Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Tecnología en Saneamiento Ambiental

ANALISIS DE LA GENERACION Y CARACTERIZACION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE LOS CLUSTERS COMERCIALES DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR EN LA CIUDAD DE BOGOTA.

Mebelem Islena Moreno Hernández

Cod:20182085080

Asesor

PhD. Juan Pablo Rodríguez Miranda

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (uaesp)

Bogotá D.C., 2023

Resumen

El presente trabajo contiene información de lo que se realizó en el trabajo de campo conjunto con la unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP). Se encuentra información como la localización de los puntos de generación de residuos sólidos en los clústeres comerciales de la localidad de ciudad bolívar además de graficas mostrando el comportamiento de estos residuos en los puntos e información de tecnologías de aprovechamientos de estos.

Palabras claves: residuos sólidos, puntos localizados, aprovechamiento, clúster comercial.

Abstract

This work contains information on what was carried out in the joint field work with the special administrative unit of public services (UAESP). Information is found such as the location of the solid waste generation points in the commercial clusters of the town of Ciudad Bolívar, as well as graphs showing the behavior of this waste at the points and information on technologies for its use.

Keywords: solid waste, localized points, use, commercial cluster.

Contenido

Antecedentes y justificación. 3

Problema o pregunta de investigación. 4

Objetivos 4

Marco teórico 5

Metodología. 7

Resultados 8

Potencial de aprovechamiento 31

Análisis 33

Conclusiones. 35

Recomendaciones 35

Bibliografía. 36

Antecedentes y justificación.

La generación de residuos sólidos es un tema preocupante a nivel mundial ya que para el 2050 la generación de residuos habrá incrementado en un 70%. En Bogotá se estima que hay una generación de 7500 toneladas al día. Gracias a 22 mil recicladores de oficio se logran aprovechar un 16% de residuos (Bogota.gov.co, 2019).

Ciudad Bolívar es la localidad número 19 de Bogotá capital de Colombia, es la tercera localidad más extensa después de localidades de Usme y Sumapaz, esta localiza al sur de la ciudad y posee alrededor de 360 barrios, se estima una población para año 2021 de 651.958 habitantes. La topografía de la localidad es 90% montañoso y 72% se considera rural (*Ciudad Bolívar*, s/f)

Uno de los barrios conocidos como corregimientos es mochuelo bajo donde localizamos el Relleno sanitario Doña Juana. Ciudad bolívar presenta problemas con el mal manejo de los residuos sólidos la disposición de estos en espacios públicos, en orillas de quebradas y alcantarillas.

La unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP) se dedica a garantizar la prestación de servicios públicos de aseo, alumbrado y servicios funerarios en la ciudad de Bogotá. La problemática que se ve es la falta de información acerca de la correcta disposición de los residuos sólidos en los clústeres comerciales en la localidad de Ciudad Bolívar.

Problema o pregunta de investigación.

¿Cuáles son los tipos de residuos que se desechan en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la composición y generación de residuos orgánicos que se genera en el clúster comercial de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.

Objetivos específicos

1.Identificar la cantidad de residuos sólidos generados en los puntos más críticos de la zona comercial de la localidad de Ciudad Bolívar.
2.Determinar potencial de aprovechamiento de la separación de los residuos sólidos en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar para aumentar la tasa de aprovechamiento.

Marco teórico

Residuos sólidos: constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. *(Rivas, 2018).*

Aprovechamiento de residuos: Es una gestión que tiene gran impacto en el medio ambiente. Es el proceso mediante el cual a través de la recuperación de ciertos materiales se reincorporan al ciclo económico por medio del proceso de reutilización y reciclaje. Este proceso es mejor cuando los residuos han sido separados. (*Sistema Verde*, s/f)

Clúster: subconjunto de elementos de una muestra que se agrupan en función de ciertos parámetros. (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, s/f)

Unidad Administrativa de Servicios Públicos

Misión:

Garantizar en el Distrito Capital la prestación, coordinación, supervisión, gestión, monitoreo y control de los servicios públicos de aseo en sus componentes (recolección, barrido y limpieza, disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos), los residuos de

construcción y demolición, los servicios funerarios y el servicio de alumbrado público; defendiendo el carácter público de la infraestructura propiedad del Distrito, promoviendo la participación ciudadana en la gestión pública, mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos y el cuidado del medio ambiente a través de la planeación y modelación de los servicios a cargo. (*Misión*, s/f)

Visión:

La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, en el 2024 será una entidad líder a nivel nacional en el manejo integral de residuos sólidos en torno a un modelo de economía circular sostenible; la modernización del alumbrado público y la prestación de servicios funerarios en los cementerios propiedad del Distrito, a través de ejercicios de participación ciudadana, con enfoque poblacional y diferencial en el marco de ciudad inteligente y Bogotá-Región. (*Visión*, s/f)

Objetivos estratégicos de la entidad UAESP

- Fortalecimiento institucional.
- Participación ciudadana.
- Economía circular en el manejo integral de residuos.
- Cultura ciudadana.
- Gestión de servicios funerarios.

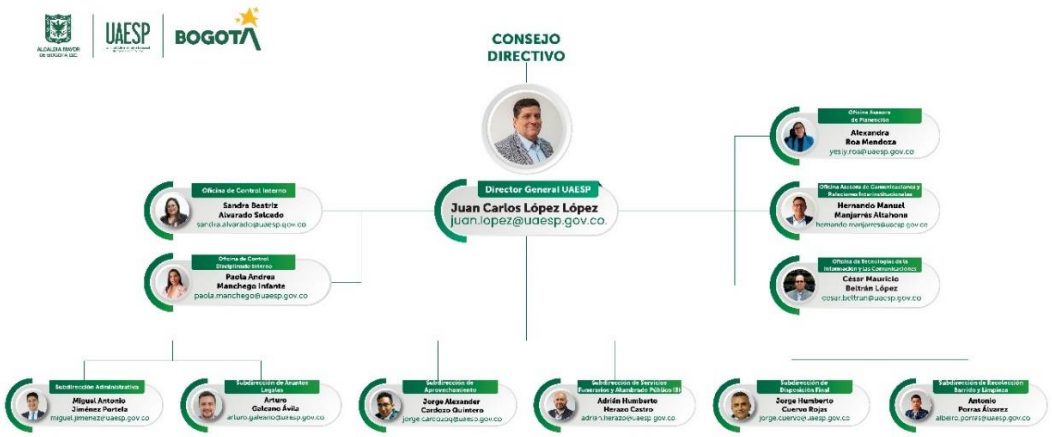
Fuente. (Objetivos Estratégicos, s/f)

Estructura y organización

La entidad se conforma por un consejo directivo, a cargo del director general de la UAESP Juan Carlos López López, también se conforma de diferentes oficinas y subdirecciones, la pasantía se realiza desde la subdirección de aprovechamiento a cargo del

subdirector Jorge Alexander Cardozo Quintero como se evidencia en la Figura 1. (*Organigrama*, s/f)

Figura 1. *Estructura organizacional de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (UAESP).*



Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) ,2023.

Metodología.

1. Recolectar información del clúster comercial que produzcan residuos sólidos.

   Se realizó una localización de los puntos en los cuales se va a tomar la información correspondiente al clúster comerciales en la localidad de Ciudad Bolívar, se encontraron 28 puntos.

2. Analizar los informes recolectados con la información de cada uno de los puntos asignados.

Se realiza una recolección de la información teniendo en cuenta el uso de plataformas como KoboCollect autorizadas para hacer el registro en cada uno de los puntos asignados.

3. Realizar método de cuarteo.

   En cada uno de los puntos se realiza el método de cuarteo. Este proceso busca homogenizar los residuos formando un montículo el cual se divide en cuatro (4) partes iguales, de las cuales se toman en pareja de diagonales (de dos-cuartos (2/4) diagonales se toman 10 Kg para análisis. (Bohórquez et al., 2014)

Resultados

Datos generales de generación de los residuos solidos

Se identifican los puntos de generación de residuos sólidos que se generan en el sector comercial, en la **tabla 1** se especifican los puntos localizados en la localidad de ciudad bolívar, en la **figura 2** se encuentra un mapa evidencia la localización de estos, Los puntos no son establecimientos comerciales sino los contenedores donde se depositan los residuos.

Tabla 1. *Localización de los puntos de generación de residuos sólidos en el clúster comercial de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

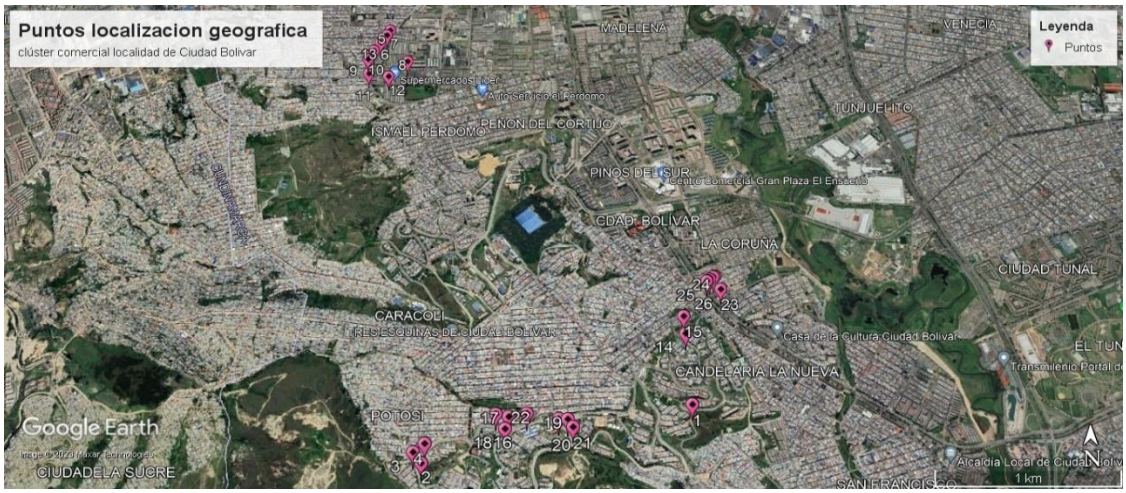
Punto	Fecha	Latitud	Longitud	Altitud	Dirección
1	2022-03-02	4,568569	-74,155644	0	KR 39 69H 02 S. Contenedor
2	2022-03-14	4,5656301	-74,1689401	2776	Calle 78 D#36. Contenedor
3	2022-03-14	4,566186	-74,1693605	2763,497314	CLL 79 S 37 03. Contenedor
4	2022-03-14	4,5666215	-74,1688166	2787,936279	DG 70 bis S 31 09. Contenedor
5	2022-04-12	4,5915339	-74,1721866	2581,699951	Transversal 63B # 60A - 03 sur. Contenedor
6	2022-04-12	4,5909867	-74,1725192	2583,099854	Transversal 73B # 61A sur. Contenedor
7	2022-04-12	4,5918866	-74,1720162	2581,5	Transversal 73B # 60 - 22 sur. Contenedor
8	2022-04-12	4,5896357	-74,1708784	2585,099854	Carrera 73 d #62 D Sur. Contenedor

9	2022-04-12	4,5898098	-74,1731665	2573,493212	Transversal 73B Calle 62D Sur. Contenedor
10	2022-04-12	4,5900254	-74,1732132	2596,525511	Transversal 73B Calle 62C Sur. Contenedor
11	2022-04-12	4,5887962	-74,1730568	2596,699951	Transversal 73 # 62 g 03 Sur. Contenedor
12	2022-04-12	4,5885853	-74,1719167	2591,5	Supermercado líder de Galicia Cra 82 D # 62 - 73 sur
13	2022-04-12	4,5904243	-74,1728718	2585	Transversal 73B # 62A - 23 sur. Contenedor
14	2022-04-13	4,5724109	-74,1557741	2640,599854	Carrera 44B Calle 68G Sur. Contenedor
15	2022-04-13	4,573387	-74,1558246	2625	Carrera 45B Calle 68F. Contenedor
16	2022-06-01	4,5679801	-74,1647333	2755,399902	Transversal 40 #73-83
17	2022-06-01	4,5681249	-74,1653773	2756,799805	Transversal 40 #72a-27
18	2022-06-01	4,5673543	-74,1649076	2756,799805	Diagonal 74a transversal 38
19	2022-06-01	4,5678567	-74,1622717	2578,299805	Transversal 40C#72 bis
20	2022-06-01	4,5678375	-74,1618267	2757,5	Transversal 40c#71-45
21	2022-06-01	4,5674318	-74,1615687	2733	Transversal 40c#71
22	2022-06-01	4,568144	-74,1638453	2755,38623	Carrera 42#72c sur
23	2023-03-24	4,5749144	-74,1538147	2622,185547	Carrera 45B #59C -60 Sur
24	2023-03-27	4,5754093	-74,1544829	2590,099854	Carrera 45B #59C-60 Sur
25	2023-03-29	4,5753937	-74,1545122	2590,099854	Carrera 45B # 59B -60
26	2023-03-24	4,5754925	-74,1543617	2595,816895	Calle 68 sur #46-06
27	2023-03-27	4,5756602	-74,1540756	2589,899902	Calle 68 sur #46 06
28	2023-03-29	4,5756322	-74,1541585	2621,399902	Calle 68 sur # 46-06

Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) ,2023.

