

Diagnóstico de las condiciones de manejo y tipo de residuos sólidos que se generan en  
la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

William David Chadid Arias  
Yuliana María Cuello Paternina

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR  
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura  
Programa de Ingeniería Industrial  
Sincelejo, Sucre  
2018

Diagnóstico de las condiciones de manejo y tipo de residuos sólidos que se generan en  
la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

William David Chadid Arias  
Yuliana María Cuello Paternina

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero(a) Industrial

Director  
Luty del Carmen Gomezcaeres Pérez

Codirector  
Mario Alfonso Gándara Molino

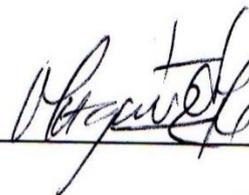
Corporación Universitaria del Caribe - CECAR  
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura  
Programa de Ingeniería Industrial  
Sincelejo, Sucre  
2018

**Nota de Aceptación**

4,55 Mentono.

Luty Gonzalez Peris

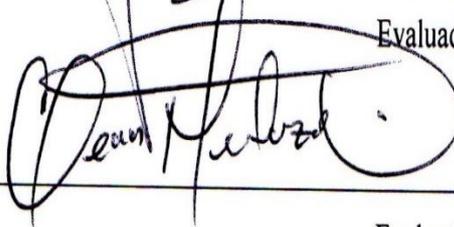
Director



Codirector



Evaluador 1



Evaluador 2

## Dedicatoria

*A mis padres **Gladys Arias Erazo** y **Gustavo Arturo Chadid Paternina**, por brindarme su apoyo incondicional, amor y cariño durante toda mi carrera y lo que llevo de vida, además de alentarme a siempre luchar por mis sueños, metas y también de que siempre de lo mejor de mí en todo lo que hago.*

*A mi querida profesora y tutora **Luty del Carmen Gomezcaceres Pérez** por brindarme su apoyo y orientación durante mi formación académica profesional, además de mostrarme el camino de la investigación*

*William David Chadid Arias*

*Principalmente a Dios por darme la fuerza y el conocimiento necesario para lograr una de mis grandes metas en la vida. A mi familia en especial a mis padres por darme su apoyo, amor incondicional y consejos llenos de conocimiento y sabiduría, a todas las personas que de cierta manera me apoyaron en este logro.*

*A todo el cuerpo docente que me condujo durante todo el proceso académico, ofreciendo sus conocimientos, consejos y experiencias.*

*Yuliana María Cuello Paternina*

## Agradecimientos

*Principalmente queremos agradecer a Dios por permitirnos llegar hasta este punto en nuestras vidas y darnos la capacidad para lograr un objetivo más.*

*A mi directora de tesis Luty del Carmen Gomezcaceres Pérez, por su atención, orientación, paciencia y su compromiso como educadora, que hizo que este proyecto diera marcha hacia adelante y lograr que se hiciera posible, además de su guía durante toda nuestra carrera*

*A mi Codirector Mario Alfonso Gándara Molino por el apoyo brindado durante la realización de este proyecto*

*Al área de logística de la corporación, en especial a la jefe Alba vega Berrio por su apoyo, colaboración y además de brindarnos los elementos que necesitábamos para realizar una parte esencial de nuestra metodología.*

*Al personal de servicio generales, en especial a la encargada en jefe Kelly y el Señor Junior, por su colaboración y la información brindada.*

*Al jefe del área de plata física Moisés Yair Vital Mejía por proporcionarnos los planos de las instalaciones físicas de la corporación.*

*Al director de planificación y desarrollo Andrés Alberto Viloría Sequeda por su asesoría durante el desarrollo de las estrategias*

*A Armando Miguel Buelvas Martínez por su colaboración en el proceso de la validación de la encuesta.*

*A la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR por habernos brindado la oportunidad de terminar nuestra carrera, además de aquellas personas que formaron parte de nuestra formación académica profesional dentro y fuera de la institución durante estos años.*

*A nuestros padres por el apoyo incondicional durante todo este proceso y durante todos estos años que nos permitieron crecer como personas.*

**GRACIAS**

## Tabla de contenido

Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción .....	15
1. Marco referencial.....	18
1.1. Antecedentes .....	18
1.2. Marco Conceptual .....	20
1.2.1. Residuos sólidos. ....	20
1.2.2. Manejo de residuos sólidos.....	21
1.2.3. Gestión integral de residuos sólidos (GIRS). ....	22
1.2.4. Separación en la fuente. ....	23
1.2.5. Recolección selectiva.....	24
1.2.6. Acopio.....	24
1.2.7. Aprovechamiento.....	24
1.2.8. Tratamiento.....	24
1.2.9. Disposición final.....	25
1.3. Marco Teórico .....	25
1.3.1. Manejo integral de residuos sólidos (MIRS).....	27
1.4. Marco Legal .....	28
1.4.1. Convenios internacionales. ....	28
1.4.2. Normativa a nivel nacional. ....	29
2. Metodología.....	32
2.1. Área de Estudio .....	32
2.2. Fases    34	
2.2.1. Fase I.....	34
2.2.2. Fase II. ....	39

2.2.3. Fase III.....	43
3. Resultados.....	44
3.1. Componente generación.....	44
3.2. Componente de Almacenamiento temporal inicial.....	44
3.2.1. Evaluación del estado actual de los recipientes.....	48
3.2.2. Componente recolección y transporte interno.....	58
3.2.3. Almacenamiento central.....	60
3.2.4. Presentación.....	60
3.2.5. Análisis de encuesta.....	61
3.3. Cuantificación y Caracterización de los Residuos Solidos.....	80
3.3.1. Cuantificación.....	80
3.3.2. Caracterización de residuos sólidos.....	81
3.3.3. Cuantificación de residuos peligrosos.....	87
4. Matriz DOFA.....	90
4.1. Estrategias.....	99
4.1.1. Creación de comité ambiental en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR	
99	
4.1.2. Fortalecimiento del conocimiento en cuanto al manejo integral de residuos sólidos	
en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR.....	102
4.1.3. Aprovechamiento de residuos que se generan en la Corporación Universitaria del	
caribe CECAR.....	106
5. Discusión.....	112
6. Conclusiones.....	116
7. Recomendaciones.....	117
8. Referencias bibliográficas.....	118
Anexos.....	122

### Lista de Tablas

Tabla 1. Código de colores .....	26
Tabla 2. Convenios internaciones acerca del manejo de residuos sólidos.....	28
Tabla 3. Normativa colombiana de residuos sólidos .....	29
Tabla 4. Bloques de CECAR .....	33
Tabla 5. Métodos utilizados para el levantamiento de información del diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en CECAR .....	34
Tabla 6. Población y muestra seleccionada para la encuesta diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR.....	38
Tabla 7. Alpha de Cronbach .....	39
Tabla 9. Recipientes por zona y puesto de trabajo en la corporación.....	45
Tabla 10. Numero de recipientes y puntos ecológicos con que cuenta la Corporación Universitaria del Caribe CECAR según su tipo material, color, rotulo, área, cantidad y capacidad.....	50
Tabla 11. Cantidad de residuos generados en los nueve (9) días de cuantificación .....	81
Tabla 12. Tipos de residuos sólidos generados en CECAR.....	82
Tabla 13. Matriz DOFA .....	90
Tabla 14. Cargos, competencias y funciones.....	100
Tabla 15. Condiciones para el establecimiento de la lombriz .....	108

### Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la Corporación Universitaria del caribe CECAR. ....	32
Figura 2. Ubicación geográfica de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR. ....	32
Figura 3. Zona de almacenamiento central. ....	40
Figura 4. Báscula tipo reloj de 200kg. ....	41
Figura 5. Balanza Digital Liquidadora Bernalo con Capacidad Máxima de 30 kg. ....	41
Figura 6. Cuarteo de residuos sólidos. ....	43
Figura 7 Metodología del cuarteo. ....	43
Figura 8. Carreta punto de ubicación (detrás de la cancha frente al bloque C) .....	59
Figura 9. Carreta punto de ubicación (detrás del bloque A .....	59
Figura 10. Recolección externa INTERASEO. ....	61
Figura 11. Programas de la corporación por el número de personas encuestadas. ....	62
Figura 12. Conocimiento acerca del Maneo Integral de Residuos Sólidos por sexo.....	62
Figura 13. Conocimiento acerca del manejo integral de residuos sólidos por ocupación y sexo. .....	63
Figura 14. Significado de la palabra reciclar para las personas en CECAR.....	64
Figura 15. Conocimiento acerca el tipo de residuo que debe disponerse en los recipientes verde, azul, blanco, gris y rojo.....	65
Figura 16. Conocimiento acerca de las condiciones en que deben estar los residuos para ser reciclados. ....	66
Figura 17. Habito de reciclar de la comunidad universitaria por ocupación y sexo. ....	67
Figura 18. Material reciclado en la Corporación por ocupación y sexo. ....	68
Figura 19. Tipos de residuos generados por las personas dentro de los puestos de trabajo y/o salón de clases.....	69
Figura 20. Residuos que separa la comunidad académica de acuerdo a lo que generan en sus puestos de trabajo y/o salones.....	70
Figura 21. Tipo de material que separa la comunidad universitaria. ....	71
Figura 22. Principales residuos que se separa la comunidad universitaria por la ocupación y el sexo. ....	72

Figura 23. Formas dispone la comunidad universitaria los residuos que generan por ocupación y sexo. ....	73
Figura 24. Canales por los que la comunidad universitaria conoce acerca del manejo integral de residuos sólidos por ocupación y sexo. ....	74
Figura 25. Participación de la Comunidad universitaria en campañas acerca del Manejo Integral de Residuos Sólidos por ocupación y sexo. ....	75
Figura 26. Motivaciones principales que la comunidad universitaria cree que deben tener las personas para reciclar. ....	76
Figura 27. Razones por las que la comunidad universitaria cree que las personas no reciclan en CECAR. ....	77
Figura 28. Responsables directos del manejo de residuos sólidos que piensan que son en la comunidad universitaria. ....	78
Figura 29. Comunidad universitaria que piensa si es o no es necesario que exista un personal encargado de la gestión y el seguimiento del MIRS en CECAR por ocupación y sexo. ....	79
Figura 30. Porcentaje (%) de residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	80
Figura 31. Porcentaje de residuos sólidos generados en la cafetería principal de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	83
Figura 32. Clasificación de residuos sólidos generados en la cafetería. ....	84
Figura 33. Porcentaje de residuos sólidos generados en los bloques de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	84
Figura 34. Clasificación de los residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR. ....	85
Figura 35. Porcentaje de residuos aprovechables en la cafetería principal de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	86
Figura 36. Porcentaje de residuos aprovechables de los bloques de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	86
Figura 37. Residuos no recuperables vs recuperables de los residuos aprovechables generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018. ....	87
Figura 38. Residuos peligrosos 2016. ....	88
Figura 39. Residuos peligrosos 2017. ....	89

Figura 40. Residuos peligrosos abril 2018.....	89
Figura 41. Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje.....	107
Figura 42. Contenedor “punto limpio”. .....	110

### Lista de Anexos

Anexo 1. Checklist componente de generación.....	122
Anexo 2. Checklist almacenamiento temporal inicial .....	123
Anexo 3. Georreferenciación de los recipientes, puntos ecológicos y rutas de residuos peligrosos y no peligrosos de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR .....	124
Anexo 4. Checklist componente de recolección y transporte interno.....	144
Anexo 5. Checklist componente de aprovechamiento interno.....	145
Anexo 6. Checklist componente de almacenamiento central .....	146
Anexo 7. Georreferenciación de la zona de almacenamiento central .....	147
Anexo 8. Encuesta realizada a las personas de la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR .....	148
Anexo 9. Cuantificación de los residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR.....	150
Anexo 10. Formato para el registro de los tipos de residuos sólidos generados en la cafetería de la Corporación.....	151
Anexo 11. Formato para el registro de los tipos de residuos sólidos generados en los bloques de CECAR .....	152
Anexo 12. Cantidad de residuos peligrosos entregados por parte de CECAR a la empresa ECOFUEGO S.A.S en el año 2016 .....	153
Anexo 13. Cantidad de residuos peligrosos entregados por parte de CECAR a la empresa ECOFUEGO S.A.S en el año 2017 .....	154
Anexo 14. Método del cuarteo con los residuos sólidos generados en CECAR .....	155
Anexo 15. Tipos de residuos generados de la caracterización realizada en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR.....	156
Anexo 16. Transporte de los residuos sólidos generados a la zona de almacenamiento central en CECAR .....	157
Anexo 17. Cuarteo de residuos sólidos: Norma NMX-AA-015-1985, p. 5 (SECOFI 1985a.). .....	158
Anexo 18. Imágenes variadas recolectadas de las observaciones realizadas durante la investigación. ....	159

## Resumen

La presente investigación dio a conocer la situación actual y los tipos de residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR, por medio de un diagnóstico de las condiciones de manejo y tipos de residuos sólidos que se generan en ella, proponiendo estrategias en cuanto al manejo integral de residuos sólidos (MIRS) y de esta manera contribuir al mejoramiento del manejo de residuos en el campus universitario, promoviéndola responsabilidad social y ambiental, fomentando la buena práctica y el manejo adecuado de los residuos. La metodología fue de tipo descriptiva y exploratoria, con un enfoque cuantitativo. Esta se realizó en tres fases, en la primera se realizó una descripción de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la corporación, en la segunda una cuantificación y caracterización de los residuos sólidos por el Método de Cuarteo y en la tercera fase se propusieron estrategias. Entre los resultados obtenidos se destacan que el 49% de los residuos sólidos generados en la cafetería principal de CECAR son clasificados como residuos orgánicos y el 78% de los residuos generados en los bloques de la corporación tienen características reciclables, por lo cual se concluyó que los residuos generados en CECAR, tienen un alto potencial de aprovechamiento mediante métodos biotecnológicos y procesos de reciclaje y/o reutilización con una adecuada separación en la fuente, además de la capacitación de la comunidad educativa. Por lo tanto, se sugirieron estrategias para fortalecer el conocimiento en cuanto al MIRS y el aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan en la corporación universitaria.

*Palabras clave:* Manejo Integral de Residuos Sólidos, residuos sólidos, caracterización, aprovechamiento, Método de Cuarteo.

### Abstract

In this investigation, the current situation and the types of solid waste generated in the Caribbean University Corporation - CECAR "were analyzed, by means of a diagnosis of the management conditions and types of solid waste generated in the corporation, proposing strategies of Integrated Solid Waste Management (ISWM), and in this way contribute to the improvement of waste management in the university campus by promoting social and environmental responsibility, promoting good practices and the proper management of waste. The methodology was descriptive and exploratory, with a quantitative approach This research was conducted in three phases, the first was the description of the current situation of solid waste management in the corporation, second (2nd), a quantification and characterization of solid waste using the Sweeping Method, and Third phase, the proposed strategies, among the results obtained, it is worth to mention It is noted that 49% of the solid waste generated was in the main cafeteria of CECAR, it is classified as organic waste and 78% of the waste generated in the university blocks have recyclable characteristics. This research concluded that the waste generated in CECAR has a high potential for use through biotechnological methods and recycling and / or reuse processes with adequate separation at the source, in addition to the training of the educational community. Therefore, strategies were suggested to strengthen knowledge about MIRS and the use of solid waste generated in the Corporation.

*Keywords:* Integrated Solid Waste Management, solid waste, characterization, exploitation, Quartering Method.

## Introducción

Los residuos sólidos han existido desde los inicios de la humanidad con las actividades del ser humano, el cual se ha considerado como el principal agente de la contaminación del medio ambiente; es una problemática que se ha ido intensificando con el pasar de los años a nivel mundial, con el crecimiento demográfico y el cambio en las costumbres de consumo, conllevando al aumento en la demanda de productos (Avendaño, 2015, p. 9).

De acuerdo con el Documento CONPES 3819/2014, Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia, el país experimentará un crecimiento demográfico, para la cual tendrá 64 ciudades con más de 100 000 habitantes en 2035, en las que habitarán el 83% de la población y 5.1 millones de nuevos hogares; se estima que la generación de residuos de la zona urbana y rural podría llegar a 18.74 millones de toneladas en 2030. De acuerdo con estas estimaciones, Colombia debe tener a futuro un esquema de gestión de residuos sólidos que le permita atender esa creciente presión.

