

**Análisis del manejo en la recolección, procesamiento y destinación de residuos reciclables
en el distrito capital en el periodo 2019 - 2021**



María Isabel Vargas Coy

Código 4402210

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ciencias Económicas

Dirección de Postgrados

Especialización en Finanzas y Administración Pública

Bogotá

2021

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	6
Pregunta problema	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
Marco teórico	8
Conclusiones.....	27
Bibliografía.....	29

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración N°1 Código de colores para la separación de residuos a nivel nacional	11
Ilustración N°2 Campaña social “la basura no es basura”	12
Ilustración N°3 Ilustración N°3 Días de trabajo a la semana.....	15
Ilustración N°4 Ilustración N°4 Número de recicladores por localidades de trabajo	16
Ilustración N°5 Economía circular.....	26

RESUMEN

En la capital Colombiana se presenta la ausencia de un sistema de reciclaje definido y bien estructurado, actualmente son empresas privadas las que se encargan de realizar esta tarea donde su actividad principal es la compra de material reciclable, es entonces donde se centra la labor de los recicladores que son los directos encargados de la separación de residuos aprovechables descartando los que no pueden volver al ciclo productivo y ya no podrían tener valor, al recolectar todos aquellos materiales útiles son transportados mediante diferentes tipos de medios y llevados a bodegas o plantas de reciclaje donde se encargan de hacer clasificaciones para pesar los elementos y venderlos a las empresas. Las empresas o personas que reciclan a pequeña o gran escala que tiene una gran variación en la táctica ya sea de forma manual o aplicando tecnología dependiendo el tipo de material y técnica aplicada para reciclar ya que existe el reciclaje químico, energético y mecánico.

Así mismo, se destacan los tipos de reciclaje por material ya sea reciclaje de papel, de plástico, vidrio, de textiles y calzados, orgánicos, de pilas y baterías, chatarra, escombros, aparatos electrónicos y de agua. Todos estos materiales en mención tienen un diferente manejo en la recolección, transporte y proceso. Se exponen la manera actual de reciclar en el distrito capital donde se hace una diferenciación de los residuos reciclables mediante un código de colores, también se señalan las diferentes herramientas y tecnologías más avanzadas que se pueden utilizar para mejorar el proceso del reciclaje, hacerlo de forma eficiente y segura. Entre las herramientas más conocidas está ChatBot, ContenedorGo, SmartWaste, la planta 4.0, el big data como herramienta de apoyo, la economía circular y la fabricación de envases sostenibles.

Palabras clave: Residuos aprovechables, Envases Sostenibles, Economía Circular.

ABSTRACT

In the Colombian capital there is the absence of a defined and well structured recycling system, currently private companies are in charge of carrying out this task where their main activity is the purchase of recyclable material, it is then where the work of the recyclers who are directly in charge of separating usable waste, discarding those that cannot return to the production cycle and could no longer have value, when collecting all those useful materials they are transported through different types of means and taken to warehouses or recycling plants where They are in charge of making classifications to weigh the elements and sell them to companies. Companies or people who recycle on a small or large scale that have a great variation in tactics either manually or applying technology depending on the type of material and technique applied to recycle since there is chemical, energy and mechanical recycling.

Likewise, the types of recycling by material stand out, be it recycling of paper, plastic, glass, textiles, and footwear, organic, cells and batteries, scrap metal, debris, electronic devices and water. All these materials in mention have a different handling in the collection, transport, and process. The current way of recycling in the capital district is exposed where a differentiation of recyclable waste is made through a color code, the different tools and more advanced technologies that can be used to improve the recycling process are also pointed out, doing it in an efficient and safe. Among the best known tools are ChatBot, ContainerGo, SmartWaste, plant 4.0, big data, the circular economy, and the manufacture of sustainable packaging.

Keywords: Usable Waste, Substantiable Packaging, Circular Economy

INTRODUCCIÓN

En el presente ensayo se abordará la manera en que actualmente se lleva a cabo el proceso de reciclaje en el distrito capital, debido a que no cuenta con un sistema de reciclaje propio y se tiene que recurrir a empresas privadas y a trabajadores informales que hasta la fecha no tienen contratos formales, no tienen una regulación para llevar a cabo esta labor lo cual lleva a un desorden de gran magnitud debido a que la selección de residuos se está llevando en zonas públicas como andenes y calles de la ciudad lo que ha generado desorden en el tránsito vehicular y peatonal donde circulan olores fuertes en estas zonas por el inadecuado manejo de los residuos puesto que estas zonas no son las adecuadas y tampoco se usa la protección necesaria para evitar infecciones y acumulación bacteriana.

Por lo tanto, se analizan las diferentes técnicas, herramientas y tecnologías que han implementado en otros lugares o de manera privada para hacer el proceso de manera eficiente, entre tanto se hace un análisis de los tipos de reciclaje según su técnica y según el tipo de material, puesto que el proceso va cambiando según la tipificación y procesamiento que se le debe dar a cada material y que para muchos aun es un tema desconocido. Se recalca la importancia de explicar el concepto de la economía circular en el cual se basa la cadena de reciclaje por la que pasa un producto, elemento o material para llegar a ser reciclado.

PREGUNTA PROBLEMA

¿De qué manera es gestionado el sistema de residuos reciclables en el distrito capital?

OBJETIVO GENERAL

Analizar la viabilidad y pertinencia del sistema de recolección de residuos aprovechables en el distrito revisando el cumplimiento de normas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el nivel de efectividad de los programas de selección de residuos reciclables en el distrito.
- Identificar las herramientas y técnicas adecuadas que deben ser usadas para el reciclaje de recursos aprovechables.
- Analizar los diferentes tipos de reciclaje existentes en el distrito capital para reconocer los procesos que deben aplicarse.