La tabla está conformada por datos recolectados de los periodos de marzo de 2022 y marzo del 2023, con sus respectivas coordenadas y direcciones.

Figura 2. *Ubicación geográfica de los puntos de cuarteo del clúster comercial de la localidad de Ciudad Bolívar.*



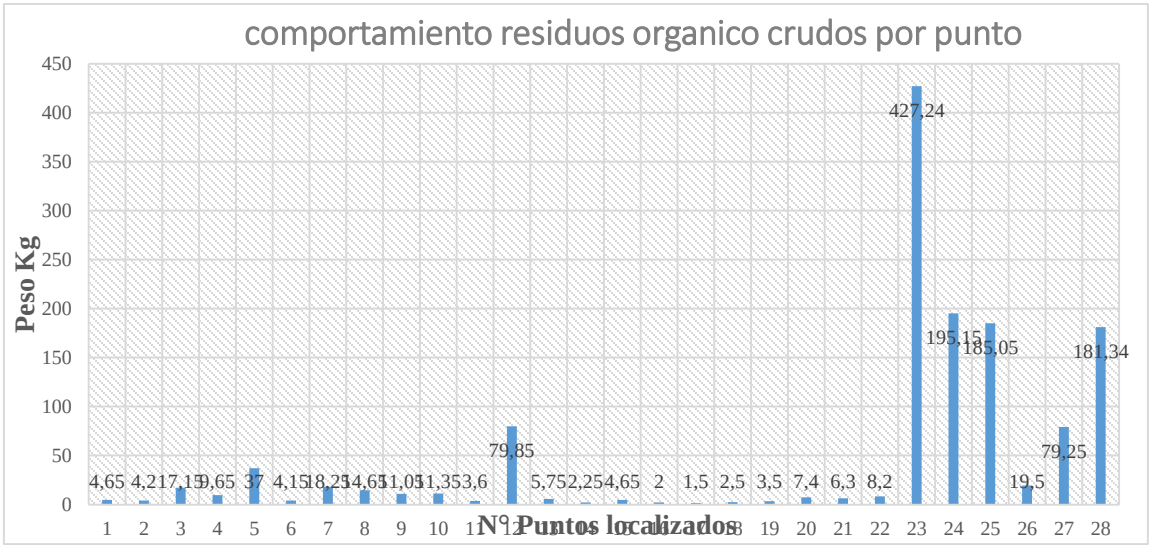
Nota. Localización de los diferentes puntos**.**

Composición de los residuos solidos

Se analiza el comportamiento de cada uno de los residuos encontrados en los puntos según tabla 1 del clúster comercial, se realiza método de cuarteo.

Residuos orgánicos crudos

Figura 3. *Comportamiento de los residuos orgánicos de característica crudos en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

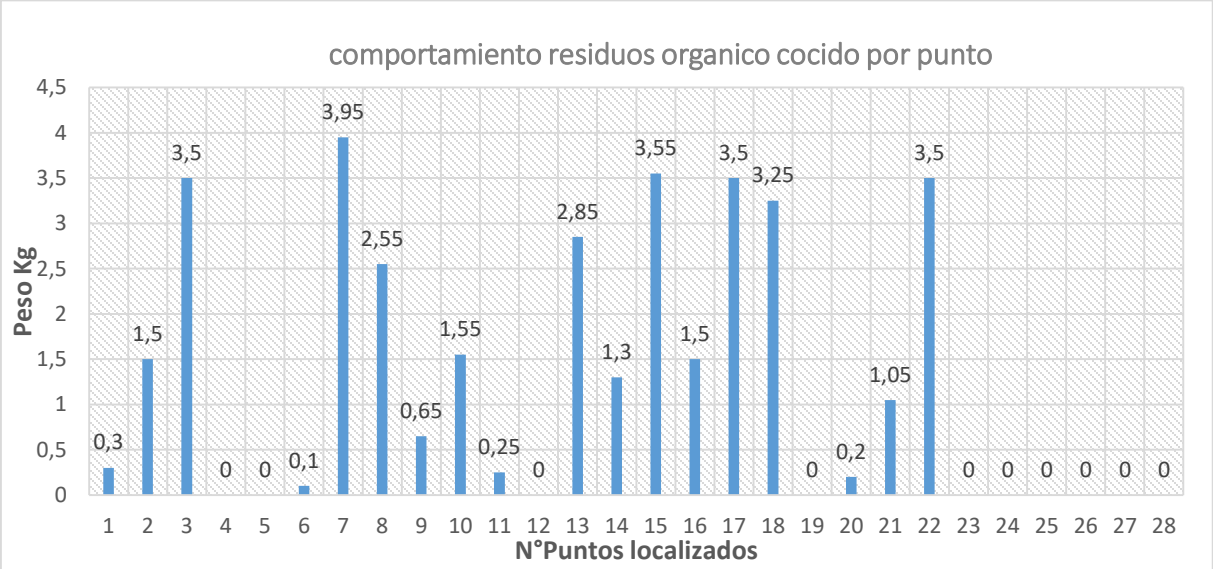


Fuente: Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP).

En la gráfica apreciamos el peso en kilogramos de los residuos orgánicos crudos, se observa que el punto 23 tiene un pesaje superior a los otros puntos de 427.24 kg se tienen en cuenta que es una zona donde hay plazas de mercado y negocios que se dedican a la venta de orgánicos, todos los puntos tienen presencia de residuos orgánicos crudos.

Residuos orgánicos cocidos

Figura 4. *Comportamiento de los residuos orgánicos de característica cocidos en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

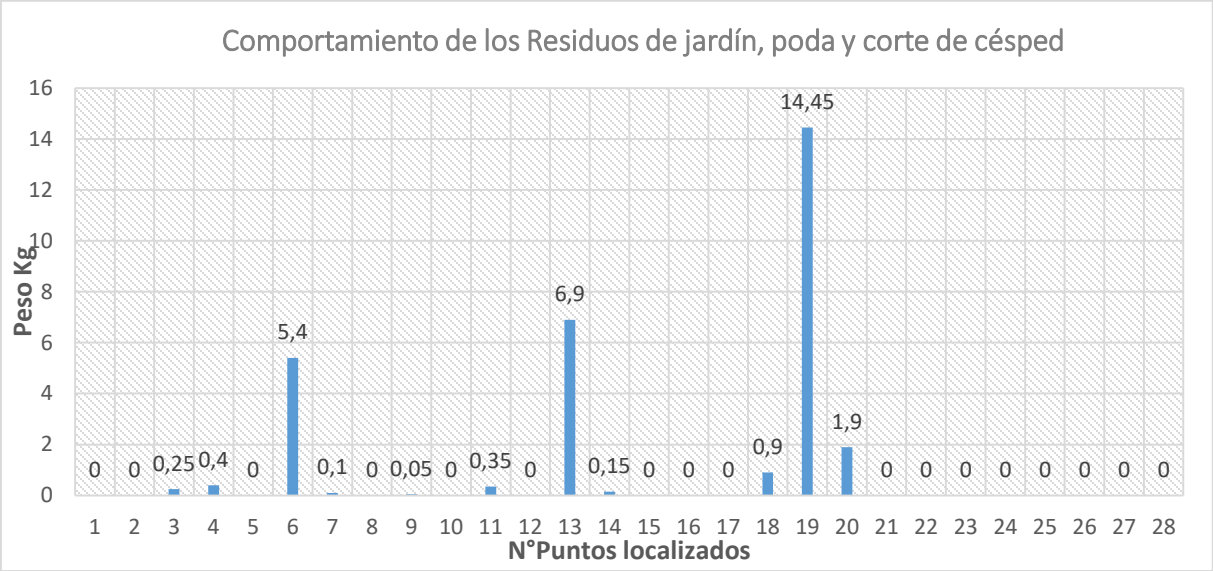


Fuente: Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP).

En la gráfica apreciamos el peso en kilogramos de los residuos orgánicos crudos, se observa que el resultado más alto es el del punto 7 con un valor de 3.95 kg, aunque en los puntos 4,5,12,23,24,25,26,27 y 28 estuvo ausente.

Residuos de jardín, poda y corte de césped

Figura 5. *Comportamiento de los Residuos de jardín, poda y corte de césped en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

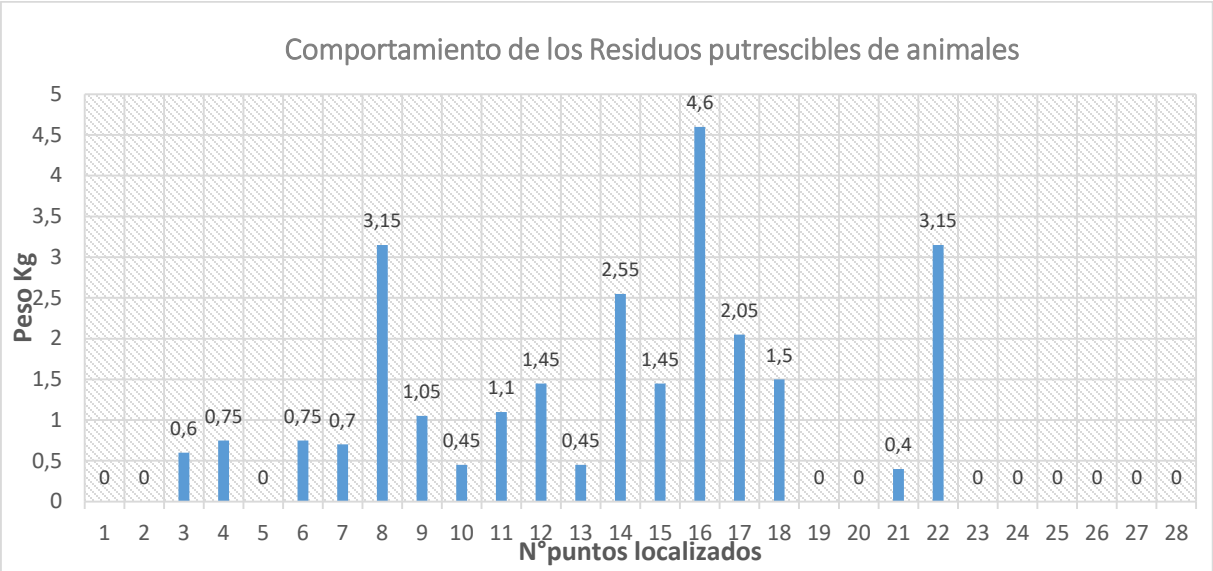


Fuente: Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP).

En la gráfica apreciamos el peso en kilogramos de los Residuos de jardín, poda y corte de césped, se observa que el resultado más alto es del punto 19 con un valor de 14.45 kg el lugar es cercano a un parque.