Colombia ha venido estableciendo leyes y normas con el fin de aportar al cuidado del medio ambiente y el manejo de los residuos sólidos, es así como en su Constitución Nacional de 1991 a lo largo de todo su contenido ya se tenían múltiples disposiciones y artículos referente al tema ambiental, lo cual la llevó a ser considerada como una constitución verde, sin embargo sus mayores avances se llevaron a cabo después de la cumbre de Río de 1992 sobre ambiente y desarrollo, a partir de esta época se empezaron ya a expedir leyes y normativas, dando origen a la creación de instituciones nacionales de control en materia ambiental como el Ministerio de Ambiente y Corporaciones regionales (Ramírez y Antero, 2014, p. 11).

Desde la educación superior se ha venido trabajando con el fin de generar propuestas que promuevan el compromiso por la preservación del medio ambiente, lo que ha logrado el desarrollo de líderes universitarios y gestión ambiental. La Universidad de California es considerada la primera en publicar propuestas para el cambio ambiental, fue la primera vez que desde una perspectiva académica una comunidad universitaria analizó el impacto ambiental que representaba la operación de su campus, a partir de este punto, surgieron

asociaciones importantes como la Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sustentable (ULSF), esta fue la responsable del primer intento histórico para definir y promover la sustentabilidad en la educación superior expresado en octubre de 1990 a través de la declaración de Talloires (Conde, González, y Mendieta, 2006, pp. 1-2).

En Colombia la problemática de residuos sólidos no ha sido ignorada por parte de la educación superior. Según la Agencia de Noticias UN (2017, p.1), la Universidad Nacional, se ha destacado como referente en cuanto al cumplimiento de indicadores y normativas ambientales, para el año 2015 obtuvo la certificación de la norma ISO 14001 versión 2004. Actualmente se ubica en el puesto 45 entre más de 500 universidades, en el Green Metric, es tercera en Latinoamérica y el número uno en Colombia. Así mismo otras universidades colombianas como la universidad Autónoma de Occidente de Cali, la Universidad del Norte de Barranquilla, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Bosque se han posicionado dentro los 200 primeros lugares en el ranking UI Green Metric. En igual forma, se encuentra la universidad Sergio Arboleda, la cual ha contribuido con el cuidado del medio ambiente y la gestión de residuos sólidos, para el año 2010 por iniciativa de este instituto se creó la red ambiental de universidades sostenibles RAUS con el fin de vincular diferentes universidades e incentivarlos con el cuidado del medio ambiente.

En el departamento de Sucre una de las instituciones de educación superior que se integró a la red de universidades sostenibles RAUS fue la Corporación Universitaria del Caribe, CECAR en el año 2016, al hacer parte de este grupo adquirió una responsabilidad en cuanto al desarrollo de actividades ambientales encaminadas hacia desarrollo sostenible, sin embargo esta responsabilidad no se ve reflejada, lo cual se puede observar el manejo inadecuado que se le está dando a los residuos generados, el cual es evidenciado en los pasillos, salones y en las diferentes zonas verdes, con la frecuencia de residuos en el piso, por la mala disposición que hacen las personas en las canecas, impidiendo el aprovechamiento de aquellos de carácter reciclable, por la generación de contaminación cruzada al no realizar una buena separación en la fuente, así mismo por estar en contacto directo con la humedad al estar almacenándolos en una zona al aire libre, acelerando su proceso de descomposición y predisponiendo al desarrollo de posibles enfermedades por la proliferación de vectores y fuertes olores de putrefacción,

afectando a las zonas cercanas y en general toda la comunidad universitaria, obrando de forma opuesta en algunos compromisos plasmados en su política ambiental principalmente el no cumplimiento de la legislación y reglamentación ambiental vigente, estando expuesta a posibles investigaciones por parte de los entes reguladores del marco de gestión ambiental por el incumplimiento de normativas en cuanto al manejo de estos residuos. De acuerdo a lo anterior se evidencia que en la universidad se tiene un absoluto desconocimiento de cómo es el manejo de los residuos, la cantidad y tipos de generación, lo cual indica que la corporación está incumpliendo al hacer parte de un grupo sostenible RAUS ya que le falta compromiso en el desarrollo de actividades que le permitan a la comunidad promover una conciencia ambiental y el conocimiento necesario para actuar de una forma armónica y sostenible.

Teniendo en cuenta lo anterior, por medio de la presente investigación se plantearan estrategias de mejoras, las cuales pretenden fortalecer el conocimiento y el aprovechamiento de los residuos generados y al ser llevadas a cabo por la corporación le permitirá lograr una mejora en cuanto a la generación de residuos, permitiendo tener conocimiento de las características, cantidad y tipos de residuos generados; dando valor agregado a los residuos por medio del reciclaje y procesos biotecnológicos, logrando así mejoras en el embellecimiento de la institución en cuanto a las zonas verdes. De igual forma la institución dará cumplimiento a normativas ambientales en especial el decreto 1713 y normativas técnicas colombianas en todo lo referente a separación en la fuente, residuos peligrosos, así mismo a su política ambiental en especial a ciertos compromisos como lo es asociar contenido de cultura ambiental y desarrollo sostenible al desarrollo ambiental en la comunidad educativa, la formulación de programas para el fortalecimiento de la gestión ambiental de la institución en pro de la mejora continua, con el fin de promover la participación de la comunidad académica. Logrando ser reconocida como una institución limpia en la cual se forman profesionales capaces de contribuir a la lucha contra problemas actuales, como la contaminación.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente este trabajo tuvo como objetivo diagnosticar las condiciones de manejo y tipo de residuos sólidos que se generan en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR con el fin de proponer estrategias de mejoramiento en cuanto al MIRS.

## 1. Marco referencial

### 1.1. Antecedentes

A través de la historia, las actividades del hombre a partir de la industrialización, han llevado a un incremento considerable de la producción de residuos, donde nace la necesidad de estudiar la temática en cuanto a la implementación de estrategias, de las cuales en el mundo se han tomado acciones para la generación de una conciencia ambiental para un manejo de los residuos (Rodríguez, 2011, pp.1 – 6).

En cuanto al Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS), en Latinoamérica se han venido adelantando investigaciones acerca de esta temática, por lo que se utilizan investigaciones internacionales como antecedentes:

Sandoval (2015, p. 32), en la Universidad Veracruzana llevo a cabo una investigación que consistió en la propuesta para el manejo de residuos sólidos institucionales en la facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan, el estudio se llevó a cabo durante un lapso de tiempo de 4 meses, en la cual se estableció la cantidad de residuos generados por medio de una caracterización haciendo uso del método del cuarteo, en la cual se determinó que la cantidad total de residuos generados fue de 2,549.89kg, de los cuales, los residuos más generados fueron el plástico con un 17.6%,seguido por parte del papel y cartón 15.7%. En cuanto a los residuos orgánicos estos fueron generados con un 14.1%.

Vargas et al. (2015) en su investigación “Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca”, se plantearon como objetivo presentar una propuesta que fomentara un desarrollo sostenible y sustentable en la institución. Para ello realizaron una cuantificación y clasificación de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados en la universidad, para dar las respectivas recomendaciones con respecto al trato y confinamiento. En la cual la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS) identifico que los principales residuos generados son los orgánicos, papel, cartón, pet y residuos de jardinería. Por otro lado, identificaron que, del residuo total generado, el 71.635% es susceptible procesos

de composteo, del total restante el 25.833% es material reciclable y el 2.532% corresponde a residuos que deberán ser destinados a relleno sanitario.

En Colombia, Molina et al. (2009), realizó una investigación en la Universidad de San Buenaventura- Medellín, en la que llevó a cabo la formulación de un plan de manejo integral de residuos sólidos, en la cual realizó un diagnóstico y una caracterización, que le permitió conocer la situación actual en la que se encontraba la institución en cuanto a los residuos que generaba, donde identificaron que los residuos más generados la materia orgánica represento mayor porcentaje con un 24.6%, seguido del vidrio con un 20.2% y en su minoría el plástico con 20.1%. Así mismo identificaron que del total de residuos generados, el 47.6% son de carácter reciclable, el 27.8% no son aptos para reciclaje y el 24.6% es materia orgánica. De acuerdo a estos resultados la universidad planteó propuestas para el mejoramiento del manejo de los residuos entre las cuales se encuentra la implementación de bolsas del mismo color, el diseño de un dispositivo para la recolección de vasos plásticos con el fin de disminuir el volumen que ocupan estos en los recipientes, propuesta enfocada en la educación ambiental para generar concientización dentro de la comunidad universitaria, entre otras.

