% en cuatro años.

Plan de Gestión Ambiental Regional

La línea estratégica en la cual se encuentra enmarcado el proyecto dentro del PGAR es la tercera ya que busca la sostenibilidad ambiental, que trata de un proceso para orientar la ruta del desarrollo hacia la sostenibilidad humana y la sustentabilidad ambiental. Ya que requiere una mirada sistémica, interdependencia de todos los sistemas, con una visión del desarrollo a escala humana para garantizar la sostenibilidad, la cual se refiere al desarrollo con la actualización de las necesidades humanas, tanto de las generaciones presentes como futuras y la sustentabilidad ambiental diseñando y utilizando tecnologías que se ajusten a un proceso de desarrollo verdaderamente eco-humanista que pueda garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales para el futuro. Esto implica, por una parte, construir indicadores capaces de discriminar entre lo que es positivo y lo que es negativo; y, por otra, apropiarse y modelar tecnologías amigables al ambiente.

Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Acción Institucional

La línea estratégica en la que se encuentra enmarcado el proyecto dentro del plan de acción institucional contenido en el acuerdo 761 de 2020 es el propósito 2, logro de ciudad 20, metas trazadoras: 34 -37 programas estratégicos: 53- 54.

Plan de Desarrollo Departamental

La meta del Plan de Desarrollo Departamental en el tema ambiental a la cual apunta el proyecto a desarrollarse corresponde al Subprograma: Residuos sólidos amigables alternativos el cual tiene como finalidad aumentar las toneladas de residuos sólidos recuperados en los municipios del departamento.

Plan de Ordenamiento Territorial

El presente proyecto pretende aportar al POT distrital en Programas y proyectos tendientes a generar la recuperación geomorfológica, la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos buscando contribuir a una ciudad eco-eficiente, desarrollada de forma densa, compacta y cercana, que prevenga y se adapte con facilidad a la realidad del cambio climático y llegue a ser un modelo de resiliencia (capacidad de reacción ante contingencias ambientales), y bajo consumo de energía.

Duración del Proyecto

El proyecto de implementación y operación de la planta de compostaje y lombricultura para el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos y rurales de la ciudad de Bogotá está contemplado para tener una vida útil de 12 meses, después de los cuales se pretende que entre a una etapa o fase de escalamiento ya que se pretende que obtenga un punto de equilibrio financiero y se pueda incrementar la producción de abono orgánico aumentando el tamaño de las instalaciones.

Problemática del Proyecto

En la ciudad de Bogotá según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3466 toneladas al día de residuos orgánicos la cual es la fracción de residuos de mayor generación e impacto en la gestión integral de residuos.

Cifras de la UAESP reportan que el 51.32% de la generación total de residuos generados en el distrito capital pertenecen a residuos orgánicos.

Residuos que, en el actual modelo de gestión de residuos, todos son llevados por los distintos operadores al relleno sanitario de doña Juana aumentando la presión en este terreno y acortando su vida útil. De igual forma generando vectores biológicos, generación de lixiviados olores ofensivos entre otras problemáticas de índole ambiental. Esto conlleva a direccionar el proyecto a la inclusión en el modelo de aprovechamiento, más aún, en consideración a lo estipulado en el artículo 13, del Plan Distrital de Desarrollo. Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI.

Justificación del Proyecto

Este proyecto surge como como una medida de mitigación de las problemáticas ambientales generadas por la mala disposición de residuos

orgánicos a nivel distrital la cual según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3.466 toneladas al día de residuos orgánicos, siendo la producción per cápita de 0,454 a 0,612 Kg/hab al día.

A su vez esta propuesta está encaminada a convertirse en un apoyo técnico a las iniciativas consignadas en el PGIR Distrital el cual contempla Proyectos programa de aprovechamiento, tratamiento y valorización de los Residuos Orgánicos en Bogotá; el cual se encuentra en formulación y aprobación y se pretende ejecutar entre los años 2021 y 2024.

Dicho proyecto consignado el PGIR Distrital al cual se le apunta contribuir con esta iniciativa en el entorno del aprovechamiento es la Implementación de la estrategia técnica, operativa y administrativa para la presentación, recolección, transporte y tratamiento diferenciado de los residuos sólidos orgánicos, el cual tiene como componentes primordiales el apoyo y promoción de estrategias ciudadanas de tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual e implementación de infraestructura para el tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual en el D.C.

Finalmente este proyecto está enfocada a la instalación de una planta de tecnologías combinadas de aprovechamiento de residuos orgánicos que cumpla con todos los lineamientos técnicos y legales nacionales entre los que se encuentran los parámetros técnicos exigidos por el Título F del Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) 2000, resolución 0330 de 2017, la normativa 5167 del ICA para la comercialización de abonos orgánicos, Resolución 1541 de 2013 olores, Resolución 0631 de 2015 vertimientos Resolución 2254 de 2017 Emisiones, Decreto 1077 de 2015, el Conpes 3874 de 2016 que establece la Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos y la Resolución 0938 de 2019 por la cual se reglamenta el Decreto 1784 de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo, y demás normas relacionadas, además de las que las modifiquen, adicionen o sustituyan; y así generar una solución a la una problemática ambiental, la cual es, el mal manejo de residuos orgánicos en las distintas localidades de la ciudad de Bogotá, al igual que pretende generar la reducción de arrojado de residuos orgánicos al relleno sanitario distrital y de igual forma crear valor económico a un residuo que visto de una forma eficiente es materia prima para procesos de valoración energética y económica de distintas poblaciones.

A su vez, al mitigar en parte esta situación de mala generación y disposición del residuo orgánico solucionaríamos problemáticas adyacentes tales como puntos críticos, focos de reproducción de vectores, generación de lixiviados entre otros; y finalmente la información obtenida del proyecto mediante las evaluaciones generadas contribuiría a ser insumo fundamental en la estructuración de inteligencia empresarial en torno al aprovechamiento de residuos orgánicos y así optimizar la toma de decisiones en planeación y ejecución.

Antecedentes

Los antecedentes en el contexto distrital son Planta de Mochuelo: dentro del Convenio Interadministrativo 565 del 2017 celebrado entre la Universidad Nacional y la UAESP, se instaló una planta de compostaje, la cual consta de una infraestructura para labores de compostaje, tanque de lixiviados, infraestructura para lombricultivo, bodega y oficina, punto de agua y de energía eléctrica como servicios básicos. Dicha planta tiene la capacidad operativa para realzar la gestión, manejo y aprovechamiento adecuado de alrededor de 10 ton/día de residuos orgánicos. Este proyecto evaluó la primera planta piloto para el aprovechamiento de residuos orgánicos involucrando a organizaciones sociales de la localidad de Ciudad Bolívar. Se contó con la participación de la Junta de Acción Comunal y habitantes de la vereda de Mochuelo Bajo (barrios Paticos, Lagunitas, Barranquitos y la Esmeralda) y una organización de recicladores de oficio pertenecientes también a la zona de estudio (Sineambore). El proyecto se dividió en 4 fases: planeación y diagnóstico, adecuación y alistamiento de instalaciones, operación de las rutas de recolección y planta de aprovechamiento y, por último, la fase de evaluación. ((UAESP), 2017)

La alianza estratégica de las organizaciones Madeandina S.A.S, AQUAVID y ACORB implemento el sistema de aprovechamiento denominado producción mecánica de compost bio ecológico con residuos orgánicos domiciliarios (Sistema de ensilaje) con la participación de algunos habitantes de los barrios Claret, Venecia, Villa Mayor, Antonio Nariño, Fátima, Tunjuelito y el barrio Ingles.

Dicha alianza genero una línea técnica de aprovechamiento la cual tiene una capacidad máxima instalada de operación de 3000 ton/mes de insumos maderables reciclados y residuos orgánicos crudos que equivalen a la compactación y ensilo de 15 biotubulares mes.

Fuente: ACORB-2020

Alcance

Área de Influencia

La ubicación del proyecto será en el departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá DC. Para la verificación de estas zonas o localidad con vocación para la instalación de la planta de aprovechamiento de orgánicos mediante compostaje, se realizará una revisión visual de la ortofoto para Bogotá. Ya que se conoce de la existencia de áreas identificadas por un estudio realizado por la Universidad Nacional en el 2015, en el que se establecieron zonas con prioridad alta, media y baja para la instalación de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos en el perímetro urbano, teniendo en cuenta variables como: plan de ordenamiento territorial, áreas superiores a 5000 m², la no cercanía a fuentes hídricas y de población entre otras. Para el caso del modelo se tuvieron en cuenta solamente las áreas que se encontraron de relevancia alta. ((UAESP, 2017), CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE INVESTIGACIÓN 565 DE 2017 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Población Beneficiada

La población que será vería beneficiada directa e indirecta con la implementación y puesta en marcha de esta iniciativa ambiental serian todos las personas o ciudadanos que habitan la ciudad de Bogotá DC, en especial las poblaciones que viven en el área de influencia del relleno sanitario, ya que son todas ellas las que durante el transcurrir de los años han tenido que soportar la problemática de la mala disposición de residuos orgánicos tanto por el ciudadano del común como por parte de los prestador de servicio de aseo. Adicionalmente y basándonos en el estudio realizado por el Consorcio NCU y la UAESP en el 2017, en donde nos relaciona las localidades donde más se generan residuos orgánicos encontrando que estas son Ciudad Bolívar Engativá, Kennedy, Bosa y San Cristóbal que generan alrededor de 1.949 ton/día de residuos orgánicos y que mucho de ellos están depositados en la vía pública generando puntos críticos; sería sus habitantes las más beneficiados con la puesta en marcha de este proyecto.

Beneficios del Proyecto

Las consecuencias positivas que se pueden lograr a corto mediano y largo plazo con el proyecto son de tipo social, económico y cultural. Ya que con este

lograríamos mitigar el enterramiento de materia prima susceptible a valoración emergentica y económica.

Se contribuiría con la reducción de los puntos de acumulación de estos residuos en vía pública, ya que estos se convierten en puntos críticos de acopio de infinidad de residuos de otras índoles, lo cual aumenta la percepción de desaseo e inseguridad.

Adicionalmente se genera fuente alternativa de trabajo para un sin número de personas y se contribuye con el mejoramiento del ambiente de todos los bogotanos contribuyendo con la economía circular.

Finalmente se contribuirá a alcanzar la meta propuesta en relación con la reducción de residuos orgánicos distritales, la cual pretende aprovechar el 9% de estos, según el PGIR y la propuesta modelo de aprovechamiento "Hacia una cultura de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en Bogotá D.C." el cual se encuentra en elaboración por la Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos,

Subdirección de aprovechamiento Bogotá D.C. 2020

Objetivos

Generales

Implementación de una planta de aprovechamiento de residuos orgánicos con técnicas combinadas a mediana escala de 54 ton/día escalable a 100 ton/día mediante las tecnologías de compostaje, lombricultivo, silos (sistemas biotubulares de compostaje) y biodegradación en zonas rurales o periurbanas de Bogotá.

Específicos

Identificar y obtener los posibles predios, licencias y/o de más permisos tendientes a la implementación de una planta de producción de abono orgánico con técnicas combinadas.

Emplear todas las normas, técnicas y protocolos para la construcción y puesta en marcha de la planta de compostaje.

Evaluar técnica, social y económicamente los productos generados en la planta y adoptar las acciones necesarias para la optimización de procesos.

Incluir la iniciativa productiva a la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de residuos orgánicos distritales.

Metas

En el entendido de que en el plan distrital desarrollo contenido en el cuerdo 761 de 2020 cuyo segundo propósito habla sobre cambiar nuestros hábitos de vida y reverdecer a Bogotá, adaptándonos y mitigando la crisis climática cumpliendo con las metas trazadoras de aprovechamiento y separación en la fuente al igual que con los programas estratégicos de formulación e implementación de modelos de aprovechamiento y estrategias de cultura ciudadana; estas metas e indicadores propuestos pretenden alinearse a contribuir con la reducción del 10% de residuos orgánicos propuesto en el PGIRS.

Diseñar, implementar y fortalecer sistemas de tratamiento de residuos orgánicos a pequeña, mediana, implementando diversas tecnologías.

Identificar los requerimientos técnicos, legales y operativos para la implementación de la planta de compostaje en los primeros 3 meses del año 2021.

Implementa una planta de producción de abono orgánico con técnicas combinadas para el año 2021.

Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por la planta de aprovechamiento a partir del año 2022.