Residuos putrescibles de animales

Figura 6. *Comportamiento de los Residuos putrescibles de animales en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

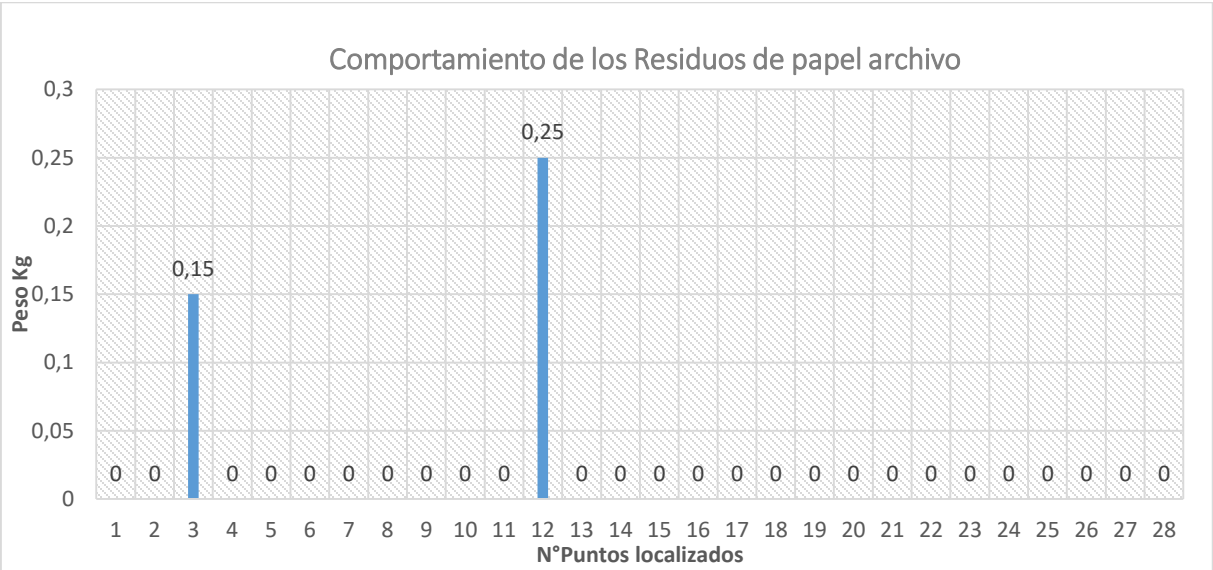


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP).

Se observa que en general se presentan estos residuos en baja cantidad sin embargo el punto 16 presenta un valor de 4.6 kg también el punto 22 con un valor de 3.15 kg.

Residuos de papel archivo.

Figura 7. *Comportamiento de los Residuos de papel archivo en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

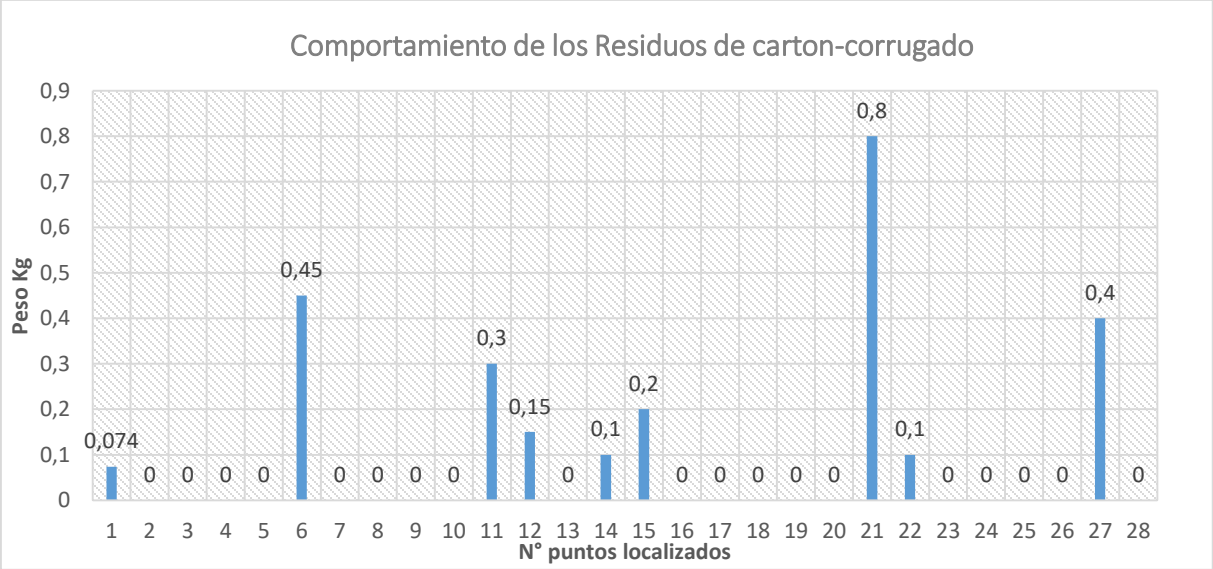


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP).

En general se observa que no se presenta este residuo en cada uno de los puntos excepto en el punto 12 con un peso de 0.25 Kg y el punto 3 con 0.15 Kg.

Residuos de cartón-corrugado.

Figura 8. *Comportamiento de los residuos de cartón-corrugado en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

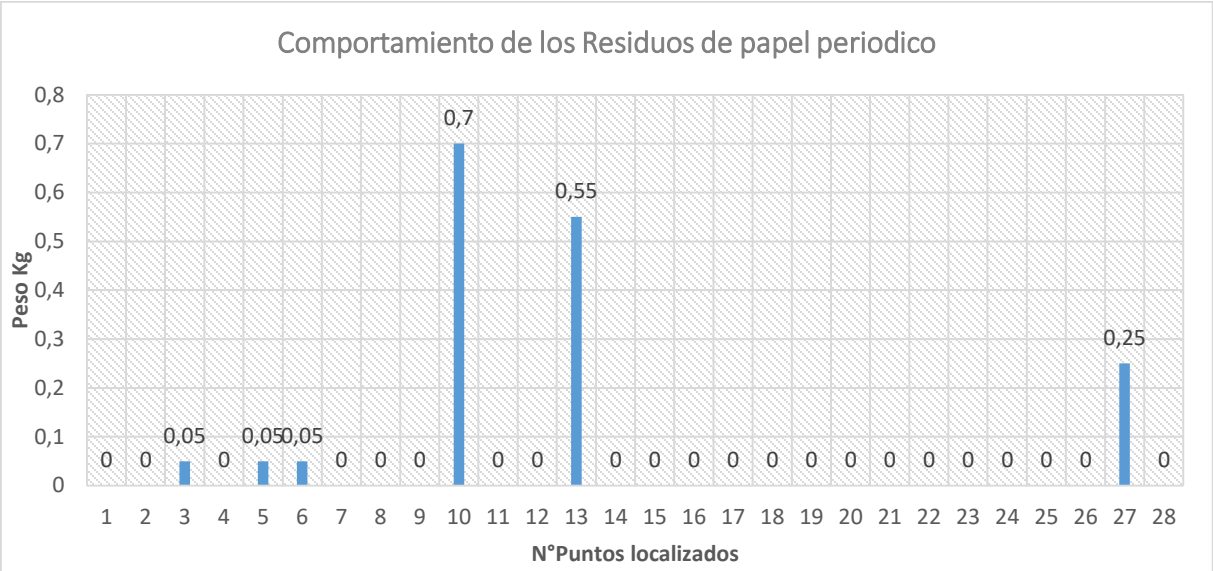


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

En general el material cartón-corrugado se encuentra ausente en la mayoría de los puntos, y en el punto 21 es donde se observa mayor cantidad de este material con un peso de 0.8 Kg.

Residuos de papel periódico.

Figura 9. *Comportamiento de los residuos de papel periódico en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

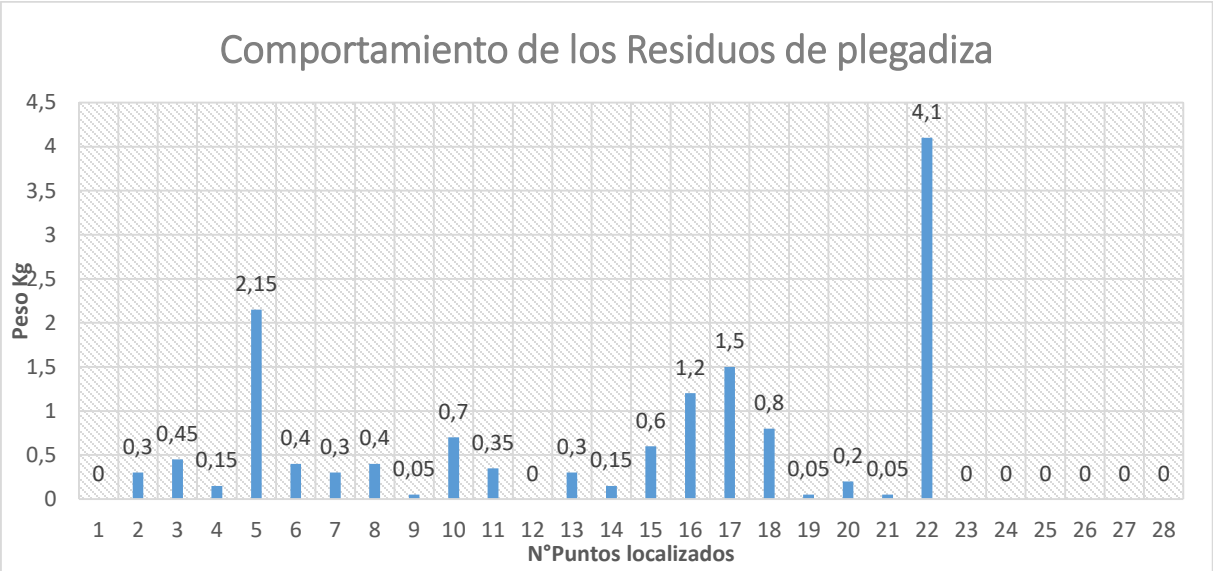


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que el material de papel periódico no se encuentra en la mayoría de los puntos y en los puntos 3,5,6,10,13 y 27 se encuentra el material con poco peso, siendo el más alto el punto 10 con 0.7 Kg.

Residuos Plegadiza.

Figura 10. *Comportamiento de los residuos de plegadiza en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

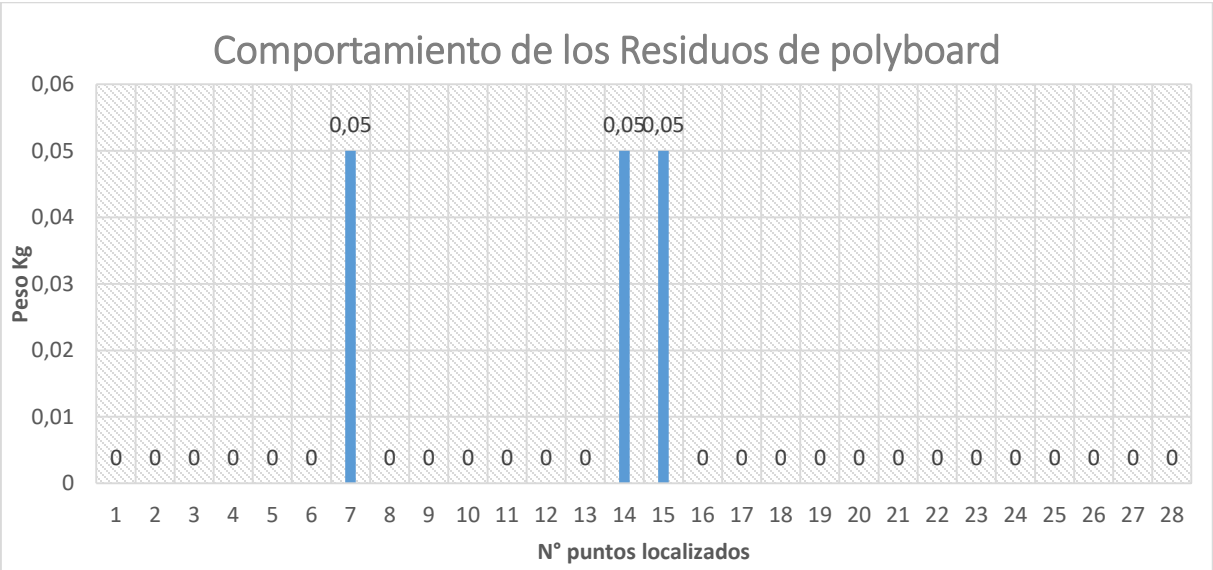


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se puede observar que el material plegadizo se presenta en el punto 22 con un peso de 4.1Kg siendo el más alto valor a comparación de los otros puntos.