MARCO TEÓRICO

El reciclaje es el proceso a través del cual los desechos que son recolectados se convierten en productos nuevos o también en recursos materiales con el que son utilizados para la elaboración de otros productos. Los residuos pasan por un procedimiento en el que son transformados de manera eco-ambiental para que sea posible usarlos en uno o diversos procesos de la fabricación, así se reduce el consumo de materias primas y ayuda a la eliminación de residuos.

El reciclaje se da mayormente de manera clandestina, es decir funciona así, cada persona deja su basura fuera de las casas, generalmente nadie clasifica su basura, por lo tanto esta mezclada; llegan personas y comienzan a seleccionar la basura y recoger lo que les interesa y les va a producir a tener cierta cantidad un ingreso económico el cual es muy pequeño, luego lo concentran en almacenes propios de reciclaje de un mismo producto, puede ser de papel, vidrio, plástico, entre otros. (Jaramillo,2005).

Mientras que, en el artículo realizado en la fundación internacional para el Desafío Económico Global, como lo menciona Michell. (2007), “en Latinoamérica la base de la cadena es el recolector, lo cual produce un aumento en los costos para el procesador, por tanto, desincentiva la actividad, es mínimo el conocimiento de los beneficios en la salud, preservación del medio ambiente”.

Al mismo tiempo, el reciclaje se destaca a nivel macro como un destacado problema medioambiental conlleva a un mayor grado de preocupación en la población mundial por ello se

hace énfasis en el principal objetivo del reciclaje que es: fomentar la cultura en los ciudadanos incentivándolos a ser responsables en la formación de sus propios residuos. Se debe tener en cuenta que es una técnica que aporta en gran medida en la obtención de materia prima por medio de algún producto que ya fue utilizado para seguidamente transformarlo en un nuevo producto.

En efecto el reciclaje tiene como propósito principal evitar a toda costa el desecho de estos utilizándolos nuevamente, estos son objetos o materiales sólidos que en una perspectiva no poseen valor alguno, pero es apto para ser objeto de aprovechamiento y de esta manera ser reincorporado a un proceso productivo que en otros términos es reciclado. Los materiales más comúnmente aprovechados son bolsas plásticas, cartón, envases y papel de archivo. Con el fin de dejar claridad y una línea de diferenciación se mencionan los residuos no aprovechables, estos son todos aquellos residuos que no pueden volver a ser usados a usar como el material orgánico, las diversas envolturas, el papel de baño, bolsas de plástico, las servilletas y recipientes de un solo uso.

Ahora bien, existe una clasificación general de reciclaje que se diferencia según la forma que se vaya a utilizar, los tipos de materiales, la escala en que se haga y otros, para el reciclaje a pequeña escala hace referencia al que realizan personas de manera individual o por pequeños grupos de persona, organizaciones y ocasionalmente proyectos académicos donde llevan a cabo la separación y clasificación de desechos escogiendo los que pueden recuperarse para después entregarlo a plantas o empresas que se encargan de su recolección y debido procesamiento .

En cuanto a lo que se refiere a maximizar el proceso, existe el reciclaje a gran escala que aplica la sistematización utilizando por instituciones públicas que están en búsqueda de una retribución económica y para ello se dedican a comprar los desechos que son pesados por

kilogramos para poder calcular el precio según el material va variando su costo, estos materiales son separados por recicladores de oficio que posteriormente han hecho la debida selección de lo que puede ser vendido a estas empresas que son las que se encargan de procesar los materiales ya sea manualmente o con la maquinaria especializada para ello.

Así bien, se puede hacer una alusión de dos tipos de reciclaje que se diferencian por el origen de la basura, se encuentra el reciclaje orgánico donde se aparta el material orgánico y luego se procesan para convertirlos en alimento para animales como purina o concentrado, también es muy común recolectar este material para triturarlo ya sea manualmente o con maquinaria y así hacer compostaje que radica en el proceso de aplicar técnicas y tratamientos a estos desechos para que se pueda acelerar su descomposición y puedan usarse como abono y fertilizante para cultivos y plantas, en cuanto al reciclaje inorgánico se trata de aquel resultante de esta separación y que puede ser útil.

En cuanto a los sistemas de reciclaje, se basan en los métodos para llevar a cabo el proceso de selección, recolección y aporta un mayor conocimiento siendo específicos en la manera correcta de reciclar, teniendo en cuenta la ciudad capital siendo más sostenible, responsables y respetando las políticas medio ambientales que en éstas se regula el funcionamiento y supervisión de cada fase del reciclaje de los residuos, ya que estos sistemas tienen como objetivo permitir a todas las empresas de servicios planear la manera más eficiente la selección, recogida y transporte donde se pueda llevar a cabo reduciendo los costos en el proceso con el fin de optimizar dichos procesos gracias a la información y efectividad del sistema, al tiempo que al mejorar el reciclaje y aumentar su eficacia, se incrementan los ingresos por valorización de los residuos aprovechables.

Frente a lo que se conoce como residuos aprovechables, son todos los elementos sólidos que pasaron inicialmente por todo un proceso de fabricación o elaboración siendo transformados a base de otros materiales o materias primas y en muchos casos aplicando tecnología o siendo transformados con algunos procesos y mano de obra para llegar a convertirse en un producto final disponible para ser vendido en algún método de venta y al llegar al usuario que por consiguiente le da un uso y lo descarta, pero este objeto aún puede volver a vincularse a un proceso de reciclaje según sus materiales y características, es transformado y estaría nuevamente vigente para su uso y en efecto no son elementos que son basura y no deben ser eliminados a los rellenos sanitarios ya que se estaría desperdiciando el valor que aún tienen al ser aprovechados y estar nuevamente en venta.