Indicadores

Los indicadores son de carácter cuantitativo ya que pretenden expresar de forma numérica el porcentaje de cumplimiento de la meta proyectada.

$$\frac{\text{\# Requisitos tecnicos y legales gestionados}}{\text{\# total de requisitos distitales}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# de plantas de compost proyectadas}}{\text{\# total de plantas de compst implemetadas}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# evaluaciones trimestrales realizadas}}{\text{\# total de evaluaciones proyectadas}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# total de Kg de RO gestionados}}{\text{\# total de Kg de RO proyectados}} \times 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de personas sensibilizadas dentro de la planta}}{\text{Cantidad de residentes en el area de influnecia directa de la planta}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# de iniciativas comunitarias implemetadas insitu}}{\text{\# de iniciativas comunitarias propuestas}} \times 100$$

Sostenibilidad del Proyecto

La sostenibilidad del proyecto se dará mediante los siguientes lineamientos o pilares fundamentales.

Inscripción y/participación en lo contenido en la ley 1753 de 2015, (IAT) Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos; y mediante la articulación y/o cooperación con asociaciones de recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la Ley 142 de 1994.

Sostenibilidad Institucional y de gestión del proyecto se garantizará mediante la inclusión de este en la estrategia de banco de proyectos institucionales lo cual permitirá su visibilizarían, asistencia técnica y así captar recursos tanto internacionales nacionales y distritales

Sostenibilidad financiera se dará mediante la cooperación y alianzas institucionales como recursos propios tanto en especie y económicos

Sostenibilidad ambiental: se dará ya que el proyecto busca aportar a la economía circular gestionando de la mejor forma posible los residuos orgánicos generados

Sostenibilidad Tecnológica: ya que se aplican tecnologías adecuadas y e innovadoras buscando un el aprovechamiento máximo de la materia prima sin generar desperdicios y los remanentes volverán a la etapa inicial del proceso
Sostenibilidad Social mediante la formación del recurso humano tanto directo como indirecto del proyecto, proporcionando las condiciones necesarias para sostener los servicios y beneficios del plan y generar los efectos e impactos deseados.

Meta	Actividad	Cantidad	Mes													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Implementa una planta de producción de abono orgánico con técnicas combinadas para el año 2021.	Distribución en planta (máquinas y materias primas entre otros)	1	X	X	x	X	x	x	x	x	X	x	x		x	x
Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por la planta de aprovechamiento a partir del año 2022.	Evaluación de cronogramas, Clausura de procesos de iniciales, generación de nuevas propuestas y aplicación de estas.	4			x				x			x				x

Anexo H. Propuesta plantas de tratamiento. Compostaje – Lombricultivos.

Nombre de la Propuesta

Construcción De Una Planta De Aprovechamiento De Residuos Orgánicos a mediana escala no superior a 54 ton/día Mediante La Tecnología De Compostaje Aeróbico y lombricultura En Zonas Rurales O Periurbanas De Bogotá.

Coherencia de la Propuesta

Plan Nacional de Desarrollo

La meta del PND a la cual apunta el proyecto es la de generar una Mayor dinámica de los sectores de economía naranja: crecimiento real de 2,9% a 5,1% en cuatro años.

Plan de Gestión Ambiental Regional

La línea estratégica en la cual se encuentra enmarcado el proyecto dentro del PGAR es la tercera ya que busca la sostenibilidad ambiental, que trata de un proceso para orientar la ruta del desarrollo hacia la sostenibilidad humana y la sustentabilidad ambiental. Ya que requiere una mirada sistémica, interdependencia de todos los sistemas, con una visión del desarrollo a escala humana para garantizar la sostenibilidad, la cual se refiere al desarrollo con la actualización de las necesidades humanas, tanto de las generaciones presentes como futuras y la sustentabilidad ambiental diseñando y utilizando tecnologías que se ajusten a un proceso de desarrollo verdaderamente eco-humanista que pueda garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales para el futuro. Esto implica, por una parte, construir indicadores capaces de discriminar entre lo que es positivo y lo que es negativo; y, por otra, apropiar y modelar tecnologías amigables al ambiente.

Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Acción Institucional

La línea estratégica en la que se encuentra enmarcado el proyecto dentro del plan de acción institucional contenido en el acuerdo 761 de 2020 es el propósito 2, logro de ciudad 20, metas trazadoras: 34 -37 programas estratégicos: 53- 54.

Plan de Desarrollo Departamental

La meta del Plan de Desarrollo Departamental en el tema ambiental a la cual apunta el proyecto a desarrollarse corresponde al Subprograma: Residuos sólidos amigables alternativos, el cual tiene como finalidad aumentar las toneladas de residuos sólidos recuperados en los municipios del departamento.

Plan de Ordenamiento Territorial

El presente proyecto pretende aportar al POT distrital en Programas y proyectos tendientes a generar la recuperación geomorfológica, la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos buscando contribuir a una ciudad eco-eficiente, desarrollada de forma densa, compacta y cercana, que prevenga y se adapte con facilidad a la realidad del cambio climático y llegue a ser un modelo de resiliencia (capacidad de reacción ante contingencias ambientales), y bajo consumo de energía.

Duración del Proyecto

El proyecto de implementación y operación de la planta de compostaje y lombricultura para el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos y rurales de la ciudad de Bogotá está contemplado para tener una vida útil de 12 meses, después de los cuales se pretende que entre a una etapa o fase de escalamiento ya que se pretende que obtenga un punto de equilibrio financiero y se pueda incrementar la producción de abono orgánico aumentando el tamaño de las instalaciones.

Problemática del Proyecto

En la ciudad de Bogotá según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3466 toneladas al día de residuos orgánicos la cual es la fracción de residuos de mayor generación e impacto en la gestión integral de residuos.

Cifras de la UAESP reportan que el 51.32% de la generación total de residuos generados en el distrito capital pertenecen a residuos orgánicos.

Residuos que, en el actual modelo de gestión de residuos, todos son llevados por los distintos operadores al relleno sanitario de doña Juana aumentando la presión en este terreno y acortando su vida útil. De igual forma generando vectores biológicos, generación de lixiviados olores ofensivos entre otras problemáticas de índole ambiental. Esto conlleva a direccionar el proyecto a la inclusión en el modelo de aprovechamiento, más aún, en consideración a lo estipulado en el artículo 13, del Plan Distrital de Desarrollo. Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI.

Justificación del Proyecto

Este proyecto surge como una medida de mitigación de las problemáticas ambientales generadas por la mala disposición de residuos

orgánicos a nivel distrital la cual según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3.466 toneladas al día de residuos orgánicos, siendo la producción per cápita de 0,454 a 0,612 Kg/habitante al día.

A su vez esta propuesta está encaminada a convertirse en un apoyo técnico a las iniciativas consignadas en el PGIR Distrital el cual contempla Proyectos programa de aprovechamiento, tratamiento y valorización de los Residuos Orgánicos en Bogotá; el cual se encuentra en formulación y aprobación y se pretende ejecutar entre los años 2021 y 2024.

Dicho proyecto consignado el PGIR Distrital al cual se le apunta contribuir con esta iniciativa en el entorno del aprovechamiento es la Implementación de la estrategia técnica, operativa y administrativa para la presentación, recolección, transporte y tratamiento diferenciado de los residuos sólidos orgánicos, el cual tiene como componentes primordiales el apoyo y promoción de estrategias ciudadanas de tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual e implementación de infraestructura para el tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual en el D.C.

Finalmente este proyecto está enfocada a la instalación de una planta de tratamiento de residuos sólidos mediante la tecnología de compostaje y lombricultura que cumpla con todos los lineamientos técnicos y legales nacionales entre los que se encuentran los parámetros técnicos exigidos por el Título F del Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) 2000, resolución 0330 de 2017, la normativa 5167 del ICA para la comercialización de abonos orgánicos, Resolución 1541 de 2013 olores, Resolución 0631 de 2015 vertimientos Resolución 2254 de 2017 Emisiones, Decreto 1077 de 2015, el Conpes 3874 de 2016 que establece la Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos y la Resolución 0938 de 2019 por la cual se reglamenta el Decreto 1784 de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo, y demás normas relacionadas, además de las que las modifiquen, adicionen o sustituyan; y así generar una solución a la una problemática ambiental, la cual es, el mal manejo de residuos orgánicos en las distintas localidades de la ciudad de Bogotá, al igual que pretende generar la reducción de arrojado de residuos orgánicos al relleno sanitario distrital y de igual forma crear valor económico a un residuo que visto de una forma eficiente es materia prima para procesos de valoración energética y económica de distintas poblaciones.

A su vez, al mitigar en parte esta situación de mala generación y disposición del residuo orgánico solucionaríamos problemáticas adyacentes tales como puntos críticos, focos de reproducción de vectores, generación de lixiviados entre otros; y finalmente la información obtenida del proyecto mediante las evaluaciones generadas contribuiría a ser insumo fundamental en la estructuración de inteligencia empresarial en torno al aprovechamiento de residuos orgánicos y así optimizar la toma de decisiones en planeación y ejecución.

Antecedentes

Planta de Mochuelo: dentro del Convenio Interadministrativo 565 del 2017 celebrado entre la Universidad Nacional y la UAESP, se instaló una planta de compostaje, la cual consta de una infraestructura para labores de compostaje, tanque de lixiviados, infraestructura para lombricultivo, bodega y oficina, punto de agua y de energía eléctrica como servicios básicos. Dicha planta tiene la capacidad operativa para realzar la gestión, manejo y aprovechamiento adecuado de alrededor de 10 ton/día de residuos orgánicos. Este proyecto evaluó la primera planta piloto para el aprovechamiento de residuos orgánicos involucrando a organizaciones sociales de la localidad de Ciudad Bolívar. Se contó con la participación de la Junta de Acción Comunal y habitantes de la vereda de Mochuelo Bajo (barrios Paticos, Lagunitas, Barranquitos y la Esmeralda) y una organización de recicladores de oficio pertenecientes también a la zona de estudio (Sineambore). El proyecto se dividió en 4 fases: planeación y diagnóstico, adecuación y alistamiento de instalaciones, operación de las rutas de recolección y planta de aprovechamiento y, por último, la fase de evaluación. ((UAESP), 2017) CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE INVESTIGACIÓN 565 DE 2017 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Alcance

Área de Influencia

La ubicación del proyecto será en el departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá DC. Para la verificación de estas zonas o localidad con vocación para la instalación de la planta de aprovechamiento de orgánicos mediante compostaje, se realizará una revisión visual de la ortofoto para Bogotá. Ya que se conoce de la existencia de áreas identificadas por un estudio realizado por

la Universidad Nacional en el 2015, en el que se establecieron zonas con prioridad alta, media y baja para la instalación de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos en el perímetro urbano, teniendo en cuenta variables como: plan de ordenamiento territorial, áreas superiores a 5000 m², la no cercanía a fuentes hídricas y de población entre otras. Para el caso del modelo se tuvieron en cuenta solamente las áreas que se encontraron de relevancia alta. ((UAESP), 2017), CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE INVESTIGACIÓN 565 DE 2017 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Población Beneficiada

La población que será vería beneficiada directa e indirecta con la implementación y puesta en marcha de esta iniciativa ambiental serian todos las personas o ciudadanos que habitan la ciudad de Bogotá DC, ya que son todas ellas las que durante el transcurrir de los años han tenido que soportar la problemática de la mala disposición de residuos orgánicos tanto por el ciudadano del común como por parte de los prestadores de servicio de aseo. Adicionalmente y basándonos en el estudio realizado por el Consorcio NCU y la UAESP en el 2017, en donde nos relaciona las localidades donde más se generan residuos orgánicos encontrando que estas son Ciudad Bolívar, Engativá, Kennedy, Bosa y San Cristóbal que generan alrededor de 1.949 ton/día de residuos orgánicos y que mucho de ellos están depositados en la vía pública generando puntos críticos; sería sus habitantes las más beneficiados con la puesta en marcha de este proyecto.

Beneficios del Proyecto

Las consecuencias positivas que se pueden lograr a corto mediano y largo plazo con el proyecto son de tipo social, económico y cultural. Ya que con este lograríamos mitigar el enterramiento de materia prima susceptible a valoración emergentica y económica.

Se contribuiría con la reducción de los puntos de acumulación de estos residuos en vía pública, ya que estos convierten en puntos críticos de acopio de infinidad de residuos de otras índoles, lo cual aumenta la percepción de desaseo e inseguridad,

Adicionalmente se genera fuente alternativa de trabajo para un sin número de personas y se contribuye con el mejoramiento del ambiente de todos los bogotanos contribuyendo con la economía circular.

Finalmente se contribuirá a alcanzar la meta propuesta en relación con la reducción de residuos orgánicos distritales, la cual pretende aprovechar el 9% de estos, según el PGIR y la propuesta modelo de aprovechamiento "Hacia una cultura de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en Bogotá D.C." el cual se encuentra en elaboración por la Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos,
Subdirección de aprovechamiento Bogotá D.C. 2020

Objetivos

Generales

Implementar una planta de producción de abono orgánico derivado de residuos, mediante la técnica de compostaje y lombricultura como herramienta de aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes de los diferentes actores ubicados en Bogotá DC.