Residuos Polyboard

Figura 11. *Comportamiento de los residuos de polyboard en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

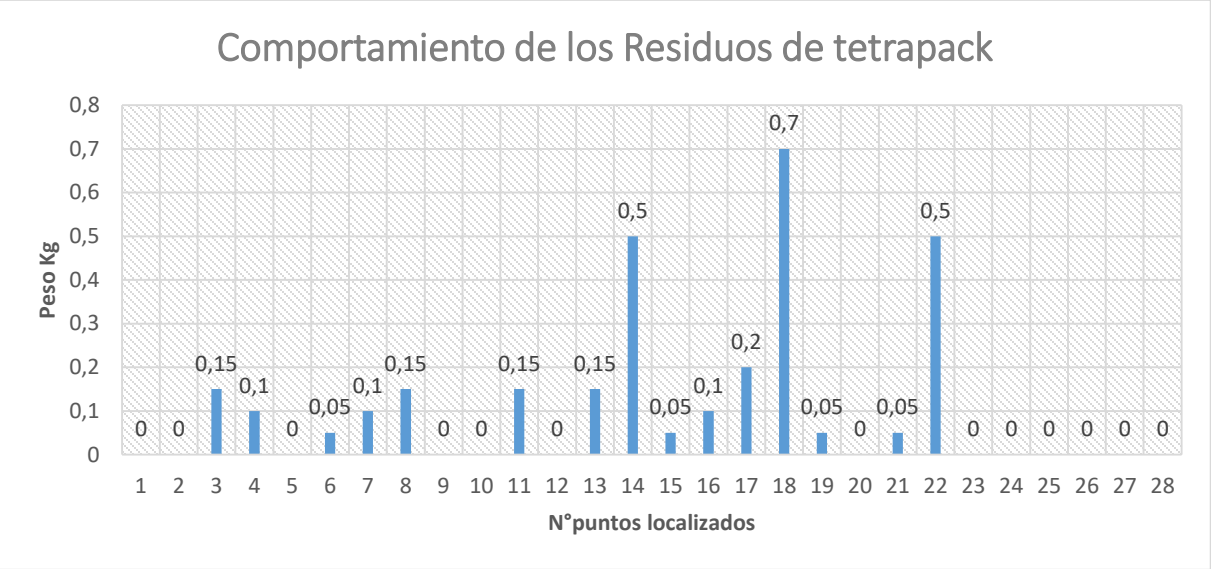


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

En la mayoría de los puntos está ausente el material de polyboard, sin embargo, hay presencia en el punto 7,14 y 17 con un peso de 0.05 Kg cada uno.

Residuos tetra pack

Figura 12. *Comportamiento de los residuos de tetra pack en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

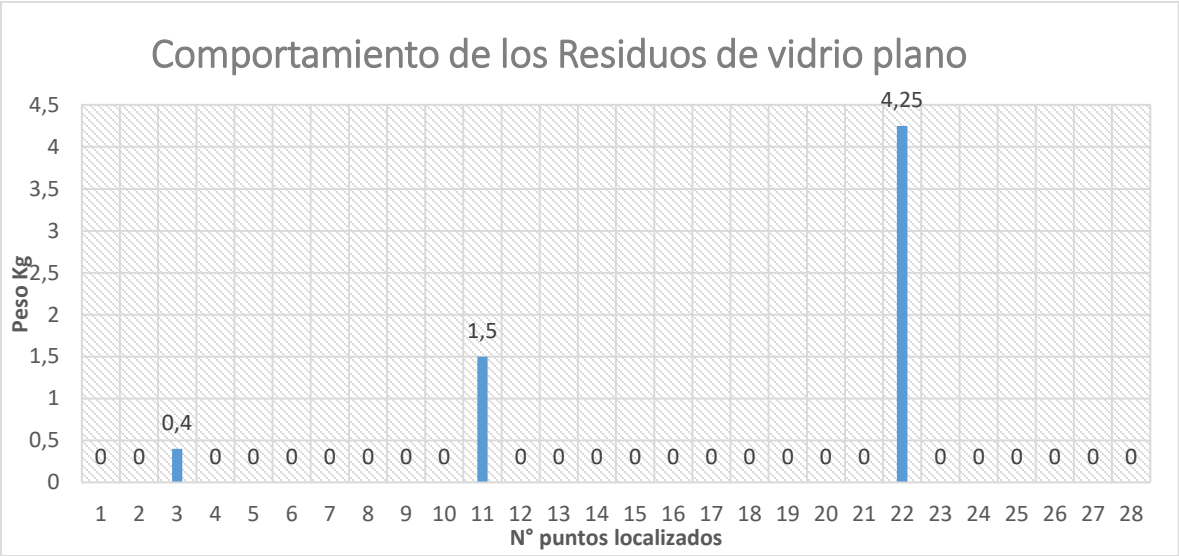


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que este material tetra pack está en la mayoría de los puntos, en donde se encontró más peso de este material fue en el punto 18 con 0,7 Kg.

Residuos Vidrio Plano

Figura 13. *Comportamiento de los residuos de vidrio plano en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

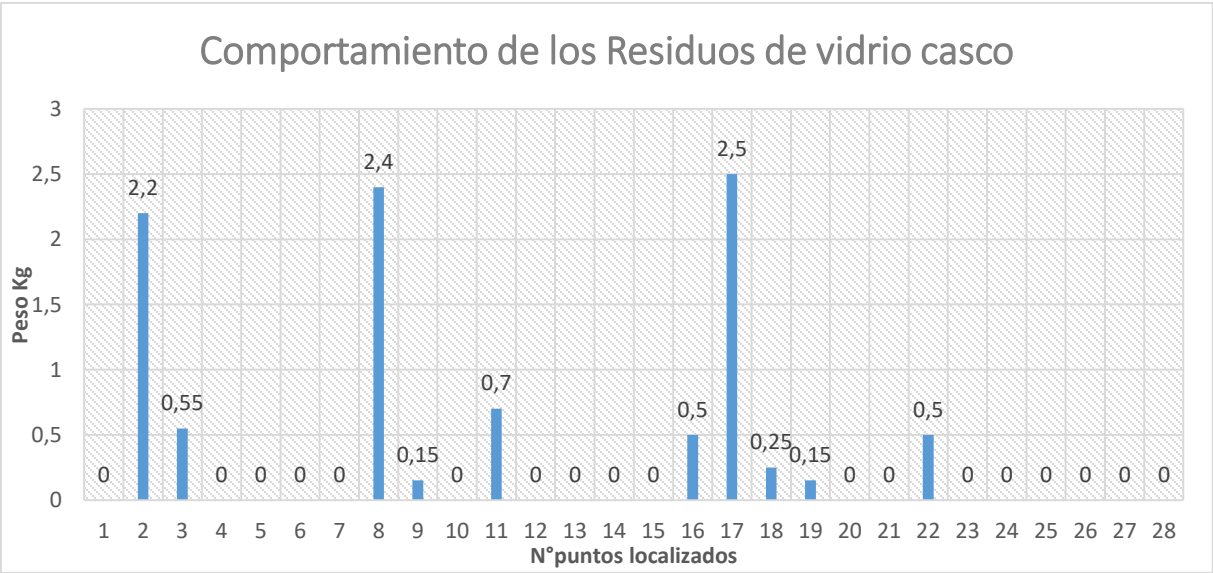


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que no hay presencia de este material en los diferentes puntos, excepto en 3 puntos el 3,11 y el 22 siendo este punto donde mas se encontró de este material con un peso de 4.25 Kg.

Residuos Vidrio casco

Figura 14. *Comportamiento de los residuos de vidrio plano en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

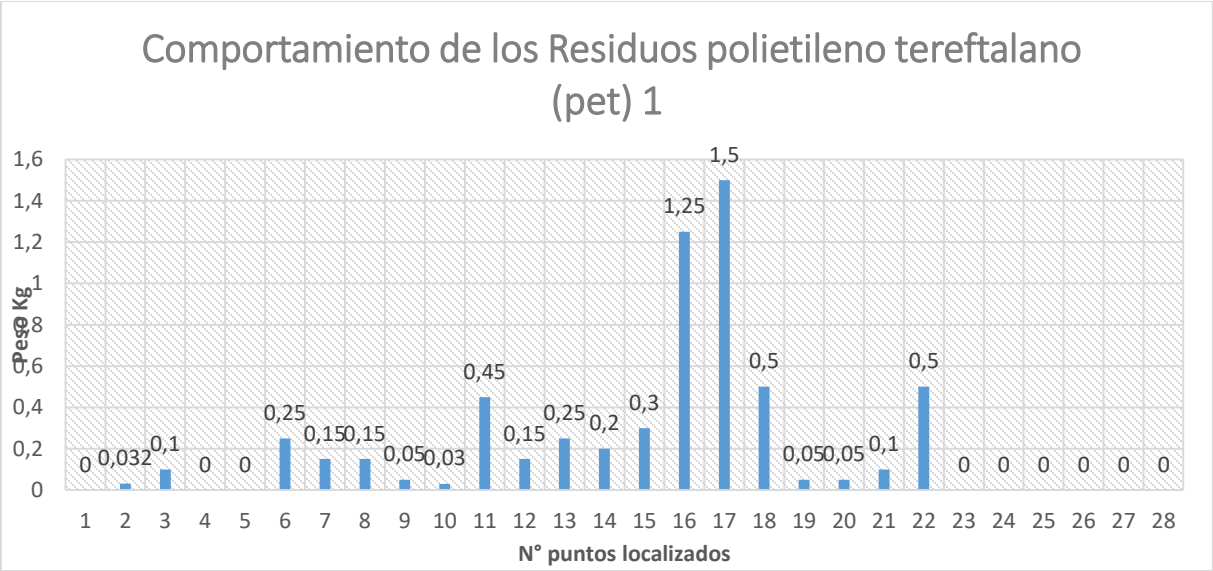


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que hay presencia de este material en algunos puntos, el pesaje más alto está en el punto 17 con un valor de 2.5 Kg.

Residuos de polietileno tereftalano (pet) 1

Figura 15. *Comportamiento de los residuos de polietileno tereftalano (pet) en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

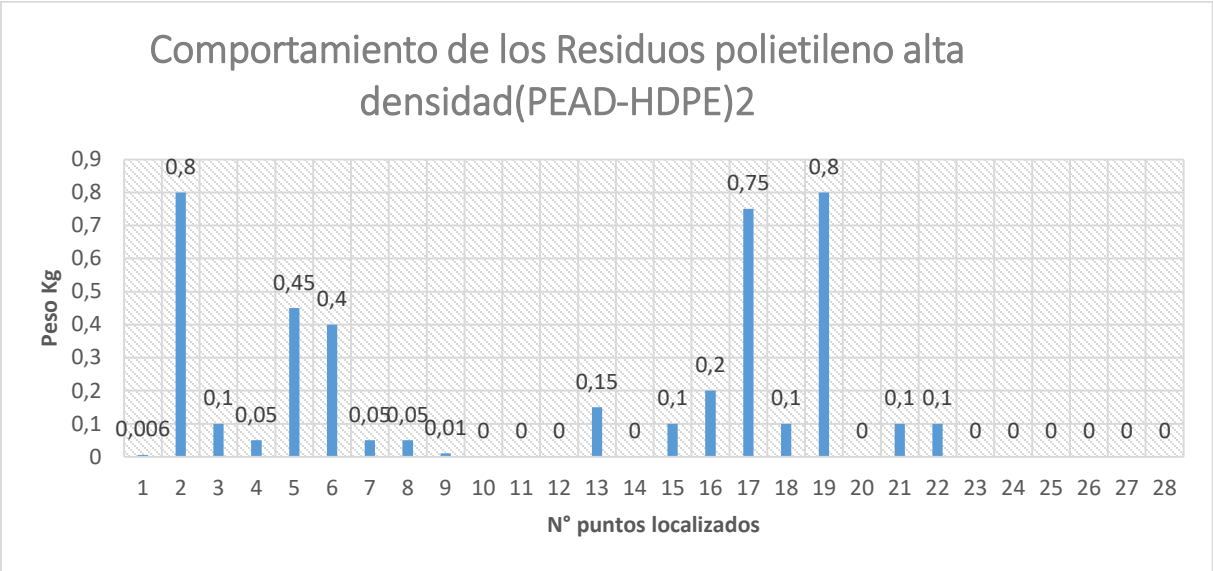


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos hay presencia de este material, el punto 17 es el más pesado con un valor de 1.5 Kg.