Ruiz ( 2017, pp. 72 - 85), en la Universidad de San Buenaventura Cartagena realizó una caracterización de residuos sólidos en la cafetería con el fin de llevar a cabo propuestas de alternativas de uso con énfasis biotecnológico, la investigación consistió en realizar la caracterización por un tiempo de dos (2) meses, en la cual realizaron 2 muestreos, uno en el mes de enero y el otro en febrero haciendo uso del método de cuarteo, en la cual se determinó que durante la primera semana de muestreo se generó un total de 188.5 kg de residuos, y en la semana dos, arrojó que el 70% de los residuos que se produjeron fueron residuos orgánicos, el 26% residuos reciclables y el 4% se consideraron como residuos no reciclables, de acuerdo a estos resultados el investigador propuso hacer uso del material orgánico como materia prima para potencial biotecnológico

## **1.2. Marco Conceptual**

### **1.2.1. Residuos sólidos.**

El Ministerio de Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), lo concibe como un objeto, material, sustancia o elemento sólido que se deriva del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza y que puede ser aprovechado o transformado en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

#### ***1.2.1.1. Tipos de residuos sólidos.***

Existen varios tipos de residuos, así mismo se encuentra que estos se pueden clasificar de diferentes maneras, para esta investigación se les clasifica de acuerdo al Ministerio de Ambiente - Guía Técnica Colombiana 24 (GTC 24, 2009, p. 7), como residuos aprovechables, no aprovechables, orgánicos, peligrosos y especiales.

##### ***1.2.1.1.1. Residuos aprovechables.***

De acuerdo al Ministerio de Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), un residuo aprovechable es concebido como un tipo de material cualquiera, objeto, sustancia o elemento considerado como no tener valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es apto de incorporación a un proceso productivo.

##### ***1.2.1.1.2. Residuos no aprovechables.***

Un residuo no aprovechable se considera como un material o sustancia de origen orgánico e inorgánico, que se genera como resultado de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no demuestra posibilidad alguna de aprovechamiento, reutilización en un proceso productivo. Son residuos que son considerados sin ningún valor comercial (Ministerio de Ambiente - Decreto 1713, 2002, Art. 1).

#### *1.2.1.1.3. Residuos orgánicos.*

El Ministerio de Ambiente - GTC 24 (2009, p. 4), los define como residuos orgánicos también llamados residuos de alimentos o desechos verdes, como aquellos materiales sólidos o semisólidos de origen animal o vegetal que se abandonan, botan, descartan o rechazan y son susceptibles de biodegradación.

#### *1.2.1.1.4. Residuos peligrosos.*

El Ministerio de Medio Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), lo define como aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

#### *1.2.1.1.5. Residuos especiales.*

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente - GTC 24 (2009, p. 9), se consideran residuos especiales aquellos que por su tamaño, cantidad o composición requieren de una gestión con características diferentes a las convencionales consideradas en el servicio de aseo.

### **1.2.2. Manejo de residuos sólidos.**

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), es comprendido como el proceso en el cual se lleva a cabo un conjunto de actividades que van desde la generación hasta la disposición final. En este proceso hacen parte las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos.

### ***1.2.2.1. Almacenamiento temporal.***

El Ministerio de Ambiente - GTC 24 (2009, p. 9), lo define como la zona donde son depositados los residuos de forma dictaminada luego de realizar la recolección interna y antes de ser entregados a la empresa recolectora.

### ***1.2.2.2. Entrega de los residuos al prestador de servicios de recolección.***

Es recomendable que los residuos que son dispuestos al servicio de recolección selectiva cumplan con ciertas especificaciones, tales como estar empacados de una forma determinada, con el fin de evitar el contacto directo con el entorno y las personas encargadas de manipular estos residuos, tal como lo establece el Ministerio de Ambiente, numeral 5.1 recipientes de la GTC 24 (2009, p.15).

## **1.2.3. Gestión integral de residuos sólidos (GIRS).**

De acuerdo al Ministerio de Ambiente, Decreto 1713 (2002, Art. 1), “La GIRS hace referencia al conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final”.

### ***1.2.3.1. Reducir.***

El Decreto 1713 (2002, Art. 1), lo define como el proceso en el cual son aprovechados y transformados los residuos que han sido recuperados, concebidos como de carácter aprovechable devolviendo su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos.

### ***1.2.3.2. Reutilización.***

Hace referencia a la prolongación y adecuación del tiempo de vida útil de los residuos sólidos recuperados mediante a la reincorporación a nuevos procesos, operaciones o técnicas que le devuelven a los materiales la posibilidad de ser utilizados en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación. Ministerio de Ambiente, Decreto 1713 (2002, Art. 1).

### ***1.2.3.3. Reciclar.***

El Ministerio de Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), lo ha definido como el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede incluir: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

### ***1.2.3.4. Recuperación.***

Hace referencia aquellos residuos que pueden ser sometidos a nuevos procesos productivos para ser aprovechados, convirtiéndolos de nuevo en un material de utilidad para estar en el mercado (Ministerio de Ambiente - Decreto 1713, 2002, Art. 1).

## **1.2.4. Separación en la fuente.**

De acuerdo al Ministerio de Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), hace referencia a como son clasificados los residuos sólidos en las diferentes zonas de generación para su posterior manejo.

### **1.2.5. Recolección selectiva.**

De acuerdo al Ministerio de Ambiente - GTC 24 (2009, p. 8), Consiste en vaciar los residuos separados que se encuentran almacenados en las diferentes zonas de generación para luego ser transportados hasta los centros de acopio y/o disposición final.

### **1.2.6. Acopio.**

El Ministerio de Ambiente - Decreto 1713 (2002, Art. 1), lo define como el proceso mediante el cual el generador dispone los residuos de forma temporal en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables, dentro de sus instalaciones mientras esperan el proceso para ser aprovechados, transformados, comercializados o en su defecto enviados a disposición final.

### **1.2.7. Aprovechamiento.**

El ministerio de Ambiente – GTC 24 (2009, p. 7), lo define como un proceso a través del cual, por medio del manejo de los residuos sólidos, los materiales recuperados considerados aprovechables son reincorporados al proceso productivo por medio del reciclaje, la incineración como generación de energía, el compostaje, entre otros, que conlleven a fines comunes como beneficios ambientales, sociales y económicos.

### **1.2.8. Tratamiento.**

Es concebido como el conjunto de operaciones, procesos o técnicas por medio de la cual se realizan cambios en las características de los residuos sólidos, con el fin de que estos puedan ser reutilizados incrementando sus posibilidades de minimización y los impactos generados al medio ambiente (Ministerio de Ambiente, Decreto 1713 de 2002, Art. 1).

### **1.2.9. Disposición final.**

Hace referencia al proceso mediante el cual los residuos sólidos en especial aquellos considerados no aprovechables son aislados y confinados, en forma definitiva, en lugares plenamente establecidos y diseñados con el fin de evitar posibles focos de contaminación, y daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (Ministerio de Ambiente, Decreto 838, 2005, Art. 1)

### **1.3. Marco Teórico**

De acuerdo a Rodríguez (2009, p. 2), los residuos han existido desde hace décadas atrás, desde la existencia del hombre se puede decir que han estado presente en nuestro diario vivir, con el pasar del tiempo han cambiado en cuanto a su composición física y química. Desde la época primitiva las personas de cierta manera en su forma de vivir, generaban residuos sólidos, los desechos que se consideraban no aptos para el consumo eran arrojados en lugares cercanos a sus viviendas expuestos al aire libre, desde ahí se puede decir que se le dio inicio a los botaderos a cielo abierto que se han mantenido hasta nuestros días.