Específicos

Identificar y obtener los posibles predios, licencias y/o de más permisos tendientes a la implementación de la planta de producción de abono orgánico.

Emplear todas las normas, técnicas y protocolos para la construcción y puesta en marcha de la planta de compostaje.

Evaluar técnica, social y económicamente los productos generados en la planta y adoptar las acciones necesarias para la optimización de procesos.

Incluir la iniciativa productiva a la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de residuos orgánicos distritales.

Metas

En el entendido de que en el plan distrital desarrollo contenido en el acuerdo 761 de 2020 cuyo segundo propósito habla sobre cambiar nuestros hábitos de vida y reverdecer a Bogotá, adaptándonos y mitigando la crisis climática cumpliendo con las metas trazadoras de aprovechamiento y separación en la fuente al igual que con los programas estratégicos de formulación e implementación de modelos de aprovechamiento y estrategias de cultura ciudadana; estas metas e indicadores propuestos pretenden alinearse a

contribuir con la reducción del 10% de residuos orgánicos propuesto en el PGIRS.

Diseñar, implementar y fortalecer sistemas de tratamiento de residuos orgánicos a pequeña, mediana, implementando diversas tecnologías.

Identificar los requerimientos técnicos, legales y operativos para la implementación de la planta de compostaje en los primeros 3 meses del año 2021.

Implementa una planta de producción de abono orgánico y lombricultivo para el año 2021.

Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por la planta de aprovechamiento a partir del año 2022.

Indicadores

Los indicadores son de carácter cuantitativo ya que pretenden expresar de forma numérica el porcentaje de cumplimiento de la meta proyectada.

$$\frac{\text{\# Requisitos tecnicos y legales gestionados}}{\text{\# total de requisitos distitales}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# de plantas de compost proyectadas}}{\text{\# total de plantas de compst implemetadas}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# evaluaciones trimestrales realizadas}}{\text{\# total de evaluaciones proyectadas}} \times 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de personas sensibilizadas dentro de la planta}}{\text{Cantidad de residentes en el area de influnecia directa de la planta}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# total de Kg de RO gestionados}}{\text{\# total de Kg de RO proyectados}} \times 100$$

$$\frac{\text{\# de iniciativas comunitarias implemetadas insitu}}{\text{\# de iniciativas comunitarias propuestas}} \times 100$$

Sostenibilidad del Proyecto

La sostenibilidad del proyecto se dará mediante los siguientes lineamientos o pilares fundamentales.

Inscripción y/participación en lo contenido en la ley 1753 de 2015, (IAT) Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos; y mediante la articulación y/o cooperación con asociaciones de recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la Ley 142 de 1994.

Sostenibilidad Institucional y de gestión del proyecto se garantizará mediante la inclusión del mismo en la estrategia de banco de proyectos institucionales lo cual permitirá su visibilización, asistencia técnica y así captar recursos tanto internacionales nacionales y distritales

Sostenibilidad financiera se dará mediante la cooperación y alianzas institucionales como recursos propios tanto en especie y económicos

Sostenibilidad ambiental: se dará ya que el proyecto busca aportar a la economía circular gestionando de la mejor forma posible los residuos orgánicos generados

Sostenibilidad Tecnológica: ya que se aplican tecnologías adecuadas y e innovadoras buscando un el aprovechamiento máximo de la materia prima sin generar desperdicios y los remanentes volverán a la etapa inicial del proceso
Sostenibilidad Social mediante la formación del recurso humano tanto directo como indirecto del proyecto, proporcionando las condiciones necesarias para sostener los servicios y beneficios del plan y generar los efectos e impactos deseados.

Meta	Actividad	Cantidad	Mes												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Identificar los requerimientos técnicos, legales y operativos para la implementación de la planta de compostaje en los primeros 3 meses del año 2021.	(Proyecto), Estructuración financiera, Cumplimiento legal operacional Obras y/o adecuaciones civiles	N/A	X	X	X										
Implementa una planta de producción de abono orgánico y lombricultivo para el año 2021.	Distribución en planta (máquinas y materias primas entre otros)	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por la planta de aprovechamiento a partir del año 2022.	Evaluación de cronogramas, Clausura de procesos de iniciales, generación de nuevas propuestas y aplicación de estas.	4			X			X			X				X

Anexo I. Propuesta Silos Press

Nombre de la Propuesta

Implementación del sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press En Zonas Rurales O Periurbanas De Bogotá.

Coherencia de la Propuesta

Plan Nacional de Desarrollo

La meta del PND a la cual apunta el proyecto es la de generar una Mayor dinámica de los sectores de economía naranja: crecimiento real de 2,9% a 5,1% en cuatro años.

Plan de Gestión Ambiental Regional

La línea estratégica en la cual se encuentra enmarcado el proyecto dentro del PGAR es la tercera, ya que busca la sostenibilidad ambiental, que trata de un proceso para orientar la ruta del desarrollo hacia la sostenibilidad humana y la sustentabilidad ambiental. Ya que requiere una mirada sistémica, interdependencia de todos los sistemas, con una visión del desarrollo a escala humana para garantizar la sostenibilidad, la cual se refiere al desarrollo con la actualización de las necesidades humanas, tanto de las generaciones presentes como futuras y la sustentabilidad ambiental diseñando y utilizando tecnologías que se ajusten a un proceso de desarrollo verdaderamente eco-humanista que pueda garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales para el futuro. Esto implica, por una parte, construir indicadores capaces de discriminar entre lo que es positivo y lo que es negativo; y, por otra, apropiar y modelar tecnologías amigables al ambiente.

Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Acción Institucional

La línea estratégica en la que se encuentra enmarcado el proyecto dentro del plan de acción institucional contenido en el acuerdo 761 de 2020 es el propósito 2, logro de ciudad 20, metas trazadoras: 34 -37 programas estratégicos: 53- 54.

Plan de Desarrollo Departamental

La meta del Plan de Desarrollo Departamental en el tema ambiental a la cual apunta el proyecto a desarrollarse corresponde al Subprograma: Residuos sólidos amigables alternativos, el cual tiene como finalidad aumentar las toneladas de residuos sólidos recuperados en los municipios del departamento.

Plan de Ordenamiento Territorial

El presente proyecto pretende aportar al POT distrital en Programas y proyectos tendientes a generar la recuperación geomorfológica, la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos buscando contribuir a una ciudad ecoeficiente, desarrollada de forma densa, compacta y cercana, que prevenga y se adapte con facilidad a la realidad del cambio climático y llegue a ser un modelo de resiliencia (capacidad de reacción ante contingencias ambientales), y bajo consumo de energía.

Duración del Proyecto

El proyecto de diseño, implementación y operación de sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press para el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos y rurales de la ciudad de Bogotá está contemplado para tener una vida útil de 12 meses, después de los cuales se pretende que entre a una etapa o fase de escalamiento ya que se pretende que obtenga un punto de equilibrio financiero y se pueda incrementar la producción de abono orgánico aumentando el tamaño de las instalaciones.

Problemática del Proyecto

En la ciudad de Bogotá según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3466 toneladas al día de residuos orgánicos la cual es la fracción de residuos de mayor generación e impacto en la gestión integral de residuos.

Cifras de la UAESP reportan que el 51.32% de la generación total de residuos generados en el distrito capital pertenecen a residuos orgánicos.

Residuos que, en el actual modelo de gestión de residuos, todos son llevados por los distintos operadores al relleno sanitario de doña Juana aumentando la presión en este terreno y acortando su vida útil. De igual forma generando vectores biológicos, generación de lixiviados olores ofensivos entre otras problemáticas de índole ambiental. Esto conlleva a direccionar el proyecto a la inclusión en el modelo de aprovechamiento, más aún, en consideración a lo estipulado en el artículo 13, del Plan Distrital de Desarrollo. Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI.

Justificación del Proyecto

Este proyecto surge como una medida de mitigación de las problemáticas ambientales generadas por la mala disposición de residuos orgánicos a nivel distrital la cual según un estudio realizado por el Consorcio NCU - UAESP, 2017 se generan alrededor de 3.466 toneladas al día de residuos orgánicos, siendo la producción per cápita de 0,454 a 0,612 Kg/hab al día.

A su vez esta propuesta está encaminada a convertirse en un apoyo técnico a las iniciativas consignadas en el PGIR Distrital el cual contempla Proyectos programa de aprovechamiento, tratamiento y valorización de los Residuos Orgánicos en Bogotá; el cual se encuentra en formulación y aprobación y se pretende ejecutar entre los años 2021 y 2024.

Dicho proyecto consignado el PGIR Distrital al cual se le apunta contribuir con esta iniciativa en el entorno del aprovechamiento es la Implementación de la estrategia técnica, operativa y administrativa para la presentación, recolección, transporte y tratamiento diferenciado de los residuos sólidos orgánicos, el cual tiene como componentes primordiales el apoyo y promoción de estrategias ciudadanas de tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual e implementación de infraestructura para el tratamiento de residuos orgánicos o biomasa residual en el D.C.

Finalmente, esta propuesta está enfocada a la Implementación del sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press En Zonas Rurales O Periurbanas De Bogotá. que cumpla con todos los lineamientos técnicos y legales nacionales entre los que se encuentran los parámetros técnicos exigidos por el Título F del Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) 2000, resolución 0330 de 2017, la normativa 5167 del ICA para la comercialización de abonos orgánicos, Resolución 1541 de 2013 olores, Resolución 0631 de 2015 vertimientos Resolución 2254 de 2017 Emisiones, Decreto 1077 de 2015, el Conpes 3874 de 2016 que establece la Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos y la Resolución 0938 de 2019 por la cual se reglamenta el Decreto 1784 de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo, y demás normas relacionadas, además de las que las modifiquen, adicionen o sustituyan; y así generar una solución a la una problemática ambiental, la cual es, el mal manejo de residuos orgánicos en las distintas localidades de la ciudad de Bogotá, al igual que pretende generar la reducción de arrojado de residuos orgánicos al relleno sanitario distrital

y de igual forma crear valor económico a un residuo que visto de una forma eficiente es materia prima para procesos de valoración energética y económica de distintas poblaciones.

A su vez, al mitigar en parte esta situación de mala generación y disposición del residuo orgánico solucionaríamos problemáticas adyacentes tales como puntos críticos, focos de reproducción de vectores, generación de lixiviados entre otros; ; y finalmente la información obtenida del proyecto mediante las evaluaciones generadas contribuiría a ser insumo fundamental en la estructuración de inteligencia empresarial en torno al aprovechamiento de residuos orgánicos y así optimizar la toma de decisiones en planeación y ejecución.

Antecedentes

La alianza estratégica de las organizaciones Madeandina S.A.S, AQUAVID y ACORB implemento el sistema de aprovechamiento denominado producción mecánica de compost bioecológico con residuos orgánicos domiciliarios (Sistema de ensilaje) con la participación de algunos habitantes de los barrios Claret, Venecia, Villa Mayor Antonio Nariño, Fátima, Tunjuelito y el barrio Ingles. Dicha alianza genero una línea técnica de aprovechamiento la cual tiene una capacidad máxima instalada de operación de 3000 ton/mes de insumos maderables reciclados y residuos orgánicos crudos que equivalen a la compactación y ensilo de 15 biotubulares mes.

Fuente: ACORB-2020

Alcance

Área De Influencia

La ubicación del proyecto será en el departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá DC. Para la verificación de estas zonas o localidad con vocación para la instalación de la planta de aprovechamiento de orgánicos mediante compostaje, se realizará una revisión visual de la ortofoto para Bogotá. Ya que se conoce de la existencia de áreas identificadas por un estudio realizado por la Universidad Nacional en el 2015, en el que se establecieron zonas con prioridad alta, media y baja para la instalación de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos en el perímetro urbano, teniendo en cuenta variables como: plan de ordenamiento territorial, áreas superiores a 5000 m2, la no cercanía a fuentes hídricas y de población entre otras. Para el

caso del modelo se tuvieron en cuenta solamente las áreas que se encontraron de relevancia alta. ((UAESP), 2017), CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE INVESTIGACIÓN 565 DE 2017 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Población Beneficiada

La población beneficiada directa e indirecta con la implementación y puesta en marcha de esta iniciativa ambiental serian todos las personas o ciudadanos que habitan la ciudad de Bogotá DC, ya que son todas ellas las que durante el transcurrir de los años han tenido que soportar la problemática de la mala disposición de residuos orgánicos tanto por el ciudadano del común como por parte de los prestadores de servicio de aseo.