Dentro de este marco se puede destacar indicaciones dadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dicta las disposiciones donde se acogió un código que está diferenciado por colores, para la separación de residuos que deben separados en bolsas o también otros elementos adecuados para la recolección donde el color negro será usado para depositar todos aquellos residuos que no son aprovechables, el color verde se destinó para descartar los residuos orgánicos que pueden ser aprovechables y la última clasificación que se diferencia con el color son el vidrio, multicapa, metales, papel, cartón y plástico. (Resolución 2184, 2019).

Ilustración N° 1: Código de colores para la separación de residuos a nivel nacional



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2020).

De este modo el distrito lanzo una campaña alusiva a la separación de residuos denominada: “La Basura no es basura” que se podrá ver en la Ilustración N° 6 Campaña social “la basura no es basura, la cual tiene como objetivo incentivar a las personas de la capital a que pongan en práctica el aprovechamiento de los residuos por medio de la pedagogía, ya que el mensaje que quiere transmitir a las personas es no descartar todos los objetos que aun puedan ser utilizados, por eso se ha puesto en práctica esta campaña para crear consciencia en los habitantes sobre la forma adecuada de manejar los residuos del hogar. Es por esto por lo que la secretaría del Hábitat comparte un contundente mensaje encaminado a realizar una división de la basura como la clave para poder llegar a hacer una óptima separación y llegar a recolectar una gran parte de aquellos residuos denominados como aprovechables.

Ilustración N° 2 Campaña social “la basura no es basura”



Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos (2021).

En atención a la problemática, el gobierno incluyó entre sus proyectos el aumento de la competencia maximizando la cobertura en la reutilización de basura, dicha estrategia quedó registrada en las disposiciones finales del departamento nacional de planeación (DNP), ya que en el año 2019 fue muy bajo el porcentaje de desechos reciclados llegando solo a ser de 16,5 % y

se llevaron 12 millones de desechos al relleno sanitario, por esa razón se crearon políticas públicas en el distrito basadas en la resolución 1407 de 2018 donde se dictan las reglas para la gestión y manejo ambiental y un pacto empresarial para que cada organización se responsabilice por los desechos que pueden ser aprovechables.

Así bien, la política pública tiene como objetivo principal la incorporación de todos los desechos sólidos que pueden ser aprovechables para así ser incluidos nuevamente al ciclo económico y pueda empezar con esta medida cumpliendo con un 10% en el 2021, para ir aumentando el 3% para llegar al año 2030 con una estimación del 30%, entre estas políticas del distrito también se quiere llegar al estudio e investigación por parte de las empresas para mejorar los materiales y puedan ser más amigables, de esta manera todas las empresas deben contar con los permisos necesarios para hacer una debida recolección, almacenamiento y tratamiento de todos los materiales que vayan a ser transformados.

De esta manera, el distrito capital tiene un departamento encargado para todos los temas de reciclaje que es actualmente la Unidad Administrativa de Servicios Públicos (UASP), que se encarga de todo el proceso de recolección de basuras tanto reciclables como también las ordinarias que son llevadas al relleno sanitario de la ciudad llamado doña Juana, en cuanto al tema del reciclaje, el UASP hace todos los trámites para vincular los recicladores de oficio a las diferentes localidades y hace toda la gestión para que reciban pequeñas bonificaciones por su oficio, tiene pactados diferentes días de recolección de residuos ordinarios por zonas, hace un análisis de los puntos críticos de la ciudad que actualmente son 739 y es donde se arrojan la mayor cantidad de todo tipo de residuos de manera clandestina, sin selección y por faltas de contenedores y de recolección de residuos como colchones, muebles, desechos de construcción y entre otros, es por ello que conlleva una mayor inversión por parte del distrito.

En todo caso, el UASP ha lanzado diferentes iniciativas desde la Subdirección de aprovechamiento donde se ha trabajado en campañas para indicar a las personas el reciclaje básico, pero dichas campañas han sido de bajo impacto y por ello han tenido poca visualización y no han sido útiles. Para reciclar se necesita de recicladores con buenas condiciones y en el distrito se han formalizado muy pocos que gracias a las peleas legales lograron ganar la tarifa de aprovechamiento que es repartida para todos y es por eso que reciben tan poco dinero de esa bonificación, sumado a esto en Bogotá solo se cuenta con dos plantas de aprovechamiento únicamente de residuos orgánicos ubicadas una en ciudad Bolívar y la otra en Engativá, lo cual es muy poco e insuficiente para todos los tipos de residuos reciclables y la gran cantidad de desechos aprovechables que es desechada por la capital.

Es por ello que se deben especificar los tipos de reciclaje existen que varían según su material o técnica, uno de ellos es el reciclaje de cartón es un proceso muy similar al reciclaje de papel por su materia prima que es a base de fibra de la celulosa proveniente de plantas y partes vegetales, por ello se hace la separación de estos en los contenedores azules, ya que muchos de los productos que se compran como cajas de leche, jugos, electrodomésticos y todos los envíos en su mayoría son embalados en cajas de cartón que pueden ser aprovechadas para destinarse a otros usos, pero se debe tener en cuenta que en caso que el material está manchado con sustancias de residuos orgánicos ya no pueden ser reciclados.