Residuos de polietileno alta densidad(PEAD-HDPE)2

Figura 16. *Comportamiento de los residuos de polietileno de alta densidad en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

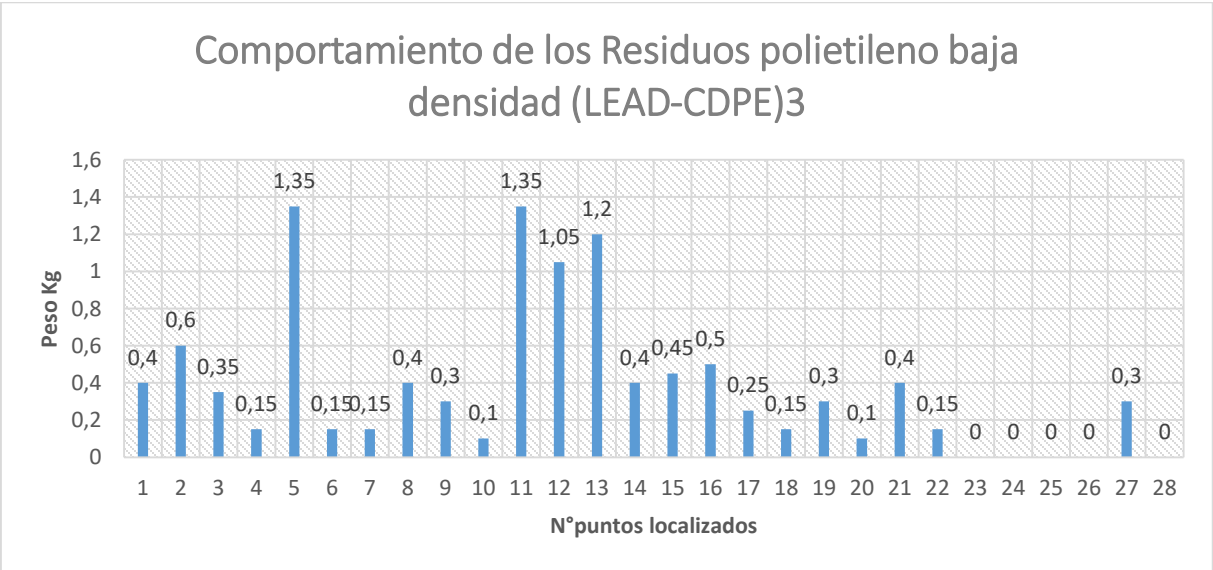


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos se encontró este material, los más pesados fueron los puntos 2 y 17 con un valor de 0.8 Kg.

Residuos de Polietileno baja densidad (LEAD-CDPE)3

Figura 17. *Comportamiento de los residuos de polietileno de baja densidad en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

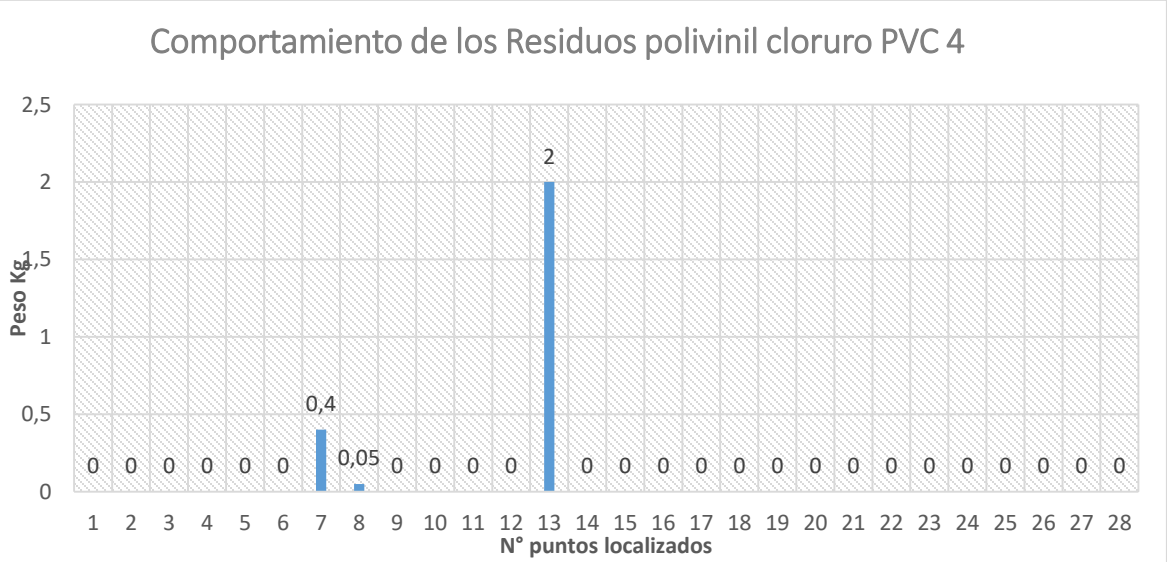


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos hay este material, los puntos más altos son el 5 y 11 con un peso de 1.35 Kg.

Residuos de polivinil cloruro PVC 4

Figura 18. *Comportamiento de los residuos de polivinil cloruro PVC en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

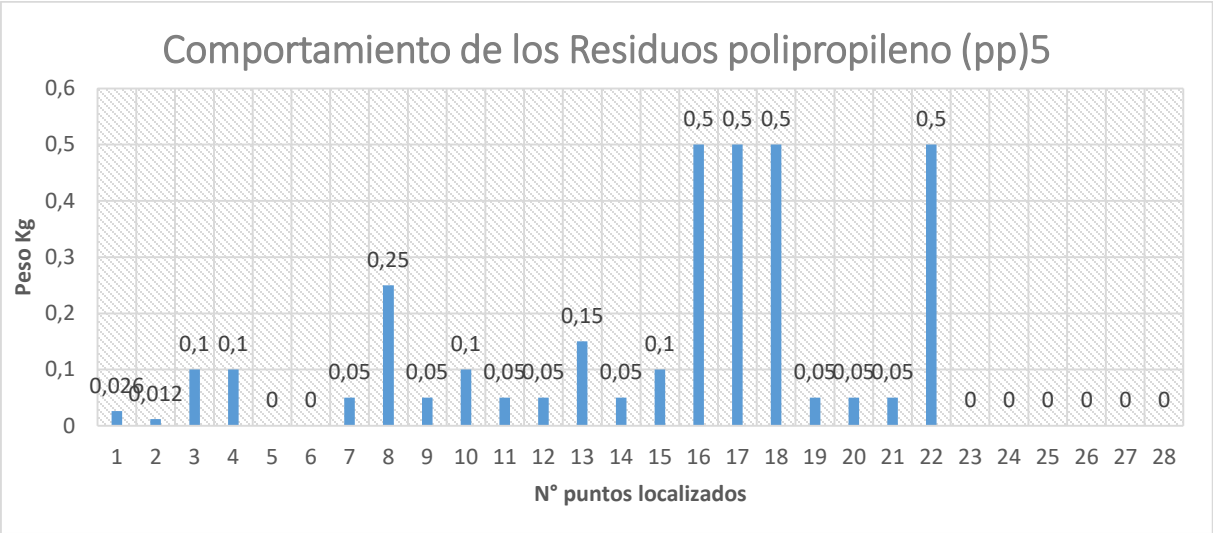


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa la ausencia de este material en la mayoría de los puntos excepto en el punto 7 con 0.4 Kg, el punto 8 con 0.05 Kg y el punto 13 con 2 Kg siendo el más alto valor.

Residuos de polipropileno (pp)5

Figura 19. *Comportamiento de los residuos de polipropileno (pp) en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

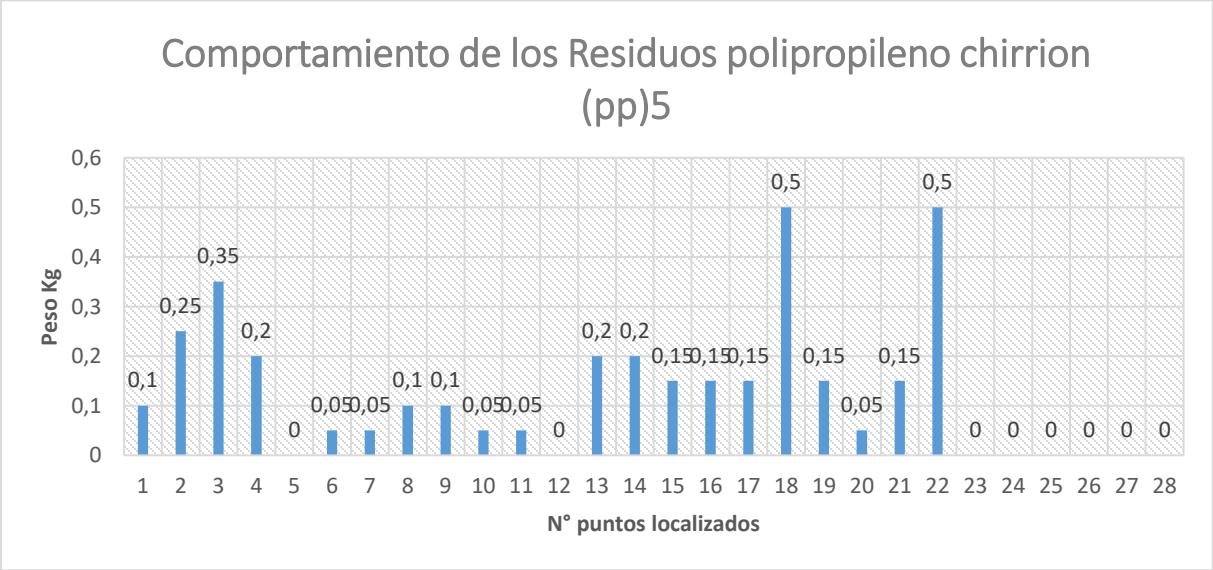


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos tienen este material los puntos 16,17,18 y 22 tienen el peso más alto con 0.5Kg.

Residuos de polipropileno chirrión (pp)5

Figura 20. *Comportamiento de los residuos de polipropileno chirrión (pp) en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

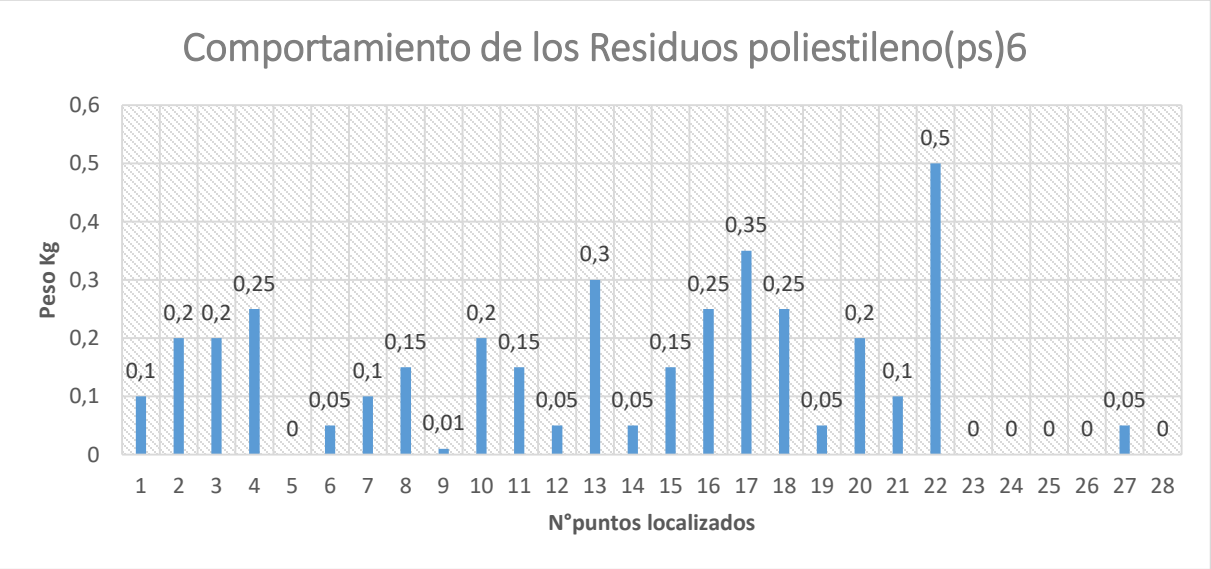


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos se encuentra este material, los punto 18 y 22 con 0.5 kg son los pesos más altos.