Adicionalmente y basándonos en el estudio realizado por el Consorcio NCU y la UAESP en el 2017, en donde nos relaciona las localidades donde más se generan residuos orgánicos encontrando que estas son Ciudad Bolívar, Engativá, Kennedy, Bosa y San Cristóbal que generan alrededor de 1.949 ton/día de residuos orgánicos y que mucho de ellos están depositados en la vía pública generando puntos críticos; seria sus habitantes las más beneficiados con la puesta en marcha de este proyecto.

Beneficios del Proyecto

Las consecuencias positivas que se pueden lograr a corto mediano y largo plazo con el proyecto son de tipo social, económico y cultural. Ya que con este lograríamos mitigar el enterramiento de materia prima susceptible a valoración emergentica y económica.

Se contribuiría con la reducción de los puntos de acumulación de estos residuos en vía pública, ya que estos se convierten en puntos críticos de acopio de infinidad de residuos de otras índoles, lo cual aumenta la percepción de desaseo e inseguridad,

Adicionalmente se genera fuente alternativa de trabajo para un sin número de personas y se contribuye con el mejoramiento del ambiente de todos los bogotanos contribuyendo con la economía circular.

Objetivos

Generales

Implementar una planta de producción de abono orgánico derivado de residuos, mediante la técnica de Silo Press como herramienta de aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes de los diferentes actores ubicados en Bogotá DC.

Específicos

Identificar y obtener los posibles predios, licencias y/o de más permisos tendientes para la implementación de sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press

Emplear todas las normas, técnicas y protocolos para la construcción y puesta en marcha del sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press

Evaluar técnica, social y económicamente los productos generados en el sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press y adoptar las acciones necesarias para la optimización de procesos.

Incluir la iniciativa productiva a la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de residuos orgánicos distritales.

Metas

En el entendido de que en el plan distrital desarrollo contenido en el cuerdo 761 de 2020 cuyo segundo propósito habla sobre cambiar nuestros hábitos de vida y reverdecer a Bogotá, adaptándonos y mitigando la crisis climática cumpliendo con las metas trazadoras de aprovechamiento y separación en la fuente al igual que con los programas estratégicos de formulación e implementación de modelos de aprovechamiento y estrategias de cultura ciudadana; estas metas e indicadores propuestos pretenden alinearse a contribuir con la reducción del 10% de residuos orgánicos propuesto en el PGIRS.

Diseñar, implementar y fortalecer sistemas de tratamiento de residuos orgánicos a pequeña, mediana, implementando diversas tecnologías

Identificar los requerimientos técnicos, legales y operativos para la implementación del sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press en los primeros 3 meses del año 2021.

Implementar un sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press para el año 2021.

Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por el sistema de Aprovechamiento De Residuos Orgánicos mediante la tecnología Silo Press a partir del año 2022.

Indicadores

Los indicadores son de carácter cuantitativo ya que pretenden expresar de forma numérica el porcentaje de cumplimiento de la meta proyectada.

$$\frac{\# \text{Requisitos tecnicos y legales gestionados}}{\# \text{total de requisitos distitales}} \times 100$$

$$\frac{\# \text{de sistemas con tecnologia Silo Press proyectadas}}{\# \text{total de sistemas Silo Press implemetadas}} \times 100$$

$$\frac{\# \text{evaluaciones trimestrales realizadas}}{\# \text{total de evaluaciones proyectadas}} \times$$

$$\frac{\# \text{total de Kg de RO gestionados}}{\# \text{total de Kg de RO proyectados}} \times 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de personas sensibilizadas dentro de la planta de silo press}}{\text{Cantidad de residentes en el area de influnecia directa de la planta silo press}} \times 100$$

$$\frac{\# \text{de iniciativas comunitarias implemetadas insitu}}{\# \text{de iniciativas comunitarias propuestas}} \times 100$$

Sostenibilidad Del Proyecto

La sostenibilidad del proyecto se dará mediante los siguientes lineamientos o pilares fundamentales.

Inscripción y/participación en lo contenido en la ley 1753 de 2015, (IAT) Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos; y mediante la articulación y/o cooperación con asociaciones de recicladores de oficio que se hayan organizado bajo la Ley 142 de 1994.

Sostenibilidad Institucional y de gestión del proyecto se garantizará mediante la inclusión del mismo en la estrategia de banco de proyectos institucionales lo cual permitirá su visibilización, asistencia técnica y así captar recursos tanto internacionales nacionales y distritales

Sostenibilidad financiera se dará mediante la cooperación y alianzas institucionales como recursos propios tanto en especie y económicos

Sostenibilidad ambiental: se dará ya que el proyecto busca aportar a la economía circular gestionando de la mejor forma posible los residuos orgánicos generados

Sostenibilidad Tecnológica: ya que se aplican tecnologías adecuadas y e innovadoras buscando un el aprovechamiento máximo de la materia prima sin generar desperdicios y los remanentes volverán a la etapa inicial del proceso

Sostenibilidad Social mediante la formación del recurso humano tanto directo como indirecto del proyecto, proporcionando las condiciones necesarias para sostener los servicios y beneficios del plan y generar los efectos e impactos deseados.

Meta	Actividad	Cantidad	Mes												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Implementa un sistema Silo Press para el año 2021.	Distribución en planta (máquinas y materias primas entre otros)	1	X	x	X	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x
Realizar evaluaciones trimestrales de la idoneidad de los productos generados por el sistema Silo Press a partir del año 2022.	Evaluación de cronogramas, Clausura de procesos de iniciales, generación de nuevas propuestas y aplicación de estas.	4			X			X			x				X

Anexo J. Propuesta de implementación puntos limpios.

Nombre De La Propuesta

PROPUESTA DE IMPLEMENTACION PILOTOS DE PUNTOS LIMPIOS.

Coherencia De La Propuesta

Plan Distrital de Desarrollo

En vista del plan nacional de desarrollo 2018-2022, particularmente en la línea Colombia en la escena global, dentro de sus objetivos se apunta a impulsar el desarrollo sostenible, además, ser referente en materia de sostenibilidad, ciencia, tecnología e innovación (CTI), emprendimiento y turismo y tomar acciones para situar a Colombia como referente ambiental. Enlazado a esto, encontramos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), concretamente en los objetivos:

- *Objetivo 9. Industria, Innovación e Infraestructura:
Meta 9.1 Infraestructuras Sostenibles e Inclusivas
Meta 9.2 Promover la industrialización inclusiva y sostenible
Meta 9.5 Aumentar la investigación y actualizar las tecnologías industriales*
- *Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles:
Meta 11.4 Proteger el patrimonio cultural y natural del mundo
Meta 11.6 Minimizar el impacto ambiental de las ciudades*
- *Objetivo 12. Producción y consumo responsable:
Meta 12.5 Reducir sustancialmente la generación de residuos
Meta 12.6 Fomentar prácticas sostenibles en las empresas
Meta 12.A Fortalecer la capacidad científica y tecnológica de los países en desarrollo*

De igual manera, con respecto a los pactos transversales del plan se apunta a dos, específicamente los cuales serían el pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo y el pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro. El pacto por la sostenibilidad tiene como objetivo implementar diferentes estrategias para que los sectores productivos sean más sostenibles, innovadores y reduzcan los impactos ambientales, con un enfoque de economía circular; precisamente tiene apoyo en estrategias como la implementación de acciones para la reconversión y el desarrollo de procesos productivos sostenibles en diferentes sectores, la

implementación de la estrategia nacional de economía circular para aumentar el reciclaje y aprovechamiento de residuos, entre otros.

Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Institucional

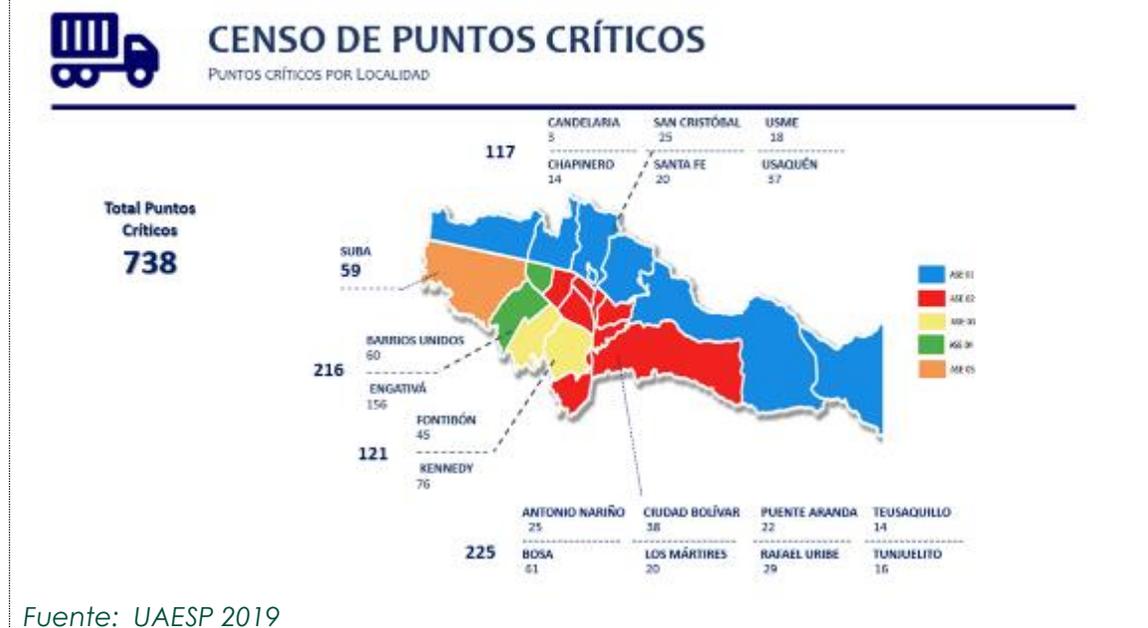
La línea estratégica en la que se encuentra enmarcado el proyecto dentro del plan de acción institucional contenido en el acuerdo 761 de 2020 es el propósito 2, logro de ciudad 20, metas trazadoras: 34 -37 programas estratégicos: 53- 54.

Duración

Desde la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- se plantea la elaboración de pilotos de este tipo de infraestructuras y su implementación. Por esta razón, este tiempo estaría supeditado a lo que se defina en el marco de la ejecución de las actividades del PGIRS para el componente de gestión de RCD.

PROBLEMÁTICA

En la actualidad Bogotá cuenta con 738 puntos críticos en donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación, deterioro sanitario, malos olores, focos de propagación de vectores, enfermedades, entre otras afectaciones en el ambiente y la salud pública.



Justificación

Con este modelo se busca facilitar herramientas a los pequeños generadores y a los gestores ambientales formales e informales que les permita realizar una adecuada gestión de RCD y asimismo mitigar el impacto ambiental en el entorno de manera sustentable.

Antecedentes

Los escombros eran considerados anteriormente como un residuo sólido como cualquier otro, a partir de 1997 a través del Decreto 357 se fijaron normativas para el manejo de escombros y residuos de construcción, y disposición final, que debían ser dispuestas en escombreras autorizadas, con este decreto también se establecieron sanciones para quien incumpliera estas normas. (El Alcalde Mayor de Santa Fe de Bogotá, 1997).

Con el plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos implementado por el Decreto 312 del 2006 se le dio vida jurídica al programa distrital de reciclaje y aprovechamiento de residuos, el cual también tenía en cuenta los residuos de construcción y escombros, con este programa se buscó aumentar la competitividad y productividad de las cadenas de reciclaje y aprovechamiento vinculadas a la prestación del servicio público de aseo, en donde se estableció que los usuarios y entidades que se benefician del servicio deberían apoyar en los procesos de reciclajes para de esta forma facilitar el aprovechamiento de los residuos y su disposición final de los mismo. (El Alcalde Mayor de Bogotá D.C., 2006)

En el 2011, en el tema de los residuos de construcción y escombros mediante la Resolución 2397 genera un cambio radical que promulga técnicas y programas para el tratamiento y aprovechamiento de escombros buscando dinamizar el mercado de los residuos reciclados generados debido a la actividad de la construcción.

En el año 2012 bajo la Resolución 01115 de la secretaria de ambiente se enfocó en la necesidad del aprovechamiento de los RCD.

Mediante un decreto modificadorio del Plan de Ordenamiento Territorial, se implementaron planes de manejo integral de los RCD donde se daban estrategias para el aprovechamiento y el tratamiento de estos residuos

mediante el diseño e implementación de modelos eficientes y sostenibles en cada una de las fases de la gestión de RCD, en donde la primera fase consta de sitios de almacenamiento temporal o puntos limpios. ⁱ

De acuerdo con estudios y experiencias realizados por universidades, ciudades y/o países como:

- “Alternativa para manejo de residuos de construcción generado por los puntos de arrojo clandestino en el perímetro urbano de Bogotá y su aprovechamiento para la restauración en áreas intervenidas por la minería”, Universidad Libre
- Centros de Acopio temporal de RCD en Medellín denominados CATES.
- Puntos Limpios instalados en Cataluña.
- Asistencia técnica para la implantación del Plan Escombros Cero en Bogotá.