Algo semejante ocurre con el reciclaje de aluminio dado que es un material con un constante uso por razones de cultura Colombiana que lleva al país como uno de los mayores consumidores de cerveza y está en sus presentaciones se vende mayoritariamente en el envase de lata por la facilidad de transportación y el material permite que el líquido se mantenga frío, en ese sentido es donde se logra entender porque se recicla a gran escala este material para convertirlos en otros

productos después de su función primaria, en el proceso se debe volver a fundir el metal lo cual es más económico y se ahorra en gastos mayores que resultan de comprar desde cero el aluminio y en esta fase se consume menos energía

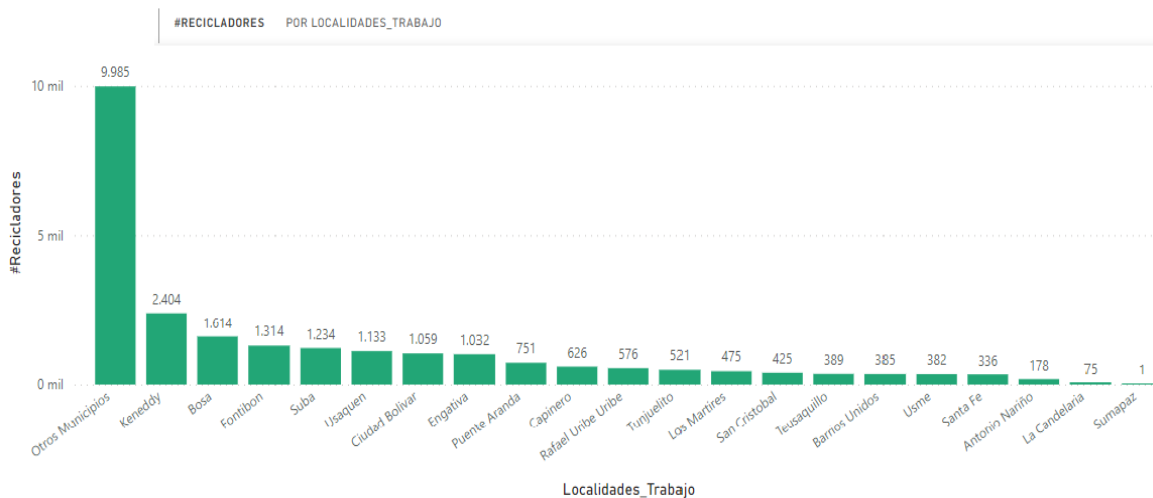
Se puede señalar que según la ilustración N°3 “días de trabajo a la semana”, la gran mayoría de las personas que deciden dedicarse al reciclaje en la capital destina aproximadamente entre un lapso de 3 y 6 días a la semana a esta labor de separación de residuos para poder rescatar aquellos residuos que puedan ser aprovechables donde se cuenta con 1.296 a 6.833 personas y en el total de 1 a 6 días de trabajo hay un total de 24.895 personas que se dedican a esta labor. En la ilustración N°4 “Número de recicladores por localidades de trabajo”, se pueden identificar diferentes picos en las localidades donde se registra importante nivel de dichas personas dedicadas a esta labor que tienen un porcentaje mayor de estos trabajadores se focaliza en la localidad de Kennedy con 2.404 y la localidad que menor personas tiene es Sumapaz con solamente una persona dedicada a la labor de reciclador de oficio. UASP (2021).

Ilustración N°3 Días de trabajo a la semana

Días de trabajo a la semana	
#Días	#Recicladores
	10.176
3	6.833
6	4.782
5	1.296
4	919
7	713
2	154
1	22
Total	24.895

Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos (noviembre de 2021).

Ilustración N°4 Número de recicladores por localidades de trabajo



Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos (noviembre de 2021).

En este sentido, el distrito recientemente hizo una modificación al plan de ordenamiento territorial (POT), donde el personal dedicado al reciclaje en Bogotá después de varias peticiones para modificar el espacio mínimo de clasificación debido a que el espacio era únicamente de 500 metros y esto fue atendido actualmente debido a que en Bogotá la separación de residuos se lleva a cabo en áreas residenciales y en bodegas destinadas a esta función, esto visto como una gran problemática del distrito por lo que nunca se ha definido un sistema para atender la necesidad de reciclar en una de las ciudades más contaminantes del país debido a su tamaño y cantidad de habitantes, aunque se hacen campañas y llamados de atención a los habitantes, estas no son medidas suficientes porque son muchos los factores que implican una buena clasificación de los desechos entre estas: conocimiento del código de colores para hacer la debida separación, tener diferentes canecas para no revolver los desechos y no hay un sistema oficial en el distrito encargado de esta labor.

Por consiguiente la ausencia de un sistema de reciclaje en la capital es una problemática que va pasando cada 4 años de periodo electoral en la que ningún alcalde ha dado una solución total y eficiente para atender esta necesidad que se presenta hace décadas, es por tal razón que existen los recicladores informales que tienen agendados en sus labores uno o dos días a la semana según el sector para acercarse a la basura desechada por los conjuntos residenciales, casas, algunas empresas, entre otros lugares que son el punto de trabajo para los recicladores que asumen este proceso de selección y separación de residuos, con el fin de rescatar todos aquellos que puedan tener otro ciclo de vida siendo llevados a bodegas de reciclaje, en muchas ocasiones este material es transportado en lo que comúnmente se conocen como “zorras” que es un transporte no tradicional que consta de un caballo y una carreta donde transportan el material que posteriormente será vendido o llevado a bodegas de reciclaje las cuales no cuentan con el espacio y los protocolos adecuados de almacenamiento, transporte.