Con el pasar de los años el hombre fue desarrollando su forma intelectual, lo cual le permitió llegar a la industrialización y con ello al desarrollo tecnológico, permitiendo cambios de consumo, en los cuales los residuos generados pasaron de ser menos orgánicos a parcialmente no biodegradables y más voluminosos; hoy por hoy el mundo lleva una lucha con la humanidad en cuanto a la forma en cómo se está destruyendo el ambiente, lo cual ha hecho que surjan estrategias, corporaciones que ayuden a contrarrestar por medio de leyes y programas la manera en cómo se están administrando lo que se consume y al final se dispone (Rodríguez, 2011, pp. 1- 6).

En Colombia la problemática en cuanto al manejo de residuos sólidos se ha intensificado en los últimos años, lo que ha hecho al estado colombiano crear un marco legislativo estructurado con el fin de llevar a cabo un buen manejo de estos residuos y posteriormente su aprovechamiento. Según el Ministerio de Ambiente en el CONPES 3874 de

2016, en 2014 la generación de residuos sólidos urbanos y rurales se apreció en 13.8 millones de toneladas anuales, cerca de 283 kilogramos por persona, el cual es considerada una cifra que representa más de la mitad del promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), que reside en 530 kilogramos. De acuerdo a esta cifra, se predice 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, lo anterior indica que el país debe estar preparado con un esquema de alternativas que fortalezcan la gestión de residuos sólidos y por ende contrarrestar esta situación.

El principal problema asociado al manejo de residuos sólidos es la incorrecta separación en la fuente, el cual es una actividad que le corresponde directamente al generador de residuos sólidos, con el fin de seleccionarlos y depositarlos en recipientes, contenedores, para un mejor aprovechamiento, tratamiento o disposición final, esto con el fin de garantizar una mejor calidad de utilización de aquellos residuos considerados aptos para ser reincorporados de nuevo a procesos productivos, es por ello que se debe tener un claro conocimiento acerca de los diferentes colores que contienen cada uno de los recipientes que son empleados para clasificar los residuos generados, así lo indica el Ministerio de Ambiente en el CONPES 3874 (2016) y la GTC 24 (2009).

A nivel internacional no existe un acuerdo acerca del código de colores a emplear, la GTC 24 (2009, p. 10), sugiere un código con el fin de facilitar la labor de identificar los materiales residuales, (tabla 1).

Tabla 1.

*Código de colores*

<b>Sector</b>	<b>Tipo de residuos</b>	<b>Color</b>
Domestico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
	Cartón y papel	Gris
	Plásticos	Azul

Industrial, comercial, institucional y de servicios	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde

Fuente: Elaboración propia de la GTC 24 (2009).

### 1.3.1. Manejo integral de residuos sólidos (MIRS).

El mundo se encuentra en una realidad ambiental, donde la contaminación cada vez es mayor, a tal punto que los rellenos sanitarios están siendo insuficientes a la cantidad de residuos que se genera por día, lo que ha obligado a las grandes autoridades ambientales a crear estrategias con el fin de contrarrestar esta situación, es por ello que se han creado planes de gestión de residuos como lo ha sido el plan de manejo de residuos sólidos (PMIRS), con el cual se busca contribuir con el buen manejo de los residuos desde la generación hasta la disposición final, como una forma de disminuir los residuos e incentivar el aprovechamiento y por ende ser más amigable de medio. Este plan es considerado como el conjunto de conocimientos que involucran la situación actual y proyectada del manejo de los residuos en la organización, en un horizonte de tiempo determinado, con objetivos, metas y líneas de acción estratégicas establecidas, con una clara definición de las responsabilidades y roles para su ejecución (Builes, 2017, p. 8).

En Colombia el manejo integral de los residuos sólidos es concebido como el conjunto de todas las medidas necesarias de prevención, minimización, separación, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales que se realiza de manera adecuada buscando prevenir o disminuir el riesgo de posibles afectaciones sobre la salud y el ambiente (Área Metropolitana Del Valle De Aburrá, 2004, p. 8).

Dentro del PMIRS existe un componente de gran importancia denominado la caracterización de residuos la cual es considerada como una herramienta en la que se puede conocer la cantidad, tipos y características de los residuos que se producen en un lugar,

permitiendo una planificación técnica, operativa, administrativa y financiera del manejo de los residuos sólidos. Este componente es de gran importancia ya que permite tener conocimiento acerca de la cantidad de residuos producidos por las actividades que se realizan en un determinado lugar y así mismo permite generar aprovechamiento de aquellos residuos considerados aptos para ser reincorporados en nuevos procesos productivos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2013, p. 6).

## 1.4. Marco Legal

### 1.4.1. Convenios internacionales.

La producción desenfrenada del hombre y la carencia de compromiso con el cuidado del medio ambiente ha conllevado a un grado de contaminación el cual ha obligado a las autoridades legales del mundo a promover estrategias que puedan contrarrestar esta realidad ambiental. Es de esta manera como una problemática en común conlleva a la creación de leyes como una forma de obligar a las empresas productoras y las personas consumidoras a seguir pautas que permitieran un manejo adecuado de la producción de residuos sólidos en el mundo.

A nivel internacional se celebraron convenios con referencia a residuos sólidos como una forma de estrategia para la protección ecológica (tabla 2).

Tabla 2.

*Convenios internacionales acerca del manejo de residuos sólidos.*

Nombre	Objeto	Fecha de adopción	Ciudad
Programa o agenda 21 ONU	Gestión ecológica racional de los desechos sólidos	Junio 1992	Rio de Janeiro
Protocolo de Kioto	Eliminación de desechos sólidos en la tierra y erradicación de la quema en el campo de residuos agrícolas.	Diciembre de 1997	Kioto

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo realizado por Rodríguez (2009).

### 1.4.2. Normativa a nivel nacional.

En Colombia también se ha estructurado un sistema de leyes que ha contribuido al buen manejo de residuos sólidos, de acuerdo a las historias en cuanto normativa ambiental de este país se puede decir que se dio inicio con el Código Sanitario Nacional la ley 9 de 1979 y el Decreto- ley 2811 de 1974. Después de estos acontecimientos para el año 1991 se da a conocer la constitución política y las leyes 99 de 1993, 142 de 1994, a partir de este momento empezaron a surgir reglamentaciones agrupadas en normas de carácter general y específica.

A continuación, se presenta toda a normatividad que rige en Colombia, representado por medio de leyes, decretos y resoluciones, con todo lo referente al manejo de residuos sólidos (tabla 3).

Tabla 3.

*Normativa colombiana de residuos sólidos*

<b>Políticas y documentos CONPES</b>	
Política de la gestión integral de los residuos sólidos 1998	
Política de gestión ambiental urbana 2008	
CONPES 3530	Lineamientos para el fortalecimiento del servicio de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
CONPES 3874	Política nación para la gestión integral de residuos sólidos
<b>Residuos sólidos. Generales</b>	
Resolución MVCT 1045 de 2003	Metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS.
Decreto 2981 de 2013, en el cual se encuentran inmersos de forma actualizada los decreto 1713 de 2002, 1140 de 2003 y 1505 de 2003 y	Este decreto hace referencia al programa de la prestación de servicio de aseo en el cual se incluyen las actividades concernientes a

el capítulo I de título IV del decreto 605 de 1996 recolección, transporte, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y similares, transferencia, tratamiento, aprovechamiento, disposición final y lavado de áreas públicas.

### **Disposición final de residuos sólidos**

Decreto 838 de 2005 Hace referencia al establecimiento de procesos encaminados a la planeación, construcción y operación de los sistemas de disposición final de residuos, con tecnología de relleno sanitario, con controles y monitoreo técnicos para la operación de estos.

Resolución 1390 del 2005. Resoluciones 1684 de 2008, 1822 de 2009, 1529 de 2010. Resolución 1890 de 2011 Hace referencia al establecimiento de directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios, así mismo fortalecen medidas de control sobre formas no adecuadas de disposición final.

### **Normas en el marco institucional**

Resolución 1511 de 2010 Hace referencia al establecimiento de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental en todo lo que concierne a bombillas y otras disposiciones.

Resolución 1512 de 2010 Hace referencia al establecimiento de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones.

Decreto 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Además del régimen normativo anteriormente mencionado en Colombia también rigen otras normas técnicas para el fortalecimiento del manejo de residuos sólidos adoptadas por el ICONTEC, como lo son las normas técnicas colombianas GTC.