Teniendo en cuenta las experiencias y estudios realizados se concluye que para una óptima gestión de los RCD de los puntos críticos es necesario implementar instalaciones y procedimientos que controlen e incentiven la disposición adecuada de los RCD.

Alcance

Área de Influencia

Población incluida en las Áreas de Servicio Exclusivo -ASE- en el marco del servicio público de aseo.

Población Beneficiada

Población asentada en los diferentes centroides de los puntos limpios implementados.

Beneficios de la Propuesta

Posible disminución de los puntos críticos en el Distrito Capital.

Aumento en la Calidad del medio ambiente y la salud pública en el Distrito Capital.

Objetivos

Generales

- *Generar una alternativa para que la ciudadanía presente de manera voluntaria los residuos de construcción y demolición de origen domiciliarios y posteriormente ser transportados a centros de gestión para su transformación y aprovechamiento.*

Específicos

- *Separar los materiales presentes en los puntos críticos, especialmente los RCD*
- *Evitar la disposición no controlada de los residuos voluminosos que no pueden ser eliminados a través del servicio público de aseo.*
- *Localizar las diferentes zonas en donde se pueden implementar los puntos limpios en el Distrito Capital.*
- *Definir la infraestructura necesaria para la adecuada operación del punto limpio.*
- *Incentivar la cultura de la separación y presentación adecuada de los RCD en la ciudad de Bogotá.*

Metas e Indicadores

- *Definir lineamientos de implementación y operación de infraestructuras para la gestión de RCD provenientes de pequeños generadores.*
- *Fortalecer desde el Distrito la aplicación de la normatividad ambiental vigente relacionada con la gestión integral de los RCD.*
- *Definición de estrategias para la separación y manejo de este tipo de residuos, en el marco de la política general de cultura ciudadana del Distrito.*
- *Instalación de Centros de acopio tipo piloto de Puntos Limpios fijos y móviles para la gestión de RCD.*

- Promover la correcta separación en fuente de RCD, para tener un máximo de utilización y transformación de los mismos, evitando el fin de vida del residuo.



Indicadores

• **Indicador de Eficiencia**

Este indicador permite conocer la inversión realizada mes a mes por parte del Concesionario público o privado responsable del punto limpio.

$\frac{\text{Gastos mensuales de la implementación del punto limpio RCD} \times 100}{\text{Presupuesto planeado para el punto limpio RCD}}$

• **Indicador de Eficacia**

Estos indicadores permiten controlar el volumen de RCD recibidos en el punto limpio y transportado a un CTA o sitios de disposición final autorizados, adicionalmente permiten identificar la disminución de puntos críticos en la zona de influencia

$\frac{\text{Cantidad de RCD recibidos} \times 100}{\text{Cantidad de RCD transportado a CTA}}$

$\frac{\text{Cantidad de RCD recibidos}}{\text{Cantidad de RCD transportado a sitios de disposición final}} \times 100$

• **Indicador de Gestión Social**

Este indicador permite medir la eficacia de las campañas realizadas en la zona de influencia del punto limpio.

$\frac{\text{Cantidad de RCD recibidos} * 100}{\text{Cantidad puntos críticos controlados en la zona de influencia del punto limpio}}$

Sostenibilidad del Proyectoⁱⁱ

Gastos del punto limpio

- Personal
- Amortización de la instalación
- Suministros (Luz, agua)
- Adquisición y/o alquiler de material, maquinaria y contenedores.
- Limpieza y mantenimiento de la instalación y de la maquinaria
- Transporte de los residuos a los centros de tratamiento
- Tratamiento o disposición final de los residuos.
- Reposición de las infraestructuras

INGRESOS DEL PUNTO LIMPIO

- Venta de materiales valorizables para su transformación.
- Cobro de tasa a usuarios determinados, si las hay

En general, el balance económico de cada punto limpio esta muy relacionado con su modelo de gestión, con el número de usuarios y con el número de trabajadores

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA MANEJO DE PUNTOS LIMPIOS

La prestación del servicio de punto limpio forma parte de la gestión integral de los residuos sólidos en el distrito. Dicho servicio será gestionado por concesión Administrativa y adjudicado por medio de concurso público a un tercero ya sea público o privado.

La operación del Punto Limpio se realizará por medio de:

- **CESION TOTAL DE LA GESTION A UNA EMPRESA EXTERNA PUBLICA O PRIVADA.**

La gestión total del punto limpio la realizará una empresa pública o privada mediante concesión administrativa sujeta a un pliego de condiciones. La empresa se hace cargo de la gestión del punto limpio y también de los residuos recibidos adicionalmente debe disponer del equipamiento para operar la instalación. El control por parte de la UAESP sobre el funcionamiento del punto limpio y destino final de los residuos acopiados es indirecto, a través del control de la empresa concesionaria.

Se recomienda a la empresa adjudicada contratar entidades de inserción social o directamente recicladores tradicionales capacitados en el manejo de RCD.

Obligaciones del titular del servicio

La UAESP, como titular del servicio, está facultado para realizar las siguientes actividades:

- a) Supervisión y tutela de la prestación del servicio de punto limpio.*
- b) Resolución de todos los recursos, quejas y peticiones que se presenten contra los actos de gestión del servicio.*
- c) La inspección, ordenación y modificación del servicio que se considere necesaria para una mejor configuración y explotación de la gestión de residuos en el punto limpio.*
- d) El establecimiento de las tarifas del servicio a través de las ordenanzas fiscales municipales.*
- e) El resto de las atribuciones propias de las administraciones públicas locales que se deriven de la legislación aplicable.*

Obligaciones del gestor del servicio

El gestor del servicio se someterá a la legislación aplicable y a las disposiciones del presente reglamento, sin que pueda introducir modificaciones contrarias a lo que se establece en la prestación del servicio.

El gestor del servicio se compromete al cumplimiento de las directrices emitidas por el titular del servicio, en general a velar por la correcta explotación del servicio en las instalaciones del punto limpio, y entre otros se obliga a:

a) Dirigir, organizar y prestar el servicio de recogida y tratamiento de residuos y facilitar la información que le sea requerida por la Alcaldía Mayor de Bogotá a los efectos de supervisión y tutela de la prestación.

b) La conservación, mantenimiento y acondicionamiento de las instalaciones del punto limpio.

c) El control de la entrada y salida de los residuos aportados y materiales depositados aplicando la normativa vigente.

d) La contratación, dirección y despido del personal adscrito al servicio.

e) La aplicación y percepción de las tarifas establecidas en la correspondiente ordenanza fiscal.

f) La gestión de los residuos que le son entregados de acuerdo con la normativa vigente.

12.1. Residuos admitidos en el punto limpio

El buen funcionamiento de los puntos limpios exige que los usuarios aporten los residuos previamente seleccionados y acondicionados de acuerdo con lo establecido en los criterios de admisión.

Para la divulgación de las funciones y el uso correcto de las instalaciones se facilitará a los usuarios la información suficiente. (Horarios de atención, materiales aceptados, señalización de accesos, identificación de contenedores, pictogramas de seguridad)

En las instalaciones del Punto Limpio solo se admitirán los residuos urbanos generados en los domicilios particulares o asimilados, tales como pequeños comercios, oficinas y servicios, de los tipos y características siguientes:

No peligrosos

- Muebles y residuos voluminosos (sin materias peligrosas)
- Escombros y restos de pequeñas obras
- Llantas

No se admitirán los siguientes residuos:

- Tierras de excavación
- Residuos orgánicos
- Materiales explosivos
- Residuos radioactivos
- Residuos sanitarios
- Residuos tóxicos y peligrosos que no estén específicamente señalados en las listas anteriores
- Residuos mezclados

12.2. Limitaciones en la admisión de residuos

Las cantidades máximas admisibles por usuario y día en los puntos limpios serán las siguientes:

Tipo de residuo	Cantidad máxima admisible	Comentarios
Muebles y voluminosos	Sin límite	
Escombros y restos de obras	Particulares: 1 m ³ Transportadores informales: 3 m ³	Deben separarse en origen
Llantas	Sin límite	

12.3 Normas de utilización del punto limpio

Condiciones de uso del punto limpio

Los usuarios del punto limpio podrán utilizar el servicio en las condiciones establecidas en el presente reglamento, con las limitaciones en cuanto a origen, tipología y cantidades de residuos que se establecen en este documento y serán atendidos e informados por el encargado y/o el operario responsable de la instalación en el momento de entregar los residuos.

Los usuarios del servicio de punto limpio están obligados a respetar las normas de utilización de las instalaciones y a cumplir las indicaciones que dé el responsable, encargado o operario del punto limpio.

Los usuarios pueden hacer uso del servicio en el horario de apertura y cierre, y siempre que informen al responsable, encargado o operario de las instalaciones del tipo de residuos que pretenden entregar y faciliten los datos personales y respecto al tipo y origen de residuos que aporta.

Los usuarios podrán acceder al punto limpio tanto a pie como en vehículos.

Obligaciones de los usuarios

Los usuarios del servicio de punto limpio, para el ejercicio de su derecho a utilizar las instalaciones, están obligados a contribuir a la correcta entrega y clasificación de los residuos depositados, para lo cual deberán ser informados de las condiciones de entrega de los residuos que aporten al punto limpio, siempre que el usuario observe las obligaciones siguientes:

1. Facilitar los datos identificativos necesarios, tanto personales para acreditar la condición de usuario, como de los residuos que aporta.
2. Respetar el horario de utilización del servicio y cumplir las instrucciones del personal del servicio, que asistirá a los usuarios informando sobre el funcionamiento de las instalaciones o sobre cualquier duda que surja al respecto.
3. Entregar los residuos especiales bien identificados y facilitar el máximo de datos posibles sobre el origen de estos residuos.
4. Descargar, clasificar los residuos y depositarlos siguiendo las indicaciones del responsable, encargado u operario y las indicaciones señaladas en la misma instalación.
5. Evitar la caída de materiales fuera de los contenedores habilitados para cada tipología.
6. Respetar, en el recinto del punto limpio, las indicaciones de los responsables, la señalización para la correcta disposición de los residuos, los límites de velocidad, recorridos y zonas indicadas para la entrada, la descarga y la salida del vehículo.

Obligaciones de los encargados/operarios del punto limpio

El personal del punto limpio dispone de atribuciones suficientes para hacer cumplir a los usuarios del servicio las normas que lo regulan, y realiza todas las

funciones necesarias para la correcta utilización y funcionamiento de las instalaciones y para el cumplimiento de la finalidad del servicio.

El personal responsable del punto limpio vela por el buen funcionamiento de la instalación y, en particular, le corresponde el desarrollo de las funciones siguientes:

1. El orden, limpieza, conservación y mantenimiento de las instalaciones; la apertura y cierre del punto limpio en el horario fijado por el gestor; el cumplimiento de los registros diarios de incidencias, y de entradas y salidas de materiales.
2. Atender diligentemente a los usuarios, ofreciendo la información necesaria y dando las indicaciones imprescindibles para hacer efectivo el depósito de los residuos, informar a los usuarios de las medidas a adoptar para el uso correcto y seguro de las instalaciones.
3. Controlar la entrada y salida de los residuos y materiales depositados, aplicando las restricciones de naturaleza y cantidades de residuos aportados, y garantizar la correcta clasificación de los residuos en los contenedores adecuados y de acuerdo con las instrucciones recibidas a tal efecto por los responsables superiores del servicio.
4. Impedir la entrada de residuos no admitidos en las instalaciones, así como evitar la entrada de personas ajenas al servicio.
5. Informar a los responsables superiores de cualquier eventualidad o anomalía en el desarrollo del servicio, y comprobar la autorización de personas, empresas y vehículos que retiren materiales de las instalaciones, evitando que salga cualquier tipo de material depositado en las instalaciones que no disponga de autorización al efecto.
6. Expedir para los usuarios los comprobantes de utilización del servicio, y si es necesario entregar las hojas de reclamaciones a los usuarios en el caso que quieran formular una queja.
7. Dirigir, organizar y prestar el servicio de recogida y tratamiento de residuos y facilitar la información que le sea requerida por la Alcaldía Mayor de Bogotá para esto es indispensable contar con herramientas de Inteligencia Empresarial que permitan tener la información en tiempo real para los efectos de supervisión y tutela de la prestación.
8. Efectuar cualquier otra función similar que se considere necesaria para el funcionamiento del servicio, a propuesta del gestor de este.