Cabe aclarar que en Bogotá es en una de las pocas ciudades de Colombia donde se recicla que aunque sin tener un sistema definido, ni se cumplen las normas dictadas para el descarte de residuos, se bonifican a los recicladores con las horas trabajadas pero es muy poca la retribución económica debido a que las empresas que se dedican a ello cobran la tarifa que cobra el distrito a los bogotanos en la factura del acueducto definida como tarifa de aprovechamiento pero esta no es un ingreso fijo porque depende de la cantidad de material recolectado y se tiene que repartir entre demasiadas personas que se dedican a esta labor todo con el fin de poder sumar y luchar por completar un salario mínimo, esta tarifa fue una ardua pelea en los tribunales que duro casi 40 años para ser aprobada.

Se cree que es evidente la falta de formalización de este empleo y la carencia de garantías de unas prestaciones dignas para vivir por lo que estas personas en su mayoría son de escasos

recursos y se ven en la necesidad de laborar seleccionando la basura en contenedores o en botaderos de basura, todo esto con el fin de tener un sustento propio o familiar, es así que se pueden observar muchos de estos trabajadores seleccionando los desechos sin los elementos de protección necesarios para evitar cortaduras, infecciones y enfermedades a causa de mantener contacto manual y también absorbiendo olores de muchas sustancias que podrían llegar a ser muy peligrosas, en este oficio se pueden ver muchos tipos de persona, pero las más comunes son personas que se encuentran en estado de indigencia o pobreza extrema.

Sucede pues que las personas aún no entienden con totalidad cual es el objetivo de reciclar y cuáles son los beneficios que entre ellos se puede destacar el ahorro de materiales, el ahorro de energía, reduce la explotación de los recursos naturales, minimiza la contaminación, se alarga la vida útil de los vertederos o como coloquialmente se llaman los famosos rellenos sanitarios, en el caso del distrito se desechan en el relleno doña Juana ubicado en la carrera 71 sur con calle 3j-77 en la localidad de ciudad bolívar en el barrio el mochuelo, es allí donde finalmente se deposita toda la basura que fue descartada por completo y se vuelve un colapso por la cantidad de desechos que salen de Bogotá en un relleno que queda en medio de la ciudad sin tener los límites de espacio suficientes cumpliendo incumpliendo las normas de higiene y salubridad puesto que los vertimientos ya son notables y llegan los olores putrefactos a los vecinos de la zona, es por eso que es importante poner en marcha los planes de reciclaje para evitar los colapsos en rellenos sanitarios y así ahorrar en procesos industriales.

De hecho, existen diferentes tipos de reciclaje que se aplican según el tipo de desecho como en el caso del reciclaje químico donde se incluyen todos los procedimientos y técnicas que generan un cambio en la composición química del material, esta forma de reciclar se lleva a cabo por medio de hidrogenación, hidrolisis o disoluciones, respecto al reciclaje energético este se

pone en práctica para poder aprovechar la energía entre esos se encuentran la pirolisis, clasificación e incineración de residuos. Cuando se habla de reciclaje por residuo lo que se quiere lograr es la degradación de materia que sea orgánica con la ausencia o presencia de oxígeno, es más común ver aplicado este tipo de reciclaje en la materia orgánica cuando está separada.

Entre tanto, conociendo la existencia de estos tipos de reciclaje y la gran importancia que conlleva el reconocerlos para poder ponerlo en práctica, entre estos está el más reconocido de papel y cartón, estos residuos se recogen y se transportan a una planta donde posteriormente son mezclados con agua en una la maquina pulper y para poder darle la consistencia y el tono se le aplican aditivos y se quitan los sobrantes de tintas, después de eso se filtra y se quita la pasta para ir a una fase donde se pasa por ciclos de secado y se acomodan sus texturas para su uso.

También se destaca el reciclaje de plástico, el cual es el material que más daño hace al ambiente y a todo el ecosistema porque tiene tantos componentes y tóxicos que tardan bastantes años en el proceso de descomposición, para este tipo de reciclaje existen dos opciones una es la química, donde se procede a degradar el plástico para convertirlo en moléculas pequeñas por medio de distintos métodos ya sea craqueo que es cuando se pone el objeto a temperatura alta, cuando se usa la hidrogenación la cual usa alta temperatura con oxígeno, en caso de llegar a recurrir a la gasificación se debe convertir el plástico en combustible con presencia de hidrogeno u oxígeno y si se quiere llevar a cabo por medio de pirolisis se deben poner los objetos en temperaturas extremadamente altas, cuando se quiere hacer usando técnicas más manuales. Existe también la forma mecánica donde se recoge el plástico recolectado, se limpia muy bien, se muele o se troza y después se enfarda. Todos estos procesos llevan una combinación de elementos químicos exponiéndolos a temperaturas extremas por lo que el plástico es un material muy difícil de descomponer.

Otro de los tipos de reciclaje, es el de los vidrios que como se conoce aún se usan diferentes envases para productos líquidos como botellas y frascos, la ventaja que tiene el vidrio es que se puede reciclar y reutilizarse las veces que aun este en buen estado el material ya que este no pierde sus propiedades ni características, para hacer el proceso se inicia recolectando los envases cuidadosamente para que estos no se quiebren y se llevan a las fábricas para allí ser separados por colores y también se retiran los materiales que no son útiles como las etiquetas y sellos para después ser triturado y se convierte en un polvillo el cual es expuesto a altas temperaturas y se le agrega arena, caliza e hidróxido de carbono para ser procesado y darle una nueva forma.