Residuos de polietileno (ps)6

Figura 21. *Comportamiento de los residuos de polietileno (ps) en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

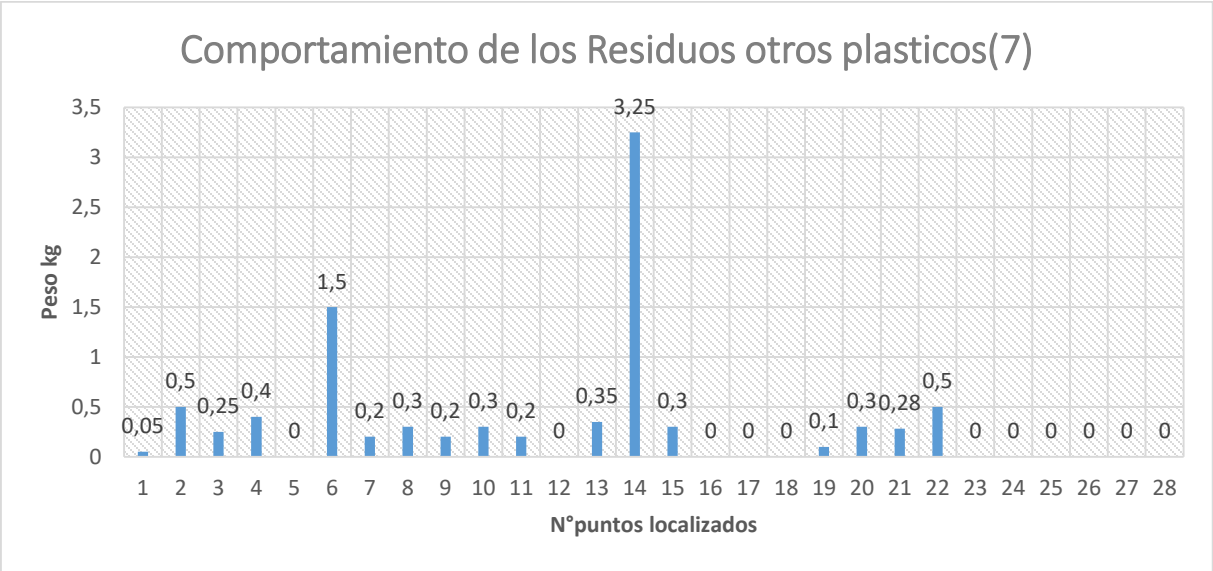


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos se encuentra este material, el punto 22 con 0.5 kg es el peso más alto.

Residuos de otros plásticos (7)

Figura 22. *Comportamiento de los residuos de otros plásticos en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

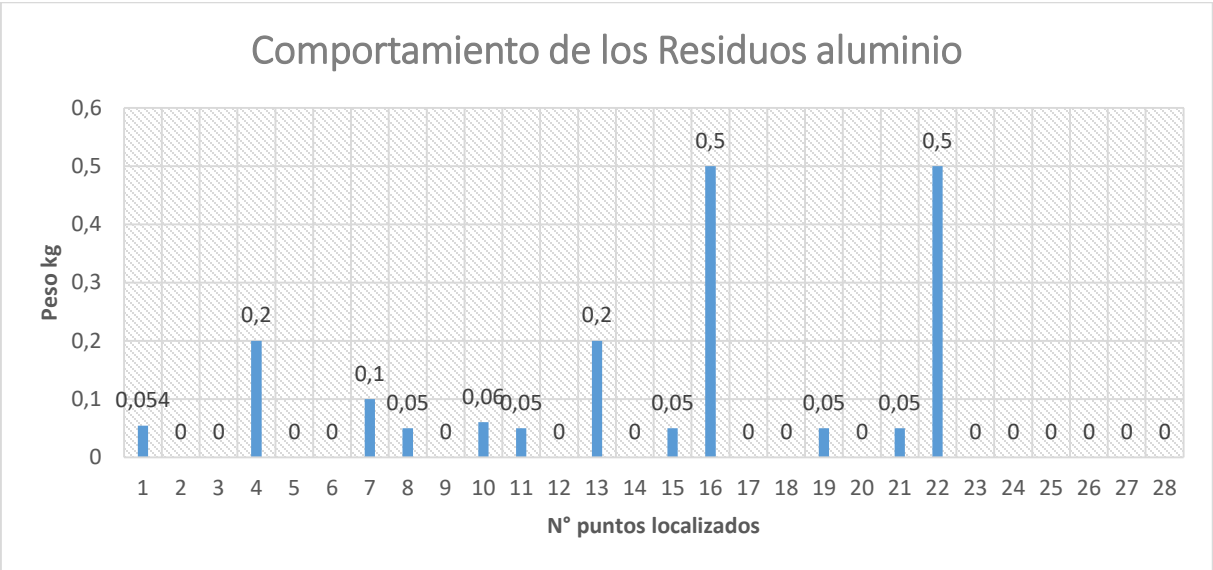


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que la mayoría de los puntos tienen este material, el punto 14 con 3.25 kg es el peso más alto.

Residuos de aluminio

Figura 23. *Comportamiento de los residuos de aluminio en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*



Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que se encontró este material en algunos puntos, los puntos 16 y 22 son los que tienen el peso más alto con 0.5 kg.

Residuos de cobre

Figura 24. *Comportamiento de los residuos de cobre en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

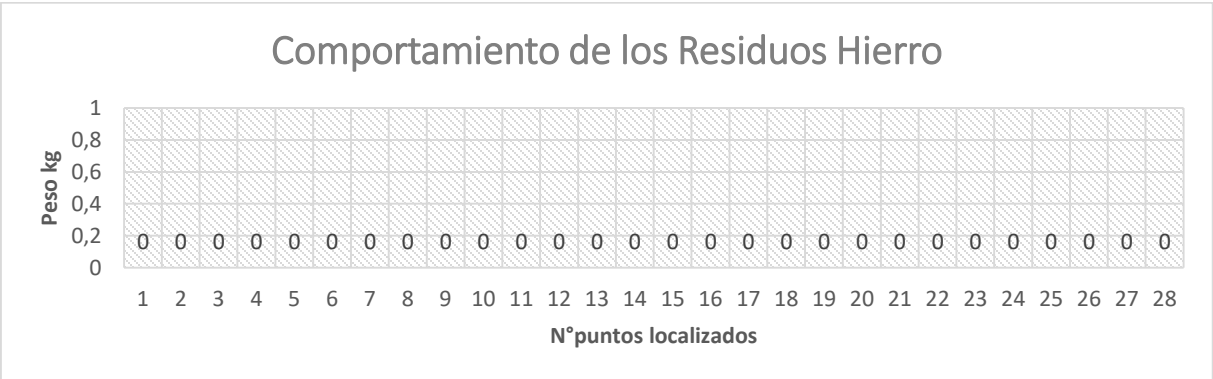


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

No se encontró este material en los puntos.

Residuos de hierro

Figura 25. *Comportamiento de los residuos de hierro en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

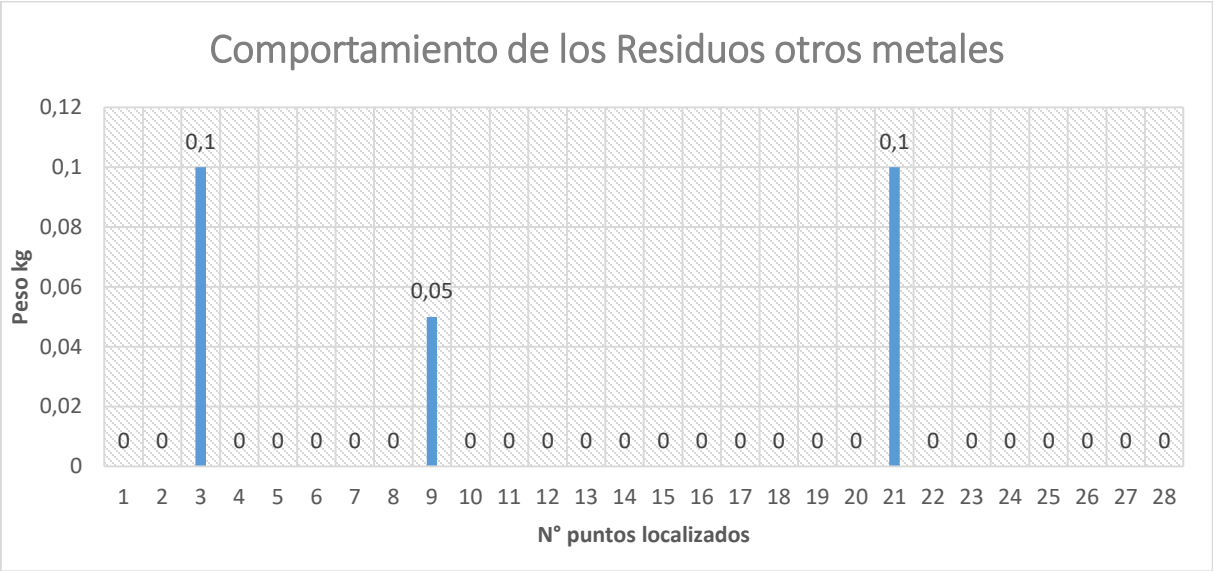


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

No se encontró este material en los puntos.

Residuos de otros metales

Figura 26. Comportamiento de los residuos de otros metales en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.

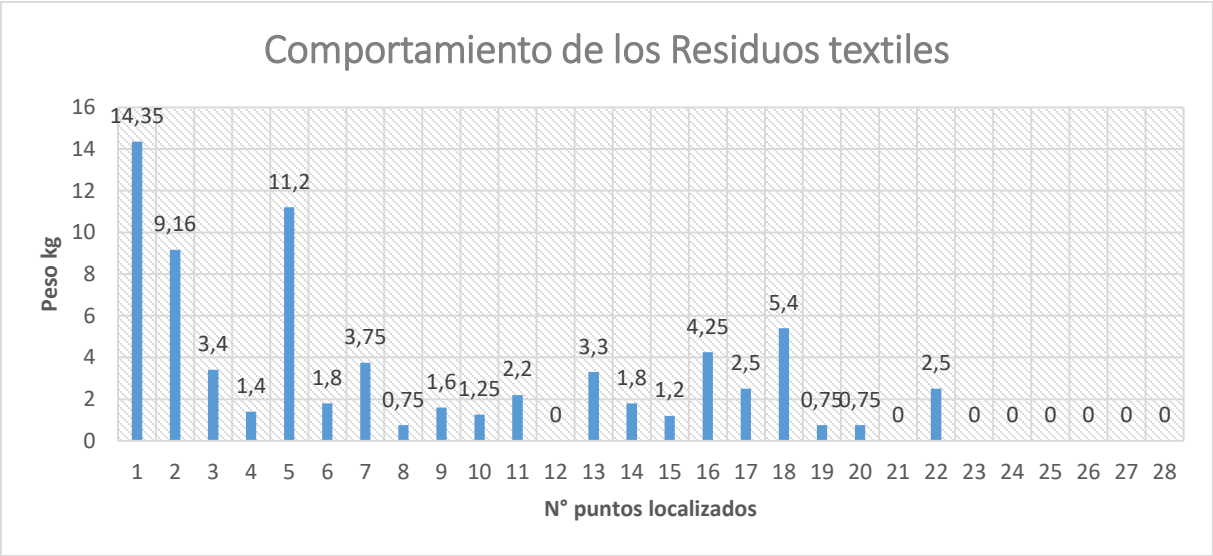


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que se presenta este material en tres puntos el 3 con 0.1 kg el punto 9 con 0.05 kg y el punto 21 con 0.1 kg.