- GTC – 24 2009 tercera actualización; guía para la separación en la fuente.
- GTC – 53-2 1998. Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos.
- GTC – 53-3 1998. Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio.
- GTC – 53-4 2003. Guía para el reciclaje de papel y cartón.
- GTC – 53-5 1999. Guía para el reciclaje de residuos metálicos.
- GTC – 53-6 1999. Guía para el aprovechamiento de residuos de papel y cartón compuestos con otros materiales.
- GTC – 53-7 2000. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.
- GTC – 53-8 2007. Guía para la minimización de impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes.
- GTC – 86 2003. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos – GIR- .
- NTC- ISO 14001 2015 (segunda actualización). Sistemas de Gestión de Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.



La corporación cuenta con 6 bloques (tabla 4).

Tabla 4.

*Bloques de CECAR*

<b>Bloque</b>	<b>Espacio</b>	<b>Áreas</b>
A	4679.6 m <sup>2</sup>	28 áreas administrativas una biblioteca una cocina 6 laboratorios 4 salas de informática Una fotocopiadora 5 baños La unidad de salud 13 salones de clases Un aula virtual
B	965m <sup>2</sup>	6 áreas administrativas 8 salones 2 baños
C	960 m <sup>2</sup>	6 áreas administrativas 2 baños 8 salones
D	1315 m <sup>2</sup>	Auditorio “Marcos Lora” 4 áreas administrativas Una cocina 2 baños 5 salones
E	1152 m <sup>2</sup>	2 áreas administrativas 2 baños 16 salones
F	1316.86 m <sup>2</sup>	Un área administrativa 1 salón 13 salones 7 salones 4 baños

Fuente: Grupo investigador, 2018

Además de lo anterior, la universidad cuenta con 2 cafeterías, 2 canchas deportivas, un parqueadero de motos y 2 de carros, un rancho y 4 kioscos que se encuentran distribuidos a lo largo de la planta universitaria.

## 2.2. Fases

Esta investigación se desarrolló tres (3) fases, de las cuales la primera fase, parte por una descripción de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la corporación (Fase I), cuantificación y caracterización de los residuos sólidos por medio del Método de Cuarteo (fase II) y estrategias (fase III)

### 2.2.1. Fase I.

Para llevar a cabo la descripción de la situación actual en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR, respecto al manejo de los residuos sólidos, se priorizaron unos componentes teniendo en cuenta la tabla establecida por (Espinosa, 2011, p. 22), en donde consideraban componentes como generación, almacenamiento temporal inicial, transporte interno, entre otros. De estos componentes, se priorizaron los siguientes para recolectar la información del diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en la corporación (tabla 5).

Tabla 5.

*Métodos utilizados para el levantamiento de información del diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en CECAR*

N	Componente	Observación	Listas De Chequeo	Entrevistas	Registro Fotográfico	Georreferenciación
1	Generación	X	X		X	X
2	Almacenamiento Temporal inicial	X	X		X	X
3	Recolección y Transporte Interno	X	X	X		
4	Aprovechamiento Interno	X	X		X	
5	Almacenamiento Central	X	X		X	X
6	Presentación	X			X	

Fuente: Grupo investigador, 2018

Una vez priorizados se prosiguió a hacer la evaluación por cada uno de los componentes.

### ***2.2.1.1. Componente generación.***

Para determinar la situación actual de la corporación en cuanto a la generación de residuos sólidos se realizaron 8 observaciones, apoyándose en una lista de chequeo (Anexo 1) y se realizó un registro fotográfico, con el propósito de identificar los responsables directos y las áreas generadoras.

#### **- Identificación de los puntos de generación.**

Se realizó un recorrido de todo el campus universitario bloque por bloque, iniciado en el bloque A y terminando en el bloque F, y de igual forma se recorrieron otros espacios como las zonas verdes, plazoletas y edificaciones de las que está compuesta la corporación universitaria para la identificación de los diferentes puntos de generación de residuos sólidos.

### ***2.2.1.2. Componente de almacenamiento temporal inicial.***

Para evaluar este componente se desarrollaron tres actividades:

- A. Se determino el número y tipos de recipientes (unidades de criterio de selección de residuos sólidos) y puntos ecológicos para cada zona identificada en la corporación mediante observación, registro fotográfico.
- B. Se verificaron las condiciones de cada uno de estos depósitos, mediante observación y registro fotográfico; y posteriormente se corrobore con la normativa ambiental vigente, Ministerio de Ambiente, Decreto 1713 (2002, Art. 18) y una lista de chequeo (Anexo 2), como también se midió la capacidad de cada uno de ellos a través de las fórmulas geométricas para hallar el volumen de un cilindro y prisma cuadrangular

$$\text{Volumen cilindro} = \pi * r^2 * h$$

$$\text{Volumen prisma cuadrangular} = L * L * L$$

$$\pi = 3.1416$$

$r = \text{radio}$

$h = \text{altura}$

$L = \text{longitud de los lados}$

- C. Se realizó una georreferenciación (Anexo 3) de los recipientes y puntos ecológicos a través de planos de las instalaciones de CECAR por medio del programa AutoCAD 2018, esto se realizó por pisos de los bloques, la cafetería principal, el rancho de los espejos y un plano general de toda la corporación.

#### ***2.2.1.3. Componente recolección y transporte interno.***

Este componente se basó en una observación, acompañada de una lista de chequeo la cual fue elaborada bajo los lineamientos del cumplimiento normativo de acuerdo al Ministerio de Ambiente - GTC 24 (2009, pp. 8-9), (Anexo 4); además de entrevistas con el personal encargado de la dirección de Planificación y desarrollo. Los aspectos que se tuvieron en cuenta fueron: tipo de vehículos utilizados, las rutas, frecuencias de recolección, el equipo de protección y finalmente se georreferenciaron las rutas de recolección en un plano de las instalaciones de la institución.

#### ***2.2.1.4. Aprovechamiento interno.***

Se realizó mediante una lista de chequeo (Anexo 5) y registro fotográfico.

#### ***2.2.1.5. Almacenamiento central.***

Se realizó una observación, acompañada de una lista de chequeo (Anexo 6), registro fotográfico y se hizo la georreferenciación del punto de almacenamiento en un plano general de CECAR por medio del programa AutoCAD 2018 (Anexo 7).

#### ***2.2.1.6. Presentación.***

Se realizó la descripción de la presentación de los residuos sólidos a la empresa recolectora de aseo, mediante observación y registro fotográfico.

### 2.2.1.7. Aplicación de encuesta.

La aplicación de la encuesta se realizó teniendo en cuenta a toda la comunidad educativa compuesta por docentes, administrativos, estudiantes y servicios generales (Anexo 8). Para determinar el número de encuestas a realizar, primero se determinó el tamaño de la muestra óptimo utilizando la siguiente fórmula (Castillo, Guillen, & Badii, 2008, p. 63):

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * E^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

E = precisión (error máximo admisible en términos de proporción). Para llevar a cabo el cálculo se utilizó un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5% y una población total de 7,710 personas, para la cual se obtuvo una muestra óptima de 366 personas.

Luego de tener la muestra óptima a encuestar se realizó el cálculo de la muestra por estratos con la información suministrada por la Corporación Universitaria del Caribe CECAR (tabla 6) y haciendo uso de la siguiente fórmula (Lagares & Puerto, 2001, p. 5):

$$ni = n \frac{Ni}{N}$$

Donde:

N= Número de elementos de la población.

n= Numero de la muestra.

Ni= Valor del estrato i

Tabla 6.

*Población y muestra seleccionada para la encuesta diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR*

<b>Comunidad educativa la Corporación Universitaria del Caribe CECAR</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra poblacional por estrato</b>
Número de alumnos de CECAR en todas las facultades	7.128	338
Número de docentes de CECAR en todas las facultades	183	96
Número de personal administrativos de CECAR	299	116
Número de personas dedicadas a servicios generales	100	66
<b>Total</b>	<b>7.710</b>	<b>616</b>

Fuente: Grupo investigador, 2018

Esta información fue recopilada y construida a partir de la herramienta Formularios de Google en Google Drive y exportada a EXCEL de Microsoft Office la cual permitió la creación de graficas para su posterior análisis.