También se reconoce el reciclaje textil y del calzado que es poco común ya que la gente no sabe que se hace reciclaje de estos materiales, donde la ropa o zapatos que no puede ser reutilizada se pasa a una fase donde por medio manual o con máquinas se deshila para luego realizar otros elementos que se acomoden a las características de los hilos que quedaron como la elaboración de cobijas o toallas para uso industrial y cuando esto no ser posible se pasa a un horno de incineración o para mayor facilidad de las empresas o entidades pues es llevado a los rellenos sanitarios.

De la misma forma, que comúnmente son llevados al relleno sanitario por desconocimiento pero puede hacer reciclaje de residuos orgánicos con el nombre técnico de biorresiduos donde se recolectan los residuos que tienen características biodegradables que se originan de productos animales o vegetales y se recogen de la cocina y también de todos los sectores de fabricación, manipulación, procesamiento y comercialización de alimentos, el sector microbiano utiliza estos para convertirlos en material fertilizante más exactamente como un abono para las plantas y la tierra.

Además de reciclar objetos tan cotidianos, existen objetos peligrosos y altamente contaminantes por los materiales tan altamente tóxicos y algunos contienen metales pesados, es así que se realiza el reciclaje de las baterías y pilas, donde se lleva en marcha un proceso mecánico para triturar durante una refrigeración y se lavan muy bien con bastante agua para pasar a una mesa de trabajo que produce hondos y niveles variables de vibración con el fin de hacer una separación de los materiales férreo y no férreos, también se retira todo tipo de suciedad y elementos que impidan continuar con ese proceso minucioso de recuperar las propiedades de las baterías para posteriormente crear unas nuevas.

Entre otros tipos de reciclaje, se encuentra el reciclaje de escombros donde normalmente el material es recogido de demoliciones, derrumbes y construcciones comunes, de ahí es seleccionado para separar los residuos pequeños de los más grandes que si son de gran tamaño no resultan útiles, es por eso que pasan los que tengan tamaños medianamente procesables y se llevan a una planta donde pasan por un tromel que se encarga de separar los residuos en grupos de diferentes tamaños, pero como los pedazos que resulten ser muy diminutos tampoco son útiles se retiran separándolos por niveles de densidad usando aire comprimido para después ser llevado a un imán especial que se encarga de reconocer los materiales que contengan hierro, después de esto se pasan por una máquina trituradora para poder obtener un material consistente y con características homogéneas.

Es así que pasamos de lo desconocido o lo que constantemente se puede ver pasar por los barrios de la capital y es el reciclaje de chatarra que famosamente se conoce con este nombre pero lo que se quiere reciclar son diferentes metales por esto lo más habitual es que las personas que se dedican a esa actividad, es que pasen ya sea en una carreta, carro, camión o volqueta con una corneta o altavoz pidiendo la chatarra que tienen en casa y se encargan de recoger todos esos

materiales que contengan hierro o algún metal para luego ser llevado a una base recicladora donde se hace un proceso mecánico donde se separan los metales de otros componentes, se trituran y finalmente se procesan con otros elementos químicos para que pueda ser regenerado o hacer una nueva pieza o elemento.

Luego encontramos el reciclaje de agua donde se recolecta toda el agua que utilizamos en las diferentes actividades ya sean de tipo doméstico o industrial para poder ser usadas de nuevo ya que es un recurso que está en peligro de probablemente llegar a agotarse debido a los niveles de calentamiento global y contaminación ambiental, es por eso que el agua se conduce por medio de tuberías y desagües a plantas de tratamiento donde se exponen a una serie de tratamientos químicos, físicos y biológicos para poder limpiarla de metales o toxinas, lo primero que debe hacerse es retirar todas las partículas que se encuentren en estado sólido que pueden ser etiquetas, plásticos, papel y grasas, después se hace un intenso tratamiento al agua con químicos reactivos para eliminar las partículas sobrantes que hayan quedado en el filtro, es así que pasan a un siguiente procesador para implantar agentes bacterianos y conviertan el líquido en una materia orgánica que pueda separarse mediante otros procesos intensivos, el paso más importante es disolver sustancias químicas para hacer una limpieza del agua y quitarle todas las bacterias y gérmenes que pueda poseer y finalmente se procesa para desinfectar por completo y que quede potable el agua siendo así apta para el consumo de cualquier ser vivo que necesite de este preciado líquido.

Entre la tipificación también se encuentra el reciclaje de equipos electrónicos y de aparatos eléctricos ya que para estos se hace una recolección especializada, para estos existen puntos específicos para depositarlos donde son llevados a centros de reciclaje distintos a los comunes donde se les aplica un tratamiento mecánico donde se hace la debida separación de los materiales

para clasificarlos y darles una valorización, para los elementos electrónicos que contengan alguna especie de sustancia o líquido que puede ser contaminante lo que hace mucho más difícil el poder reciclar por lo que los elementos tóxicos son muy difíciles de aislar. Para los que pueden reciclarse estos siguen en proceso de ajustes tecnológicos, reparación de partes para poder volver a su vida útil.

Actualmente 85 empresas llevan a cabo una iniciativa denominada HolyGrial 2.0 donde se propone hacer la separación de residuos por medio de marcas de agua en forma digital con el fin de hacer una adecuada selección de residuos a gran escala y así reciclar los empaques con un costo eficiente y de manera inteligente cumpliendo todas las regulaciones de la unión europea en la cual se encuentra en fase pruebas y la meta a largo plazo es que para 2030 todos los empaques de los productos deberán ser reutilizables para que sean fáciles de reciclar y de alta calidad ya que es importante entender que un reciclaje optimo es posible en el momento que se logran clasificar de manera adecuada los residuos de plástico, después de esto se logran llevar a cabo todos los procesos industriales de la revalorización de los productos están digitalizados y conectados entre ellos. HolyGrial (2020).