Almacenamiento de los residuos

El almacenamiento de los residuos en las instalaciones del Punto Limpio se realizará teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

1. Se llevará a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos o métodos que puedan perjudicar al medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.
2. No se sobrepasarán las capacidades máximas de los contenedores.
3. Cada residuo deberá depositarse en su contenedor específico.
4. Los contenedores serán de uso exclusivo de las instalaciones, no permitiéndose la utilización de estos fuera de los Puntos Limpios.

Destino de los residuos

El destino de los residuos almacenados en las instalaciones será responsabilidad del gestor del Punto Limpio, quien deberá gestionarlos atendiendo a las siguientes condiciones:

1. Los residuos se entregarán a un gestor autorizado para su transporte, valorización o eliminación, actuando según el marco legal vigente.
2. El Gestor del Punto Limpio estará en posesión de los correspondientes contratos y documentos de aceptación con aquellos gestores a quienes entregue los residuos.
3. En las instalaciones del Punto Limpio se dispondrá de los Justificantes de Entrega de Residuos al gestor autorizado. Cada Justificante de entrega comprenderá tres ejemplares destinados, cada uno, al Gestor del Punto Limpio, al gestor autorizado a quien se entregan los residuos y a la Administración competente para la explotación de estos.

Régimen sancionador

- **Infracciones**

Sin perjuicio de las infracciones que pueda establecer la normativa sectorial específica, constituirá infracción administrativa cualquier vulneración o

incumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento, y se clasificarán en muy graves, graves y leves, de conformidad con la tipificación que se realiza en el presente artículo.

1. Serán infracciones muy graves:

- a) El abandono o vertido en el Punto Limpio de residuos peligrosos no autorizados por el artículo 9 de este Reglamento, así como la mezcla de las diferentes categorías de residuos peligrosos entre sí o de estos con los que no tengan total consideración y su abandono o vertido en el Punto Limpio.*
- b) El impedimento del uso del Punto Limpio por otro u otras personas con derecho a su utilización.*
- c) Los actos de deterioro grave y relevante de los equipos, infraestructuras, instalaciones o elementos del Punto Limpio.*
- d) Manipular los contenedores y/o los materiales depositados en el punto limpio, o llevárselos sin la autorización correspondiente.*

2. Serán infracciones graves:

- a) La comisión de alguna de las infracciones descritas en el apartado anterior (infracciones muy graves) cuando por su escasa cuantía o entidad, no merezcan la calificación de muy graves.*
- b) El abandono de residuos no peligrosos, de cualquier tipo, en las inmediaciones o en la puerta del Punto Limpio, fuera del horario de funcionamiento de este.*
- c) No respetar los límites de velocidad dentro de la instalación, provocando perjuicios a las instalaciones y/o al personal del punto limpio.*

3. Serán infracciones leves:

- a) Depositar cualquier otro tipo de residuos que no se encuentre establecido en el presente Reglamento.*
- b) Depositar mezclados los diferentes residuos.*
- c) Depositar residuos fuera del contenedor específico.*
- d) Depositar cantidades de residuos superiores a las admisibles por este Reglamento.*
- e) La omisión o falsedad en facilitar la información requerida por el personal del punto limpio, no facilitar los datos identificativos necesarios, tanto personales con el fin de acreditar la condición de usuario, como de los residuos que se aportan.*

e) *Cualquier infracción de lo establecido en este Reglamento o en la normativa sectorial específica, cuando no esté tipificada como grave o muy grave.*

- **Sanciones**

1. *Las infracciones a que se refiere el artículo anterior podrán dar lugar a la imposición de las sanciones recogidas en la legislación sectorial aplicable.*

2. *Sin perjuicio de la sanción que se imponga, cabe la compatibilidad de la misma con la imposición de la obligación de reponer o restaurar las cosas al estado anterior, así como la posibilidad de imponer multas coercitivas, o en su caso proceder a la ejecución subsidiaria por cuenta del infractor y todo ello de conformidad a lo dispuesto en las disposiciones citadas en el apartado anterior.*

Actividades

- **DEFINICION DE CRITERIOS DE UBICACIÓN DE PUNTOS LIMPIOS**

CRITERIO	CONDICION	DESCRIPCION	RESTRICCION
Pendiente	Menores al 2%	Esto facilita la operación de los vehiculos que recogeran el contenedor	No es recomendable ubicarlos en pendientes superiores al 2%

Vías de acceso	Tener vías amplias y operacionales	El area debe ser accesible , pavimentadas	No debe estar sobre vías principales
Tipo de espacio	Areas despejadas	Predios sin cobertura vegetal	No se puede ubicaren zonas verdes
Distancia a cuerpos de agua	Distancia minima a cuerpos de agua 5 m	El predio debe estar alejado de cuerpos de agua, para evitar que llegue material de arrastre	Alto riesgo de contaminacion de la fuente hidrica
Zona de Riesgo			No se puede ubicar en zonas de riesgo de inundacion, deslizamiento y/o incendio
Zona de Proteccion ambiental			No se puede ubicar en areas de proteccion ambiental
Zona de fallas Geologicas			No se puede ubicar en zonas de fallas geologicas

Fuente. Alternativa para el manejo de residuos de construcción generados por los puntos de arrojo clandestino en el perímetro urbano de Bogotá y su aprovechamiento para la restauración en áreas intervenidas por la minería. Universidad Libre. 2016

Teniendo en cuenta los criterios se estudian los espacios de los puntos críticos y se identifican áreas potenciales para ubicar los puntos limpios.

LOCALIDAD	DIRECCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
CHAPINERO	CL 39-5 40	101528.58	103108.36
CHAPINERO	TV 7 BIS E DG 43	102396.53	103425.87
CHAPINERO	KR. 3 E 47 A - 15	102294.79	104372.55
CHAPINERO	TV 1 ESTE 48 - 02	101958.77	104156.12
SAN CRISTÓBAL	NO TIENE PLACA	98860.49	91691.70
KENNEDY	KR 98 A BIS- CLL 38 CUR	89303.35	105845.22
KENNEDY	CL 3 TV 68A	94513.93	103108.07
FONTIBÓN	AV CENTENARIO CON CALLE 17	93058.87	107504.19
FONTIBÓN	KR 96 BIS B CL 26	94688.22	109749.95
FONTIBÓN	CR 96 CL 25 C BIS B	94524.25	109508.12
FONTIBÓN	DG 24 C CRA 96	94442.23	109389.59
FONTIBÓN	CL 25 D BIS CRA 96	94564.47	109539.87
FONTIBÓN	AV 68 CL 13	95489.34	104596.95
FONTIBÓN	CR 96 AV. FERROCARRIL	93465.91	108376.23
ENGATVÁ	KR 121- CLL 70	93348.18	113284.69
ENGATVÁ	KR 105 – CLL70	95125.13	111886.66
ENGATVÁ	CLL 73 – KR 110B	94742.27	112850.94
ENGATVÁ	KR 96 CL 66A	95606.93	110891.69
ENGATVÁ	CL 66A KR 96	95608.52	110894.60
ENGATVÁ	CL 65 BIS KR 85 J	96344.06	110095.30
ENGATVÁ	KR 96 CL 65	95312.71	110721.43
SUBA	CL 129D KR 118	97056.81	115042.57
SUBA	CL 132 KR 118	96973.80	115706.60
SUBA	CL 142A KR 118	96814.00	116736.96
SUBA	DG 146 KR 115	96897.66	117238.61
SUBA	DG 149 TV 142	96034.45	117759.81
SUBA	CLL 170 KR 54	102733.97	117313.45
SUBA	CLL 187 KR 57A	102730.53	119020.81
BARRIOS UNIDOS	AK 24 71A 85	101089.59	107332.15
LOS MÁRTIRES	CL 4 19 93	98468.80	100212.23
ANTONIO NARIÑO	CL 13 SUR 24B 24	97302.64	99594.88
PUENTE ARANDA	AC 13 N 52 - 70	96570.81	103586.60

Fuente. Alternativa para el manejo de residuos de construcción generados por los puntos de arrojado clandestino en el perímetro urbano de Bogotá y su aprovechamiento para la restauración en áreas intervenidas por la minería.

Universidad Libre. 2016

- Capacitación.

Se realizará trabajo social a la comunidad para la divulgación y capacitación previa de lugares, horarios.

La empresa concesionaria debe proporcionar a los trabajadores la formación adecuada al personal en materia de prevención de riesgos laborales. Este punto es especialmente importante por la presencia de residuos especiales en pequeñas cantidades que pueden ser tóxicos para los trabajadores en caso de accidente

1. Infraestructura.

El diseño del punto limpio dependerá del predio donde se vaya a ubicar.

La instalación estará provista de los siguientes equipamientos:

1.Cierre perimetral del recinto: se propone realizar un encerramiento en su totalidad para evitar el acceso incontrolado, este puede realizarse en muro inferior de 80 cm de hormigón armado y el resto hasta la altura total de 2,00 metros con vallado metálico.

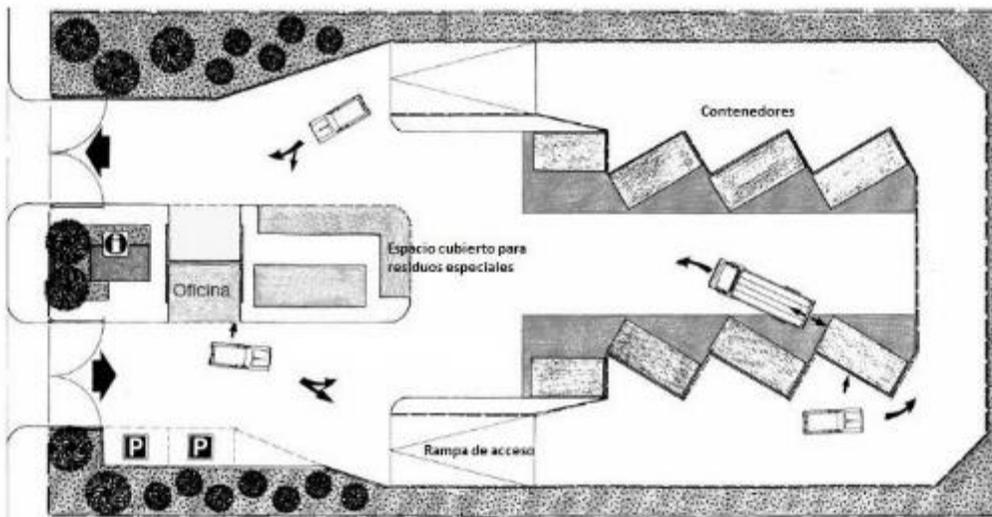
2.Caseta de control: es el espacio donde el personal trabajador de la instalación realiza las funciones de administración y recepción de los usuarios. La caseta, constará de un área de oficina para el desarrollo de la actividad y un espacio adjunto dotado de aseo y vestuario.

3.Contenedores: destinados al depósito de residuos de una forma selectiva. Se instalarán un total de cinco contenedores. Dichos contenedores con una capacidad de 30 m³. Para evitar el deterioro en los muelles de carga y descarga de los contenedores, se instalarán dos patines formados por platinas de acero de 300 x 10 mm y seis metros de largo.

Para la recogida de posibles escurridos de los contenedores o rotura de alguno de ellos, se proyecta una arqueta ciega de contención de aguas donde permanecerán acumulados hasta su retirada mediante bombeo, que será realizada por un gestor autorizado.

4.Señalización: el punto limpio ha de disponer de señalización, de tal manera que se facilite el uso de la misma. Especial importancia tiene en este tipo de centros la adecuada señalización interior de las áreas de maniobra y almacenamiento, tipos de residuos, etc para lo que se contará con el

adecuado número de señales horizontales y verticales. Se dotará al centro de vallas indicativos y de información general que facilite a los usuarios el depósito de los residuos en sus correspondientes contenedores, así como de las pinturas de señalización varia en cada una de las calzadas para que el flujo de circulación en el interior del recinto se realice de una manera ordenada y segura.



Fuente: Propuesta de implantación y gestión de puntos impios en Bogotá.

Las señalizaciones previstas son las siguientes:

- Señalización general, que se situará a la entrada del punto limpio.
- Señalización de localización de los diferentes residuos, en cada posición de contenedor del muelle.

Las vallas informativas estarán construidas en chapa plegada de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor e irán repartidos en los muelles de descarga y en la nave de residuos, sujetos a los elementos verticales existentes. Además, se dotará de dos señales de STOP en las salidas, para una segura incorporación a la vía. Las señalizaciones viales, que se realizará según el plano correspondiente, se ejecutarán con pintura reflexiva.