Residuos de textiles

Figura 27. Comportamiento de los residuos textiles en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.

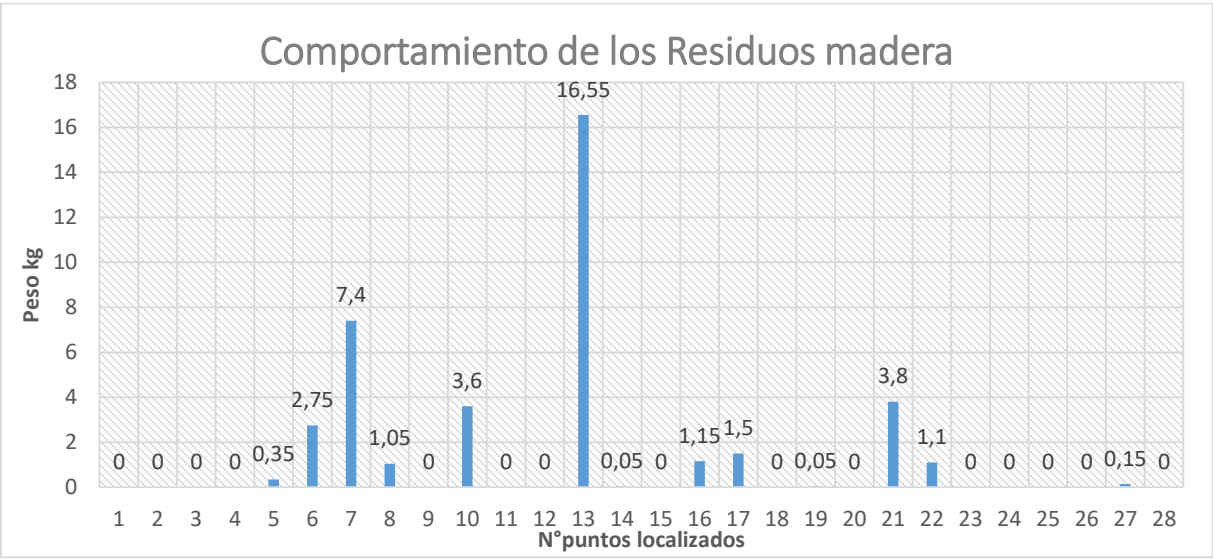


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que la mayoría de los puntos tiene esta materia, el punto 1 tiene 14.35 kg siendo el más alto peso.

Residuos de madera

Figura 28. *Comportamiento de los residuos de madera en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

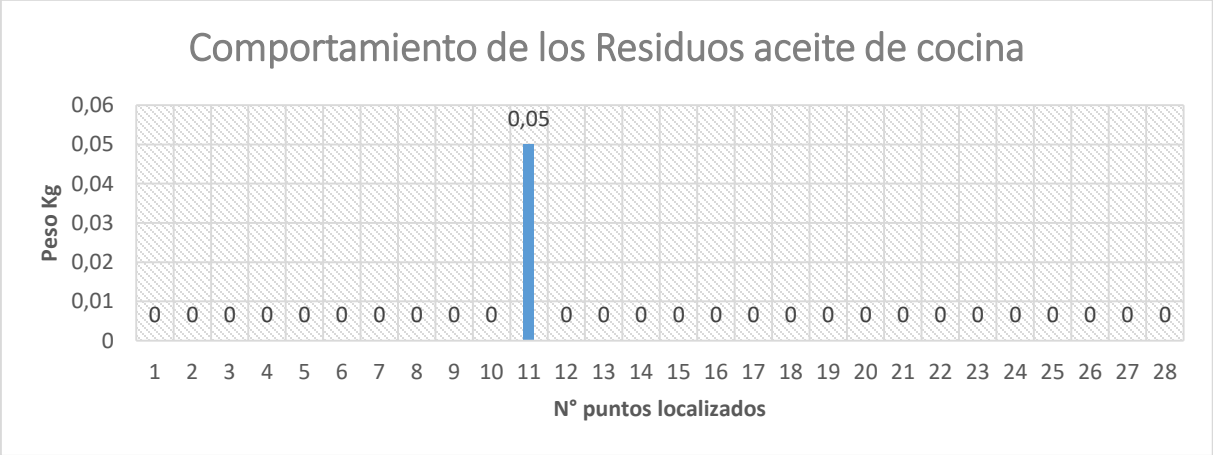


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que se encuentra este material en los puntos, siendo el punto 13 con 16.55kg el más alto.

Residuos de aceite de cocina

Figura 29. *Comportamiento de los residuos de aceite de cocina en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

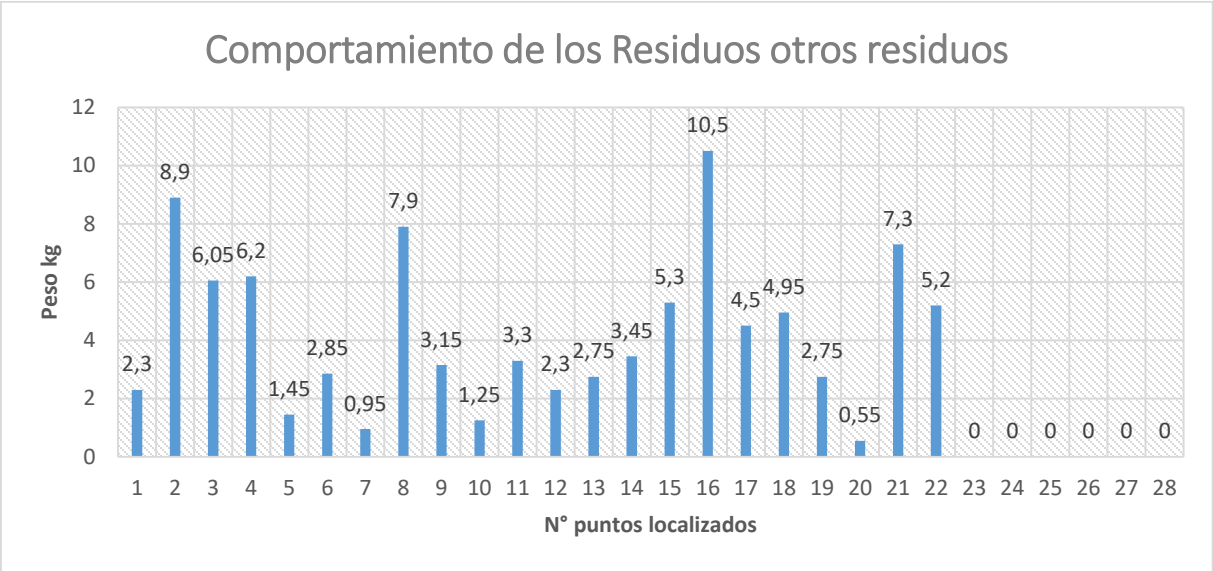


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que este material se encontró solo en el punto 11 con 0.05 kg.

Otros residuos.

Figura 30. *Comportamiento de los residuos otros residuos en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

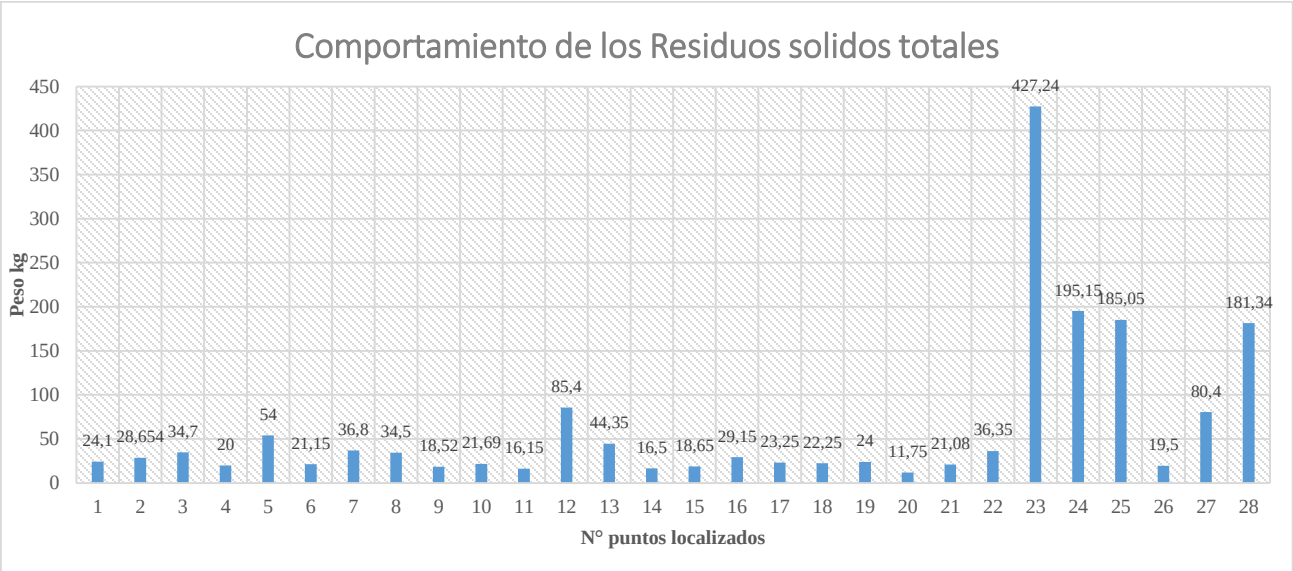


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que en la mayoría de los puntos tienen estos residuos, el punto 16 con 10.5 kg es el más alto. En estos residuos encontramos baterías, empaque de medicamentos, papel usado entre otros.

Residuos sólidos totales

Figura 31. *Comportamiento de los residuos sólidos totales en los clústeres comerciales de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

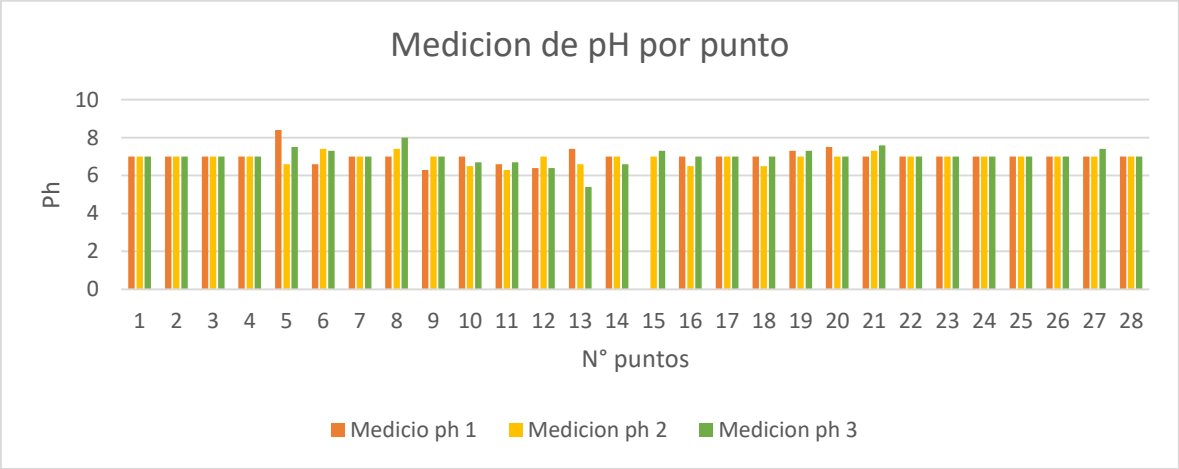


Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se observa que el punto numero 23 presento un mayor pasaje con 427.24 kg en el total de residuos sólidos.