Es por ello que se considera importante aplicar nuevas tecnologías al proceso de separación de residuos para no perder aquellos que pueden volver a la cadena productiva, en este análisis se encuentran varias herramientas tecnológicas que aportan en gran parte a la eficiencia del proceso, una de estas es ChatBot basada en inteligencia artificial donde su interfaz permite interactuar con personas y así resolver las dudas más frecuentes acerca del reciclaje, una de las inquietudes más comunes es en que contenedor va cada desecho y es así como ChatBot puede responder mediante mensajes o por comandos de voz y así indicar la respuesta adecuada.

Por tal motivo, que fue creada una herramienta de geolocalización llamada ContenedorGo, su objetivo principal es localizar geográficamente los contenedores de residuos reciclables por medio de cámaras que poseen una visión inteligente en los camiones de recolección donde de manera simultánea se aplican técnicas de inteligencia artificial más comúnmente conocidas como machine learning que basa todo en las máquinas y la manera en que estas aprenden de forma automática todos los procesos que tienen que llevar a cabo, haciéndolo de manera más rápida y eficiente sin dejar escapar ningún contenedor aumentando la recolección selectiva de los envases donde se ha ido actualizando la herramienta para que asocie las imágenes y los contenedor con mayor precisión. Consumer (2017).

En relación con la idea anterior se puede destacar una aplicación donde está incorporado un completo sistema de información donde se hace un análisis de datos de alguna entidad gubernamental, SmartWaste es la plataforma en mención, donde les da la oportunidad de acceder a todo tipo de información a las instituciones interesadas y a los ciudadanos para que puedan tener conocimiento acerca de los tipos de contenedores, recolección, separación y llenado de estos. Se debe tener en cuenta que a esta herramienta se le pueden incorporar otras para asegurar la eficiencia como la planta 4.0 que contiene una colaboración ibermática encargada de la valorización y selección de residuos con tecnología avanzada gestionando los datos en tiempo real, hacer un etiquetado automatizado de los residuos que pasan por la planta y de esta manera controlar el stock, la capacidad y los tiempos con ayuda de la robótica para mejorar la calidad. Consumer (2017).

Por supuesto que este fenómeno tecnológico lleva a la incorporación de Big data que como se conoce es la manera de almacenar grandes cantidades de datos, la cual permite identificar las diferentes variables que tienen gran influencia la conducta de una institución, barrio, ciudad y así

determinar los hábitos de consumo de las otras personas para poder ver las cantidades de desechos generadas y es más factible aplicando la inteligencia analítica que permite tener la información necesaria para crear campañas de concientización enlazándolas a aplicaciones donde se practique un aprendizaje ambiental continuo y actualizado, donde se relacionen todas las maneras de reciclaje y las políticas medioambientales vigentes en el orden de la ley. Consumer (2017).

Ahora bien, una de las soluciones más eficaces y coherentes con la eficiencia de las prácticas de reciclaje y el poner en marcha planes que contengan la menor afectación posible al medio ambiente y al planeta en general ya que en el país se hace un uso excesivo de plásticos de un solo uso, envases poco eco amigables y también un uso inadecuado de las bolsas plásticas lo que implica un alto índice de basura contaminante debido a que la gente aún no tiene conciencia de la afectación causada al planeta, es entonces donde se vieron en la necesidad de crear envases de mejorar el diseño de los envases creando unos más sostenibles y reciclables, puesto que el 80% del impacto ambiental radica en esa fase y es así que se ponen todos los esfuerzos en la transformación de los envases con materiales especiales por lo que estos son los más difíciles de reciclar por sus componentes, es así que se quiere llegar a un diseño que genere menos materiales tóxicos e impacte en menor medida generando una huella de carbono más baja.

Por eso es importante en las bodegas de reciclaje o como en las grandes ciudades denominan plantas de reciclaje, es bueno hacer un análisis del ciclo de vida donde se hace un cálculo aproximando el impacto ambiental resultante de cada fase de reciclaje de los envases para reducirlo y así se da el ingreso a una economía circular donde se aplica una teoría llamada las 4R's que simbolizan el reutilizar, reducir, reparar y reciclar. Este es un modelo que va mucho más allá de lo que normalmente conocemos como reciclar ya que su finalidad es ir mucho más

lejos para poder llegar al foco de la problemática, es decir a la raíz donde se originó para encontrar soluciones que resulten viables este método incide en la reducción de sobregasto y desperdicio de recursos naturales.

Siendo las cosas así la economía circular busca hacer posible la reutilización de materiales cuando su ciclo de vida se acaba, es ahí donde se pone en marcha un nuevo proceso que como lo observaran en la imagen “ciclo de la economía circular” todo pasa por un proceso donde inicialmente es la base de materia prima, luego se hace un diseño de lo que se quiere realizar, en seguida el producto pasa a elaboración o fabricación, para después ser distribuido en los puntos o interfaces donde sea comercializado y posteriormente llega a las manos del consumidor final donde esta persona es a la que finalmente van a satisfacer esas características o necesidades de consumo y es ahí donde ese objeto pasa a ser desechado pero en este caso al contener materiales aprovechables no es descartado y pasa a la fase de reciclaje donde se repite el ciclo de la economía circular de ahí lleva su nombre porque va girando y no para en una fase determinada. ECOLEC (2020).