5. Instalación contra incendios. Se proveerá el área con dos extintores satélite tipo ABC.

6. Báscula de piso de plataforma con rampas en acero (con sistema anticorrosión) Pantalla externa LCD, alimentador 110 V, adaptador y acumulador interno recargable, cuatro celdas de carga interfaz de comunicación RS-232 y/o RJ45 para transferencia de datos a un PC capacidad Min de 200 gr Max de 1000kg.

7. Báscula camionera

- **Portátil Marca: BBG / Ref: AXIS-7045**

Báscula marca BBG para pesaje de camiones, sistema de pesaje por ejes. Especificaciones AXIS-7045 Clase III, capacidad Máxima 20 TON, División de escala (d=) 5 kg, Escala de verificación (e=) 10 kg Unidad de peso Kilogramos, Medidas de la plataforma 70 x 45 cm. c/u.

- **Metálica**

Báscula de USO RUDO marca BBG, Capacidad de 30 a 40 Ton, división de escala 10Kg, fabricada totalmente metálica para facilitar instalación y desmonte. - Tamaño de la plataforma: 12 x 3,3 mts con 8 celdas de carga.

Indicador electrónico para pesaje de camiones marca BB, Display tipo LED rojo alta intensidad 6 dígitos 1" de altura, puerto serial RS-232 configurable por set-up y para transmisión de información, Consta de 6 módulos fabricados en perfiles o vigas en 1" de 240 mm con plataforma en acero alfajor, por su diseño no

permite descarrilamientos de la plataforma ni deformaciones de las celdas por golpes, plataformas totalmente metálicas desarmables y fácil transporte y ensamble.

Costos

	Descripción	Cantidad	Valor unitario (COP)	Valor total	
1	Encerramiento y estructura metálica	Varia teniendo en cuenta el área	-----	-----	-----
2	Campamento móvil	1	22.000.000	22.000.000	
3	Baños móviles	2	520.000 alquiler	1.040.000/mes	
4	Contenedores	5	25.000.000	200.000.000.	
5	Bascula de Plataforma	1	2.600.000	2.600.000	
	Bascula camionera portátil	1	20.000.000	20.000.000	

	Báscula camionera metálica	1	40.000.000	40.000.000.	
6.	Extintor satélite	2	1.500.000	3.000.000	
7	Personal Operativo	2	Este valor es definido por la empresa concesionaria cumpliendo con los requisitos legales de contratación	-----	-----
8	Personal de vigilancia	2 vigilantes, 1 relevo	8.000.000	8.000.000 puesto de 24h/mes	

En conclusión, podemos decir, que el costo de un punto limpio depende de su estructura y sistema operativo.

Anexo K. Centros de Aprovechamiento y/o tratamiento – CTA. Tipo piloto.

Nombre de la Propuesta

Centros de tratamiento y/o aprovechamiento – CTA tipo piloto

Coherencia

Plan Nacional de Desarrollo

En vista del plan nacional de desarrollo 2018-2022, particularmente en la línea Colombia en la escena global, dentro de sus objetivos se apunta a impulsar el desarrollo sostenible, además, ser referente en materia de sostenibilidad, ciencia, tecnología e innovación (CTI), emprendimiento y turismo y tomar acciones para situar a Colombia como referente ambiental. Enlazado a esto, encontramos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), concretamente en los objetivos:

- *Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico: Meta 8.1 Crecimiento Económico Sostenible*
- *Objetivo 9. Industria, Innovación e Infraestructura:*
 - Meta 9.1 Infraestructuras Sostenibles e Inclusivas*
 - Meta 9.2 Promover la industrialización inclusiva y sostenible*
 - Meta 9.5 Aumentar la investigación y actualizar las tecnologías industriales*
- *Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles:*
 - Meta 11.4 Proteger el patrimonio cultural y natural del mundo*
 - Meta 11.6 Minimizar el impacto ambiental de las ciudades*
- *Objetivo 12. Producción y consumo responsable:*
 - Meta 12.5 Reducir sustancialmente la generación de residuos*
 - Meta 12.6 Fomentar prácticas sostenibles en las empresas*
 - Meta 12.A Fortalecer la capacidad científica y tecnológica de los países en desarrollo*

De igual manera, con respecto a los pactos transversales del plan se apunta a dos, específicamente los cuales serían el pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo y el pacto por la Ciencia, la Tecnología

y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro.

El pacto por la sostenibilidad tiene como objetivo implementar diferentes estrategias para para que los sectores productivos sean más sostenibles, innovadores y reduzcan los impactos ambientales, con un enfoque de economía circular; precisamente tiene apoyo en estrategias como la implementación de acciones para la reconversión y el desarrollo de procesos productivos sostenibles en diferentes sectores, la implementación de la estrategia nacional de economía circular para aumentar el reciclaje y aprovechamiento de residuos, entre otros.

Duración de la Propuesta

Desde la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- se plantea la gestión de terrenos para este tipo de infraestructuras y su implementación. Por esta razón, este tiempo estaría supeditado a lo que se defina en el marco de la ejecución de las actividades del PGIRS para el componente de gestión de RCD

Problemática

Considerando que en la ciudad se cuenta con alrededor de 738 puntos críticos, donde se disponen altas cantidades de RCD, especialmente proporcionado por pequeños generadores por falta de regulaciones lo cual generan altos impactos ambientales, y sobre todo residuos que en esencia podrían ser aprovechables y transformados en nuevos materiales de construcción, terminan siendo tratados como residuos corrientes de los cuales la finalidad para la mayoría son las escombreras o el entierro.

Justificación

Con la implementación de estos centros, se pretende aprovechar al máximo los RCD provenientes de los puntos limpios, debidamente separados para la creación y transformación de los residuos en materiales para la construcción u otras industrias.

Antecedentes

Colombia se convierte en uno de los países que fomenta el planteamiento de proyectos en los cuales se prioriza el hecho de reutilizar materiales para prolongar la vida útil de los escombros generados de demoliciones, excavaciones y los que se generan durante el proceso constructivo, los cuales

pueden ser utilizados nuevamente sin requerir procesos adicionales de transformación.

La resolución 0932 de 2015 Por la cual se Modifica y Adiciona la Resolución 1115 de 2012 y del 09 de Julio de 2015 y el Decreto 586 RCD Residuos de Construcción y Demolición del 29 de Diciembre de 2015, por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD en Bogotá, se ha convertido en un tema de suma importancia en los proyectos en ejecución en Bogotá

Es importante resaltar los porcentajes de reutilización requeridos por la normativa en el país, se deben cumplir en la fecha que se finaliza la obra, es decir, si la obra empezó en enero del año 2014 y finalizó en octubre de 2015 se debe reutilizar el 20% la cual es el periodo de tiempo en que la obra finalizó. A continuación se encuentran las variaciones estipuladas por ley:

2012 Agosto: 5%
2013 Agosto: 10%
2014 Agosto: 15%
2015 Agosto: 20%
2016 Agosto: 25%

Las obras de construcción deberán incluir desde la etapa de estudios y diseños los requerimientos técnicos necesarios con el fin de lograr la utilización de elementos reciclados provenientes de los Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD legalmente constituidos y/o la reutilización de los generados por las etapas constructivas y de desmantelamiento, en un porcentaje no inferior al 20%, del total de volumen o peso de material usado en la obra a construir por la entidad anualmente.

La reutilización se puede implementar desde dos perspectivas, una de ellas es utilizar Materiales con Contenido reciclado, y la segunda es reutilización en obra.

1. *Utilizar Materiales con Contenido Reciclado:* esta forma requiere un certificado del proveedor (Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD legalmente constituidos) dicho material en el que especifique el % de contenido reciclado que tiene el material.

Utilizar material con contenido reciclado ayuda a sumar para la obtención del % con el que se debe cumplir, hay muchas opciones entre ellas están :

Ladrillo: El ladrillo puede contener entre un 12 y un 15% de contenido reciclado.

Concreto: el concreto puede tener entre 5% y un 10% de contenido reciclado.

Áridos con contenido Reciclado: su porcentaje varía según el tipo de árido.

2. *Reutilización en obra:* Esta forma requiere que cada proyecto documente la reutilización de materiales, especificando:

Tipo de material a emplear

Descripción del proceso a realizar

Volumen total reutilizado

Duración del proceso

Área final recuperada

Valor del % de reutilización

En Colombia una de las empresas que cuenta con una alternativa segura para la disposición técnica y ambiental de RCD generados por el desarrollo constructivo es CEMEX, quienes desarrollan productos y soluciones para el sector de la construcción, entre sus procesos están :

Demolición y/o Excavación

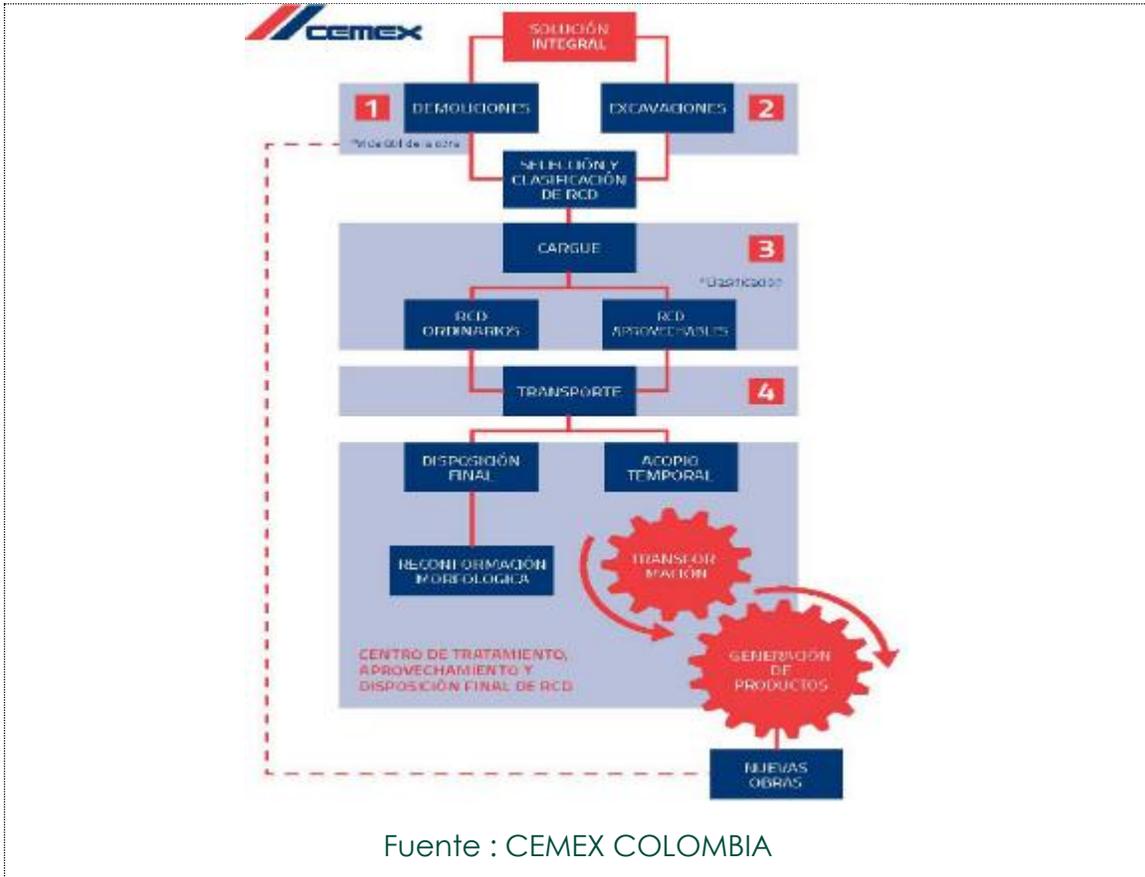
Separación en obra de RCD reutilizables

Cargue y transporte

Aprovechamiento

Disposición de RCD

Certificación



Alcance

Área De Influencia

Población cercana a los CTA y CRED

Población Beneficiada

Población dentro del Distrito Capital

Beneficios Del Proyecto

- *Disminuir la cantidad de residuos que son enterrados en el sitio de disposición.*

- *Disminuir la cantidad de RCD que son gestionados en sitios de disposición final, mediante la generación de nuevas alternativas para su gestión y transformación.*
- *Reducir huella ambiental y mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas.*

Objetivos

Generales

Implementación de procesos que permitan la generación de materiales de construcción u otras industrias derivados de los RCD aprovechables.