Para validar el instrumento Diagnostico del manejo de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR, se realizó un análisis de confiabilidad apoyado a través del estadístico Alpha de Cronbach, el cual maneja un valor entre 0 y 1, dado por la siguiente fórmula establecida por (Cronbach, 1951, p. 299):

$$\text{Alfa de Cronbach} \rightarrow \alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

$k$  : Número de ítems

$S_i^2$  : Varianza del ítem  $i$

$S_t^2$  : Varianza del instrumento

De acuerdo a Ledesma, Molina, & Valero (2002) afirman: “el coeficiente mide la fiabilidad del test en función de dos términos: el número de ítems (o longitud de la prueba) y la proporción de varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus partes (ítems). Ello

significa que la fiabilidad depende de la longitud de la prueba y de la covarianza entre sus ítems.” (p. 143).

Para validar el instrumento se realizó una muestra piloto a 18 personas con un cuestionario de 20 preguntas, distribuidas en 56 ítems obteniendo un Alpha de Cronbach (tabla 7).

Tabla 7.

*Alpha de Cronbach*

Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach basada en elementos estandarizados	N.º de elementos
0.886	.905	56

Fuente: Grupo investigador, 2018

La tabla 7 nos permite apreciar que el resultado arrojado tiene un valor de 0.886, dando a entender que el instrumento de medición es adecuado en cuanto a su consistencia interna, lo que hace que la información obtenida sea confiable, teniendo presente que el criterio de evaluación es que el coeficiente sea superior a 0.7, lo cual indica que los datos arrojados por la encuesta serán confiables.

### **2.2.2. Fase II.**

Esta fase dio comienzo con la identificación del aforo de los residuos sólidos que se lleva en los puntos de acopio de residuos de la Corporación universitaria en los días de la semana y la cuantificación del nivel de acumulación que se tiene en el calendario educativo durante 9 días, entre el 18 y 26 de abril, además se caracterizaron los residuos sólidos teniendo en cuenta como referente el Método de Cuarteo expuesto en las normas vigentes en México, las cuales son aplicables en Latino américa y el Caribe: Norma NMX-AA-015-1985 (SECOFI 1985a) y NMX-AA-022-1985 (SECOFI 1985b).

El espacio destinado para el desarrollo de esta actividad fue la zona del almacenamiento central de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR (Fig.3). Lugar en él que se

almacenan temporalmente los residuos sólidos generados en toda la corporación hasta que la empresa recolectora los trasporta hasta su destino final.



*Figura 3. Zona de almacenamiento central.*

Fuente: Grupo investigador, 2018

Para realizar la cuantificación y caracterización de los residuos sólidos, primero se realizó una gestión con el administrador de la cafetería principal de CECAR y con el jefe de logística de la corporación, el cual junto con el director de Planificación y desarrollo, asignó un lugar cercano al almacenamiento central, el cual fue adecuado para que cumpliera con las especificaciones para realizar la actividad de caracterización por el Método de Cuarteo donde al finalizar se seleccionaran y cuantificaran los subproductos con características homogéneas de igual forma se le pidió la colaboración al personal de servicios generales encargados de transportar los residuos sólidos hasta el almacenamiento central, de disponer los residuos sólidos en los puntos previamente demarcados durante el tiempo en el que se realizó el estudio.

Para la cuantificación y caracterización de los residuos sólidos se resalta que el pesaje realizado en el día 18 de abril corresponde al total de residuos generados del día 17 y así sucesivamente hasta el último día 26 de abril donde lo pesado corresponde a lo generado el 25 de abril. este proceso se realizó de esta manera debido a que en la Corporación los residuos sólidos generados se transportan al almacenamiento central en diferentes horarios los cuales pueden variar desde las 8 de la mañana hasta las 11 de la noche, por lo tanto, para poder pesar el total generado en un día, se realizó este proceso de cuantificación el día siguiente en el horario comprendido de 7:00 am – 10:00 pm.

Por otro lado, para poder cuantificar y caracterizar los residuos de la cafetería principal de la corporación, estos fueron pesados el día siguiente o en casos particulares dos días después. Esto debido a que los residuos que se generan en la cafetería son transportados a la zona del almacenamiento central el día siguiente, es decir si se generaron el día 17 de abril los residuos serán transportados a la zona de almacenamiento central el día 18 en los horarios de la mañana, a excepción de los días viernes y sábado que lo se genera será transportado el día domingo, día en que no se generan residuos y en otros casos particulares en que lo generado no se transporta el día siguiente si no dos días después de generarse.

### 2.2.2.1. Cuantificación

Para el pesaje total de los residuos sólidos generados se utilizaron dos tipos de instrumentos de pesaje, una báscula tipo reloj de 200 kg (Fig. 4) para los residuos generados en los jardines y patios de la Corporación Universitaria, y una balanza digital de 30kg (Fig. 5). Para los residuos generados en los bloques de la Corporación, la cafetería principal de CECAR y para los subproductos resultantes después de aplicar el Método de Cuarteo. Estos datos fueron registrados en el anexo 9 para lo pesado en patios y jardines, bloques de la corporación y la cafetería. Para los subproductos se registraron en anexo 10 para los la caracterización de cafetería y anexo 11 para la caracterización de los bloques de la corporación.



Figura 4. Báscula tipo reloj de 200kg.  
fuente: balanzaslaprecisa.



Figura 5. Balanza Digital Liquidadora Bernalo con  
Capacidad Máxima de 30 kg.  
Fuente: Bernalo tienda

Para el pesaje de los residuos sólidos con la báscula de 30kg se utilizó la asistencia de dos (2) tanques, donde se depositaban para poder realizar un mejor pesaje.

### ***2.2.2.2. Caracterización***

Para realizar el proceso de caracterización de los residuos sólidos generados en la Corporación, se dividió el proceso de caracterización en dos días. el día jueves 19 de abril se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados en la cafetería principal de CECAR y el martes 24 de abril se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados en los bloques de toda la corporación. Además de que en estos procesos de caracterización de residuos por el método de cuarteo no se incluyeron los residuos sanitarios (baños) y los residuos generados en los patios y jardines, los cuales solo fueron cuantificados. La caracterización de los residuos sólidos fue realizada de manera manual.

### ***2.2.2.3. Procedimiento del Método de Cuarteo***

Este procedimiento se realizó de acuerdo a lo expuesto en la Norma NMX-AA-015-1985 (SECOFI 1985a).

- Se tomaron las bolsas contenedoras de los residuos sólidos generados en la cafetería en el día jueves 19 de abril y en lo generado en los bloques de la corporación el día martes 24 de abril, para este caso se tomaron 250 bolsas para efectuar el cuarteo de manera aleatoria entre lo generado el día sábado, domingo, lunes y martes (21, 22,23 y 24 de abril).
- El contenido de las bolsas de residuos se vació sobre un plástico de área plana horizontal de 4m x 4m formando un montón.
- El montón de los residuos sólidos se traspaleo hasta que estos quedaron homogeneizados.
- Posteriormente se dividieron en cuatro partes aproximadamente A, B, C y D (Fig. 6), y se eliminaron las partes opuestas esta A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50kg de residuos sólidos (Fig. 7), correspondientes a la

selección de los subproductos de acuerdo a la Norma NMX-AA-022-1985 (SECOFI 1985b).



Figura 6. Cuarteo de residuos sólidos.

Fuente: Grupo investigador, 2018

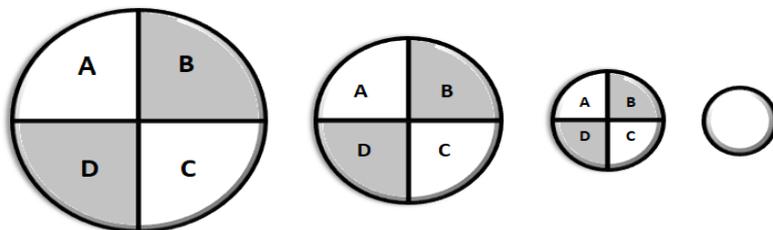


Figura 7. Metodología del cuarteo.