Ilustración N°5 Economía circular



Fuente: Fundación ECOLEC (2020)

CONCLUSIONES

Tras el análisis podemos deducir que el distrito capital no cuenta con un sistema de reciclaje propio y que bien se pudo establecer la importancia de poner en marcha la creación de uno bien estructurado donde se pueden implementar diferentes técnicas y tecnologías que resultarían muy útiles para un proceso eficiente donde se pueden organizar líneas de reciclaje organizadas por zonas que puedan identificarse y asistir ordenadamente a determinados puntos que podrían ser unas zonas de separación de residuos autorizadas, para que estas personas no tengan que hacer la separación de los residuos en los andenes, calles o conjuntos residenciales y en ese sentido poder contar con los instrumentos de protección para evitar pasar las barreras bacterianas y evitar infecciones.

Por tanto, se puede crear un plan organizado donde se establezca un día de la semana donde las personas saquen solamente los desechos reciclables para facilitar el trabajo del personal que se encarga de revisar y seleccionar aquellos desechos que pueden ser clasificados entre material reciclable, para que de esta forma no se mezclen las bolsas con los lixiviados que son todos los líquidos que generan los diferentes residuos y estos pueden dañar e infectar en gran medida los materiales aprovechables y así evitar que se conviertan en residuos no reciclables, que tienen como fin la incineración o su traslado al relleno sanitario.

Adicional a esto, se puede incluir en el plan de residuos aprovechables, un programa para la recolección de materiales como colchones, muebles, electrodomésticos y otros elementos que no son recogidos por el carro recolector del distrito y es por eso que se ven tantos puntos críticos donde las personas van y dejan esos residuos al no saber que hacer con ellos y que muchos de ellos podrían reincorporarse a un ciclo productivo y no generar desorden en las calles y zonas urbanas, agregando las altas sumas de dinero que se deben invertir al no tener un manejo de estos. Se puede

tener una alianza a este programa con empresas privadas que le puedan dar uso a estos materiales y no queden a la deriva.

Sumado a esto, el distrito capital podría implementar mejoras al proceso de reciclaje como poner en marcha acciones para la adecuada separación de residuos, haciendo talleres en las diferentes zonas de la ciudad, poniendo prioridad a las zonas donde se encuentran los puntos críticos que es donde más se necesita presencia de personas que informen a las personas sobre donde deben depositar diferentes residuos y materiales y así por medio de la presencia de personal capacitado sobre temas de reciclaje y manejo medio ambiental. En estas clases se recalcaría la importancia de mostrar ejemplos reales de cómo separar los residuos adecuadamente y así mismo las personas puedan interactuar y practicar en los talleres para retroalimentar lo aprendido.

Para concluir, También se pueden realizar campañas de gran impacto en todas la ciudad ya que las que se han hecho anteriormente han sido por papeles muy básicos enviados a las residencias de los habitantes o simplemente las cuelgan en portales de algunas páginas del distrito donde se tiene poca visualización, en pocas ocasiones las han compartido en otros canales, es por ello que radica la importancia de crear campañas que sean pensadas según las edades y los medios de comunicación que son vistos por cada generación.

Así bien, estas campañas pueden ser creadas por redes sociales como lo son Facebook, Instagram y Twitter que son las más usadas por los jóvenes y se pueden crear canales, retos, kits, videos y demás material audiovisual por medio de influencers y personal del distrito para así llegar a este publico y para las otras generaciones se puede hacer uso de medios más convencionales como la televisión y radio que son medios masivos donde se pueden crear espacios para el público o pequeñas pautas generando contenido que llame la atención, especificando los colores y detallar con exactitud una lista completa de los desechos que deben arrojarse en cada caneca.

BIBLIOGRAFÍA

Consumer. (2017). 8 tecnologías para mejorar el reciclaje.

Recuperado de:

<https://www.consumer.es/medio-ambiente/8-tecnologias-para-mejorar-el-reciclaje.html>

Contreras Cifuentes, G.D. (2018). Manejo de residuos sólidos y cambio climático en Bogotá.

(Monografía de investigación, Escuela De Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN).

Recuperado de:

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/22643/1033684195.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fundación Ecolec. (2020). Economía circular.

Recuperado de:

<https://ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>

Fundación Ecolec. (2020). Ciclo de la economía circular. Ilustración. [Fotografía].

Recuperado de:

<https://ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>

Gamboa Acevedo, P. (2005). Bogotá recicla, sistema de reciclaje para Bogotá. (Proyecto de grado, Universidad de los Andes).

Recuperado de:

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/22765/u271127.pdf?sequence=1>

Holy Grail 2.0. (2020). Welcome to the cross-value chain initiative HolyGrail 2.0.

Recuperado de:

<https://www.digitalwatermarks.eu/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. (diciembre de 2020). Código de colores para la separación de residuos a nivel nacional. Ilustración. [Fotografía].

Recuperado de:

<https://medioambiente.uexternado.edu.co/codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-solidos-en-el-pais-posibles-inquietudes-sobre-la-medida/>

Sarmiento, A, Rocha, G. (enero de 2011). Horas diarias destinadas a reciclar. Ilustración. [Fotografía]. Recuperado de

https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivosadjuntos/CARACTERIZACION_DE_LA_ACTIVIDAD_DEL_RECICLAJE_EN_BOGOTA%20%281%29.pdf26

Sarmiento, A, Rocha, G (enero de 2011). Porcentaje de reciclaje según sector y edad. Ilustración. [Fotografía].

Recuperado de

https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivosadjuntos/CARACTERIZACION_DE_LA_ACTIVIDAD_DEL_RECICLAJE_EN_BOGOTA%20%281%29.pdf

Secretaria de ambiente. (24 de enero de 2021). La basura no es basura. Ilustración. [Fotografía].

Recuperado de:

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/la-basura-no-es-basura-separa-los-residuos-segun-el-color-de-bolsa>