Medición de pH

Figura 32. *Mediciones de pH por punto.*



Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Se realizaron tres mediciones de PH por punto, Para esto se utilizó un pH metro, la mayoría de las mediciones dan un rango de 7. El punto 15 no se encontraron datos de medición pH 1.

Potencial de aprovechamiento

Se tienen en cuenta el decreto 1077 de 2015 que nos habla del transporte y recolección de los residuos sólidos y la guía de manejo de los residuos 2017 que nos explica la importancia de la separación en la fuente y el aprovechamiento de materiales que no estén contaminados.

Figura 33. *Tipo de Residuos y características.*

Tipo de Residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos No Peligrosos	Aprovechables	• Cartón y Papel (hoja, plegadiza, periódico, carpetas) • Vidrio (botella, recipientes)** • Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)** • Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)** • Textiles (ropa, limpiones, trapos) • Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) • Cuero (ropa, accesorios) • Empaques compuestos (cajas de leche, de jugo, de licores, vasos, contenedores desechables)**
	No Aprovechable	• Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, panales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios); • Papel encerados, plastificados, metalizados; • Cerámicas; • Vidrio plano; • Huesos; • Material de barrido; • Colillas de cigarrillo; • Material de empaque y embalaje sucios.
	Orgánicos Biodegradables	• Residuos de comida; • Cortes y Podas de materiales vegetales; • Hojarasca.

Fuente: Guía de manejo de residuos 2017.

Se realiza clasificación y aplicación de la fórmula de Sanabria (2019) utilizando la clasificación de los residuos de la tabla figura 33.

$$P=(Wi*100)\ /WT$$

Donde:

- P=Porcentaje material potencial aprovechable (MPA).
- Wi=Cantidad de MPA (vidrio, plásticos, papel).

- WT=Cantidad residuos total en el día.

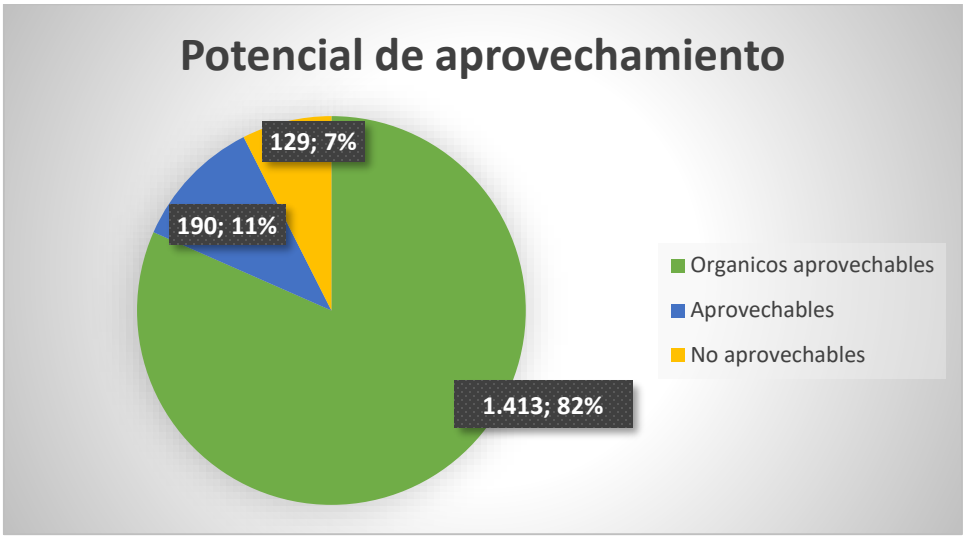
La presente tabla muestra la clasificación de los residuos según la guía de manejo de residuos de 2017.

Tabla 2. *Porcentaje y peso de los residuos sólidos del clúster de la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.*

Residuos	Peso	Porcentaje(%)
crudos	1347.13	77.79
cocidos	35.05	2.02
poda	30.85	1.78
putrescible	26.15	1.51
Papel archivo	0.40	0.02
cartón corrugado	2.57	0.15
Papel periódico	1.65	0.10
plegadiza	14.20	0.82
polyboard	0.15	0.01
tetra pack	3.00	0.17
vidrio plano	6.15	0.36
vidrio casco	9.90	0.57
polietileno tereftalano (pet) 1	6.06	0.35
polietileno alta densidad(PEAD-HDPE)2	4.22	0.24
polietileno baja densidad (LEAD-CDPE)3	10.55	0.61
polivinil cloruro PVC 4	2.45	0.14
polipropileno (pp)5	3.24	0.19
polipropileno chirrión (pp)5	3.50	0.20
poliestileno(ps)6	3.71	0.21
otros plásticos(7)	8.98	0.52
aluminio	1.86	0.11
cobre	0.00	0.00
Hierro	0.00	0.00
otros metales	0.25	0.01
textiles	73.31	4.23
madera	39.50	2.28
aceite de cocina	0.05	0.00
otros residuos	93.85	5.42
escombros	2.94	0.17
respel	0.00	0.00

Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

Figura 34. *Diagrama porcentaje de aprovechamiento de los residuos sólidos.*



Fuente. Unidad administrativa especial de servicios públicos (UAESP),2023.

El 93% de los residuos tienen un potencial de aprovechamiento en los clústeres comerciales de la localidad ciudad bolívar, está compuesto por un 82% de residuos son orgánicos aprovechables (orgánicos cocidos, crudos y poda y el 11% son residuos aprovechables (papel, cartón, plástico. etc.) y un 7% de los residuos no aprovechables, hay materiales que es muy difícil clasificar, además de que pueden ser peligrosos o pueden estar contaminados. Se tiene en cuenta residuos que se encontraron como escombros.

Análisis

Para el año 2015 se encuentran registrados alrededor de 5.679 establecimientos de comercio en ciudad bolívar (cámara de comercio 2015), se tiene en cuenta que los puntos de generación de residuos son pocos, pero la muestra puede ser representativa ya que hay 28 puntos.

Se tiene en cuenta que hay un 93% de material aprovechable, del cual el 82% es orgánico aprovechable. Según (Jaramillo et al., 2008) nos presenta una gráfica mostrando que el 81% de los residuos generados en Colombia con orgánicos.

En el estudio de (Castañeda & Rodríguez, 2017) nos presenta una forma de aprovechamiento de los Rso a través del modelo del compostaje aeróbico y lombricultivo mostrando una disminución en gases de efecto invernadero y siendo un modelo sostenible en el tiempo.

Según el estudio de (Herrera et al., 2019) se presenta un análisis de las zonas con población con estratos económicos bajos mostrando que el mayor residuo que se genera en estas son residuos orgánicos u alimentarios. Se tienen en cuenta que para (*ciudadbolivar.gov.co*, s/f) ciudad bolívar es una localidad con la mayoría de población en estrato 1 y 2 catalogados como estratos socioeconómicos bajo.

Según estudio (Ávila-Hernández et al., 2018) de los residuos sólidos orgánicos se pueden aprovechar a través de biodigestores anaerobios con acción de microorganismos dando la producción de biogás, también nos muestra como este proceso puede ser beneficiosa para los rellenos sanitarios, disminuyendo emisiones de co2 y reducción de la contaminación por lixiviados. Para esto hay que tener en cuenta condiciones de temperatura y pH que pueden llevar a afectar el proceso. En el estudio se muestra condiciones de pH 7 las cuales son óptimas para el uso de estos.

Conclusiones.

- Se determina la eficiencia de la separación física de los residuos sólidos dando como resultado que un 93% de estos residuos pueden ser aprovechados.
- De este 93% se debe tener en cuenta que 82% son residuos orgánicos, tener presente tecnologías para poder aprovechar adecuadamente estos residuos.
- Se encontró que el 11% son residuos aprovechables a pesar de que es una proporción baja, también hay que tener en cuenta tecnologías para poder aprovecharlas.
- Se deben tener en cuenta los resultados obtenidos en las muestras de pH ya que la mayoría mostro un pH 7 o neutro esto puede ser favorable a la hora de utilizar biodigestores.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar análisis químicos para los residuos del clúster comercial de la localidad ciudad bolívar, para tener un máximo aprovechamiento de estos y saber si se presenta alguna contaminación por algún componente o sustancia que pueda afectar de alguna manera ya que para algunos procesos como el biogás los microorganismos se pueden ver afectados así mismos para procesos de compostaje y lombricultivo.
- Se tiene que tener en cuenta la estructura en la que está formada la localidad ya que en muchos casos la parte comercial se mezclaba con la Domestica, dando como resultado que se encontrara residuos como putrescibles.

- Se recomienda seguir fomentando la labor de la separación de los residuos en estas zonas, ya que esta labor es crucial para el medio ambiente y el manejo de residuos de la localidad.

Bibliografía.

Ávila-Hernández, M., Campos-Rodríguez, R., Brenes-Peralta, L., & Jiménes-Morales, M. F. (2018). Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables en el Tecnológico de Costa Rica, sede Cartago. *Revista Tecnología en Marcha*, *31*(2), 159. https://doi.org/10.18845/tm.v31i2.3633

Bogota.gov.co. (2019, junio 25). Bogota.gov.co; Reciclaje, el primer paso responsable para aprovechar la basura que generamos. https://bogota.gov.co/yo-participo/blogs/basura-en-bogota-una-responsabilidad-de-todos-los-ciudadanos

Bohórquez, A., Rodríguez, D., Cruz, J., & Pinilla, J. (2014). PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN LA ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES (ECCI). repositorio. https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/446/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Castañeda, S., & Rodriguez, J. P. (2017). *Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia*. Org.co.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-71072017000100116&script=sci_arttext

Ciudad Bolívar. (s/f). sdp.gov.co. Recuperado el 12 de noviembre de 2023, de https://www.sdp.gov.co/noticias/comunidad-de-ciudad-bolivar-entrega-aportes-ambientales-al-diagnostico-pot

ciudadbolivar.gov.co. (s/f). ciudadbolivar.gov.co. Recuperado el 12 de noviembre de 2023, de http://ciudadbolivar.gov.co/sites/ciudadbolivar.gov.co/files/planeacion/pdl_diagnostico_acta_pp_y_propuestas_ciudadanas.pdf

guía-de-manejo-de-residuos. (2017). minvivienda.gov.co. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/guia-de-manejo-de-residuos-2017.pdf

Herrera, G. G., Copa, M. P. P., Cedillo, S. S., & Almeida, J. S. P. (2019). Incidencia del nivel socioeconómico en la generación y composición de residuos sólidos, caso de estudio: cantón Santiago de Píllaro. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *4*(8), 468–488. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062655

Jaramillo, G., Liliana, H., & Zapata Márquez, M. (2008). *APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN COLOMBIA*. Edu.co. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf

Misión. (s/f). uaesp.gov.co. Recuperado el 3 de octubre de 2023, de https://www.uaesp.gov.co/content/mision

Objetivos Estratégicos. (s/f). uaesp.gov.co. Recuperado el 3 de octubre de 2023, de https://www.uaesp.gov.co/content/objetivos-estrategicos

Organigrama. (s/f). uaesp.gov.co. Recuperado el 3 de octubre de 2023, de https://www.uaesp.gov.co/content/organigrama

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española: Diccionario panhispánico de dudas (DPD) [en línea], https://www.rae.es/dpd/ayuda/forma-de-cita, 2.ª edición (versión provisional). [Consulta: 01/05/2024].

Rivas, C. (2018). mincit. https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx

Sanabria Reyes, L. J. (2019). Formulación de un plan de gestión integral de residuos sólidos en la escuela de logística del Ejército Nacional de Colombia en la ciudad de Bogotá. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/15527.

Sistema Verde. (s/f). Com.co. Recuperado el 1 de mayo de 2024, de https://www.sistemaverde.com.co/articulos/aprovechamiento-de-residuos

Perfil profesional - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (s/f). Edu.co:8080. Recuperado el 12 de noviembre de 2023, de

http://www1.udistrital.edu.co:8080/web/tecnologia-en-saneamiento-ambiental/perfil-profesional

Visión. (s/f). uaesp.gov.co. Recuperado el 3 de octubre de 2023, de https://www.uaesp.gov.co/content/vision