Específicos

- *Llevar a cabo una correcta clasificación de los RCD provenientes de los puntos limpios, para examinar su grado de rendimiento.*
- *Aprovechar al máximo los residuos recibidos y establecer qué oportunidad de transformación tiene cada uno, es decir, prolongar la vida útil del RCD el menor coste de empleo de energía.*
- *Evitar la generación de nuevos residuos, los cuales eventualmente deban ser enterrados.*
- *Establecer la forma más apropiada de transformación y aprovechamiento de los RCD para reincorporarlos en nuevos ciclos productivos, haciendo uso de nuevas tecnologías.*
- *Implementar dentro de los CTA, los Centros de Restauración de Espacios Degradados – CRED para así garantizar la integralidad de la solución ambiental a la gestión de los RCD que se está planteando para el Distrito Capital. Estos espacios deberán estar ubicados preferiblemente en las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA. Así se logrará articular dicha gestión integral con el Fallo del Río Bogotá.*

Metas

- *Constituir mecanismos de verificación de gestión y destino de RCD, desde el punto limpio, pasando por el CTA y que continúe en la siguiente etapa de su función.*
- *Establecer un plan operativo para el aprovechamiento de RCD proveniente de pequeños generadores.*
- *Fortalecer convenios con el distrito en cuanto a normatividad, incentivos, vigilancia relacionado con el aprovechamiento y transformación de RCD proveniente de pequeños generadores.*

Impulsar la construcción sostenible de la infraestructura de los CTA, para convertirlo en un ejemplo a seguir.

Indicadores

• **Indicador De Eficiencia**

Este indicador permite conocer la inversión realizada mes a mes por parte de Entidad Pública o Privada

*Gastos mensuales de la implementación del CTA *100
Presupuesto planeado para el CTA*

• **Indicador De Eficacia**

Estos indicadores permiten controlar el volumen de RCD recibidos en el CTA y transformados.

*Cantidad de RCD recibidos *100
Cantidad de RCD transformados*

*Cantidad de RCD recibidos *100
Cantidad de productos comercializados*

• **Indicador De Gestion Social**

*Cantidad de personas sensibilizadas *100
Cantidad de residentes en el área de influencia del punto limpio*

Indicador De I&D

Productos Patentados *100

De productos elaborados

Sostenibilidad Del Proyecto

- Para el valor de la infraestructura es posible que dicha inversión sea atendida por la misma alcaldía u otra entidad del distrito como SDA o UAESP, sin embargo, otra posibilidad es la búsqueda de aportes de actores del sector privado.
- De igual forma, los costos operativos del centro deben contar con el apoyo de la alcaldía o alguna entidad del distrito. Estos costos deben abarcar:
- La recolección y transporte de los RCD provenientes de los puntos limpios a los centros de aprovechamiento, haciendo el mayor uso del espacio del vehículo que lo transporte y que tenga las menores emisiones de gas posible, evitar el esparcimiento de partículas, etc.
- Espacios de almacenamiento temporal de RCD, según su separación y la transformación que se le vaya a efectuar.
- Espacios de aprovechamiento y creación.
- Personal de operación, mantenimiento, etc.
- Limpieza y mantenimiento del centro.
- Compra de maquinaria y equipos para las diferentes actividades del centro
- Vale mencionar, que los ingresos que podría representar el centro recaen sobre la comercialización de los productos fabricados, particularmente al clúster de la construcción, aprovechando la categoría de los residuos y la reforma que haya tenido. Por lo tanto, también es importante promover las alianzas con universidades, centros tecnológicos, empresas de diseño, construcción, arquitectos, entre otros, por el aporte del conocimiento, la tecnología y demás, para crear un catálogo atractivo y ambicioso y así tener la oportunidad de situar los productos en el mercado y por consiguiente de nuevo en circulación.

Metodología de la Propuesta

Gran parte de los residuos de la construcción y demolición (RCD) pueden ser reciclados mediante un proceso mecánico donde se obtiene una serie de productos valorizables, aptos para su utilización como materia prima.

Un CTA se compone de dos infraestructuras básicas:

- ✓ Planta de reciclaje de escombros donde se realizan las labores de tratamiento y recuperación.
- ✓ Vertedero donde son depositados los escombros procedentes de los rechazos de las distintas etapas del proceso de tratamiento.

Los procesos de tratamiento de RCD incluyen las siguientes etapas:

Pretratamiento: selección primaria donde se separan aquellos residuos que no pueden ser tratados en la instalación (por ejemplo, los materiales tóxicos y peligrosos) y se seleccionan las fracciones más voluminosas, antes de acceder a la siguiente fase.

Proceso de clasificación: cribado del material entrante (separación fracción fina), separación automática y manual de férricos, otros metales, plásticos, papel-cartón, maderas, etc., trituración del material árido grueso, y clasificación por cribado y limpieza del árido en función de la granulometría.

Almacenado y expedición de productos a las instalaciones de reciclajes correspondientes y de áridos comercializables.

Transferencia: Las instalaciones de transferencia de residuos son instalaciones intermedias entre los lugares de recogida y las instalaciones de gestión de residuos (o las instalaciones finalistas). La finalidad de estas instalaciones es disminuir los costos del transporte de los residuos hasta su destino, utilizando equipos de almacenamiento, compactación (cuando sea necesario) y transporte de gran capacidad.

Para los Centros de Restauración de Espacios Degradados – CRED se requiere solicitar, tramitar y elaborar el Plan de Manejo y Restauración Ambiental – PMRRA a la Secretaría Distrital de Ambiente Para así destinar el material de rechazo producto de actividad de aprovechamiento a la ejecución de dicho plan.

Actividades

En vista del proceso que se efectúa en los centros de aprovechamiento y transformación, se definen las siguientes actividades:

INFORMACION SOBRE EL SITIO PROPUESTO	
Localización	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar plano IGAC escala 1:10.000 con la localización del predio en el que se va a habilitar el Centro de aprovechamiento de RCD. Adicionalmente se debe informar si la misma se encuentra ubicada en alguna de las siguientes zonas: Zona degradada por procesos naturales, zonas degradadas por procesos antrópicos, zonas naturales. • Presentar plano de ubicación donde se identifique mínimo: localidad, vías de acceso, límites del predio, cuerpos de agua o Estructura ecológica principal-EEP cercana y arbolado existente.
Uso Actual del suelo	<p>Según las condiciones de uso de la zona establecer sí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se trata de zonas de explotaciones mineras antiguas a cielo abierto sin procesos de recuperación. • Se trata de zonas degradadas, con alta erosión y procesos avanzados de excavación. • Se trata de zonas actuales de explotación minera a cielo abierto, con programas de recuperación paralelos a la explotación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de zonas con suelos de bajo rendimiento agropecuario o degradadas por uso intensivo. • Se trata de zonas inundables o bajos de sabana cercanas a ecosistemas sensibles. • Se trata de zona industrial o comercial
<p><i>Información del predio</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Titularidad de la tierra (propiedad, arriendo, etc.), en caso de no ser propietario se debe adjuntar Contrato y carta donde el propietario declare que tiene conocimiento de la actividad que se va a ejecutar y su aprobación. • Dirección del predio donde se ejecutarán las actividades • Código Homologado de Identificación Predial -CHIP-. • Cédula Catastral o matrícula inmobiliaria. • Croquis de localización, ubicación geográfica (coordenadas del polígono del predio. • Descripción de las condiciones iniciales del predio acompañada de registro fotográfico. • Detallar vías de acceso a emplear, zonas de acopio temporal, zonas de clasificación de residuos, campamento u oficinas, baños, ubicación de la planta, zonas de parqueo y de transición del tráfico pesado que ingresa y sale del predio, zonas de almacenamiento de residuos

	<p>peligrosos (entregar esquema gráfico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de ejecución, donde además se especifique duración del proyecto, mantenimientos y cierres programados, etapas del proyecto y etapa de desmantelamiento. • Descripción de la etapa de desmantelamiento y uso final del predio.
Capacidad (describir)	<ul style="list-style-type: none"> • Área de la zona propuesta • Volúmenes diarios y mensuales a tratar • Cantidad máxima de Vehículos a atender por hora. • Tipos de materiales que puede aprovechar. • Tipos de productos finales a ofrecer. • Volumen máximo de almacenamiento de RCD • Volumen máximo de almacenamiento de producto terminado. • Volumen estimado de material residual para disposición final. • Capacidad de disposición final del material residual de la transformación de los RCD.
Condiciones geomecánicas	<p>Hidro-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la existencia de corrientes, drenajes, cuerpos de agua subterráneos y superficiales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la capacidad portante del terreno mediante las pruebas necesarias. • Evaluación de Efectos Ambientales (Efecto sobre el suelo, emisiones atmosféricas, ruido, aguas subterráneas y superficiales, sobre la biota, sobre las condiciones sociales, económicas y culturales de las comunidades vecinas o directamente afectadas por el proyecto
<p>Identificación del Sitio y sus Áreas de Influencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben identificar redes eléctricas, telefónicas, conductos subterráneos, zanjas a cielo abierto, servicio de acueducto, alcantarillado y demás. • Todos los accidentes importantes, corrientes superficiales, cauces de drenaje, pozos, rocas, caminos y construcciones deberán ser localizados con exactitud.
REQUERIMIENTOS PARA EL FUNCIONAMIENTO	
<p>Actos administrativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción detallada de las actividades a realizar con sus respectivos procesos. • Datos generales de la organización: Nombre de la empresa, representante legal, Nombres completos cargos y firma de los responsables en implementar y hacer cumplir las medidas de manejo ambiental. • Características de la maquinaria a utilizar en el aprovechamiento,

	<p>cantidad, marca, hidrocarburos a utilizar, capacidad diaria de trituración o transformación, volúmenes mensuales aproximados de tratamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de maquinaria adicional a utilizar. • Descripción de tipos de material a recibir para transformar. • Descripción de productos finales a ofrecer, calidad y características generales de los productos finales, capacidad de producción mensual y diaria. • Número de empleados, tarifas y horarios de funcionamiento. • Formato propuesto para certificar recibo de material: este debe estar numerado y contener información básica de cantidad recibida en m³ o ton, plena identificación del sitio de recibo, número de Resolución SDA que lo avala, placas del vehículo que transportó, valor, fecha D/M/A y lugar de procedencia. • Cronograma de ejecución, donde además se especifique duración del proyecto, mantenimientos y cierres programados, etapas del proyecto y etapa de desmantelamiento. • Descripción de la etapa de desmantelamiento y uso final del predio. • Presentación del concepto favorable emitido por la Secretaría Distrital de Planeación-
--	--

	SDP para la localización del centro de Aprovechamiento, de Transferencia o de Disposición final
--	---

Infraestructura

Estas obras contribuyen al buen funcionamiento de los CTA

- *Contar con vías de acceso optimas, evitando vías principales y que cuenten con los permisos correspondientes para transitar por la misma.*
- *Zona de recepción y pesaje de los RCD, el cual debe contar con un fácil acceso vehicular, de reducida pendiente, capaz de soportar las cargas de los vehículos que transportan los residuos, y un control para verificar el cargamento que se recibe.*
- *Zona de pesaje debidamente calibrada.*
- *Una zona de categorización de los RCD provenientes de los puntos limpios, incluso que cuente con una zona de separación para los residuos que posiblemente no estén correctamente separados.*
- *Un área para la transformación y aprovechamiento de los RCD, con sus respectivos equipos.*
- *Laboratorio de materiales, donde se llevará a cabo la creación de materiales y productos, impulsados por la innovación e investigación.*
- *Zona de almacenamiento temporal, el cual cuente con barreras visuales en el perímetro del sitio de almacenamiento, además, debe estar propiamente señalizado, evitar dispersión de partículas y realizar obras de drenaje y control.*
- *Zona de reuniones, donde se pueda llevar a cabo capacitaciones, ponencias, campañas, etc.*
- *Evitar que la edificación este situada cerca de zonas de riesgo, fallas geológicas, de protección ambiental, entre otras. Además, que el área cumpla con la capacidad que demanda el centro, la cual, puede variar según la proyección y escala de cada centro.*
- *Procurar que tenga una buena proximidad con los puntos limpios, para establecer una ruta optima entre los sitios y, además, evitar las emisiones de los vehículos que transporten los residuos.*
- *Tener en cuenta la normatividad establecida en el POT, PBOT, del uso de suelo de la zona escogida para el centro.*

- *Áreas para mantenimiento de maquinaria: Se debe disponer de espacios suficientes para abastecimiento de combustibles y mantenimiento de maquinaria.*

Estas áreas deben contar con las medidas necesarias para evitar los derrames de combustibles y la contaminación del suelo y las aguas con aceites y grasas.

- *Lavado de Llantas: Se debe establecer un sistema de lavado de llantas a la salida del Centro de Aprovechamiento de RCD con el fin de evitar el transporte de materiales de arrastre a las vías externas y la red de alcantarillado pluvial. Este sistema debe ser efectivo*

Costos

En general, el balance económico de un CTA está muy relacionado con el tipo de proceso, maquinaria y producto final