Fuente: (Ruiz, 2017, p.65)

### 2.2.3. Fase III.

A Partir de la política ambiental de CECAR (Junta Directiva Acuerdo N° 8, 2018), los resultados obtenidos de las fases I y II y de un análisis por medio de una Matriz DOFA, se plantearon estrategias para el fortalecimiento del conocimiento de la comunidad académica con base a los resultados del diagnóstico y el análisis de la encuesta planteados en los resultados de la fase I, como también se sugieren estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados, teniendo en cuenta su clasificación, tipo, porcentaje de peso y demás atributos que tienen para contribuir a un mejoramiento continuo relacionado con estos procesos.

### **3. Resultados**

El desarrollo de la investigación, en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR permitió describir la situación actual del manejo de residuos sólidos a través de la evaluación de una serie de componentes los cuales arrojando datos relevantes concernientes al diagnóstico del manejo de residuos sólidos.

#### **3.1. Componente generación.**

Por medio de 8 de observaciones realizadas a lo largo del campus universitario se identificaron a los responsables directos de la generación de residuos sólidos, los cuales fueron todo el personal de la institución de los cuales hacen parte docentes, estudiantes, administrativos y personal de servicios generales, de igual forma se identificaron 7 áreas generadoras de residuos sólidos ubicadas en toda la planta universitaria, de estas se identificaron en los diferentes bloques a los pasillos, salones de clases, baños, oficinas, áreas administrativas y en el bloque A en particular además de lo anterior los laboratorios, así mismo se identifican otras áreas que no están dentro de bloques como son las canchas, cafeterías y kioscos, lugares que cuentan con baños y también el rancho de los espejos lugar que cuenta con oficinas y baños.

#### **3.2. Componente de Almacenamiento temporal inicial.**

Al determinar el número y tipos de recipientes (unidades de criterio de selección de residuos sólidos) y puntos ecológicos para cada zona identificada en la corporación, se evidenció que la corporación cuenta con 47 puntos ecológicos y 519 unidades de criterio de selección de residuos, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: el bloque A, cuenta con 11 punto ecológicos y 181 recipientes, el bloque B cuenta con 3 puntos ecológicos distribuidos en los pisos y 4 en zonas cercanas al bloque, así mismo cuenta con 64 recipientes de los cuales 52 están distribuidos en los pisos que lo conforman y los 12 restantes se encuentran en áreas verdes cercanas, el bloque C cuenta con 3 puntos ecológicos y 45 recipientes, el bloque D cuenta con 3 puntos ecológicos y 51 recipientes, el bloque E cuenta

con 4 puntos ecológicos y 33 recipientes, el bloque F cuenta con 7 puntos ecológicos y 42 recipientes, en el rancho se identificaron 5 puntos ecológicos y 36 recipientes, en la cafetería principal se observaron 2 puntos ecológicos y 20 recipientes, la cafetería de la entrada de la universidad se encontró 1 punto ecológico y 4 recipientes, en la cancha sintética se encontró un punto ecológico, en otras áreas que no se encuentran en un bloque determinado se encontraron 2 puntos ecológicos, 32 recipientes con características metálicas que se encuentran a lo largo de toda la institución y por último en el lugar llamado barrio chino se encontró 1 punto ecológico y 11 recipientes (tabla 9).

Tabla 8.

*Recipientes por zona y puesto de trabajo en la corporación*

<b>Bloque</b>	<b>Zona</b>	<b>Puestos de trabajo</b>	<b>de</b>	<b>Numero de recipientes</b>
A	Biblioteca			5
	Baño masculino (primer piso)			4
	Baño masculino (segundo piso)			8
	Baño femenino (primer piso)			10
	Cocina			1
	Asesoría jurídica	4		4
	Presidencia	2		1
	Oficina de trámites y atención al estudiante	2		2
	Centro de admisiones	9		10
	Cartera	7		7
	Dirección de crédito y cobranza	5		4
	Programa de arquitectura	3		2
	Sala de docentes de arquitectura 1	6		1
	Sala de docentes de arquitectura 2	7		1
	Presupuesto y costos	4		4
	Coordinación, gestión de la calidad	5		2
	Revisoría fiscal	2		0
	Oficina de viáticos	1		1
	Seguridad y soporte	17		6

<b>Bloque</b>	<b>Zona</b>	<b>Puestos de trabajo</b>	<b>Numero de recipientes</b>
	Planeación	4	2
	Hemeroteca	3	3
	Dirección de biblioteca	5	4
	Financiera	7	7
	Contabilidad	5	5
	Rectoría	4	4
	Vicerrectoría	14	7
	Secretaria general	5	5
	Sala de profesores de ingeniería	9	5
	Relaciones internacionales	5	3
	Baño femenino gradas		9
	Baño masculino gradas		6
	Facultad de ingeniería	5	5
	Talento humano	11	11
	Fotocopiadora		2
	Sala de informática	3	3
	Recepción de sala de informática	1	3
	Planta física	3	2
	Comunicaciones	9	3
	Virtualidad	15	8
	Editorial	1	1
B	Vicerrectoría de ciencia tecnológica e innovación	15	9
	Investigación	7	3
	Salones (segundo piso)	4	4
	Salones (tercer piso)	4	4
	Baño femenino (segundo piso)		4
	Baño masculino (segundo piso)		4
	Sala de realidad virtual	5	3
	Coordinadores de área de psicología y trabajo social	8	5

<b>Bloque</b>	<b>Zona</b>	<b>Puestos trabajo</b>	<b>de Numero de recipientes</b>
C	Sala de docentes de Psicología y trabajo social	17	6
	Facultad de humanidades y educación	14	10
	Salones (segundo piso)	4	4
	Salones (tercer piso)	4	4
	Baño masculino (segundo piso)		4
	Baño femenino (segundo piso)		5
	Cread Sincelejo	2	2
D	Facultad a distancia	29	17
	Cocina		1
	Facultad de derecho	14	4
	Baño masculino (segundo piso)		4
	Baño femenino (segundo piso)		5
	Salones (segundo piso)	2	2
	Salones (tercer piso)	5	5
E	Facultad de ciencias económicas y administrativas	5	5
	Sala de docentes	20	3
	Baño masculino (segundo piso)		4
	Baño femenino (segundo piso)		4
	Salones (primer piso)	4	4
	Salones (segundo piso)	4	4

<b>Bloque</b>	<b>Zona</b>	<b>Puestos trabajo</b>	<b>de Numero de recipientes</b>	
	Salones (tercer piso)	4	4	
F	Salones (primer piso)	1	1	
	Salones (segundo piso)	6	6	
	Salones (tercer piso)	7	7	
	Baño femenino (primer piso)		5	
	Baño femenino (segundo piso)		5	
	Baño masculino (primer piso)		4	
	Baño masculino (segundo piso)		3	
	Baño administrativo (primer piso)		1	
	Rancho	General	14	12
		Baño masculino	1	1
Baño femenino		1	1	
Cafetería	Baño femenino		3	
	Baño masculino		1	
Barrio chino	Casa 1	6	3	
	Casa 4	7	1	
	Casa 5	6	1	
	Casa 6	6	1	
	Casa 7	5	1	
	Casa 8	5	1	
	Casa 10	7	3	

Fuente: Grupo investigador, 2018.

### 3.2.1. Evaluación del estado actual de los recipientes.

Al realizar la evaluación del estado de cada uno de los recipientes se identificó que no existe un inventario de las diferentes unidades de criterio de selección de residuos sólidos (canecas) y de los puntos ecológicos con que cuenta la corporación.

Además, al evaluar los 519 recipientes que se identificaron al realizar los recorridos en el campus universitario, se evidenció que 51 no cuentan con el nombre del tipo de residuo que se va a depositar, dificultando la separación de los residuos y así mismo el aprovechamiento de estos. Por otro parte 31 recipientes no cuentan con tapa, tres (3) de estos en el bloque A, cuatro (4) en el bloque B, uno (1) en el bloque C, siete (7) en la cafetería frente al bloque C, cinco (5) en el bloque E, seis (6) en el rancho, uno (1) en el bloque F, cuatro (4) en la cafetería de la entrada principal. Además de estos recipientes, a lo largo de toda la planta universitaria se encontraron 30 recipientes que son de material metálico, los vienen sin tapa desde fábrica (lo cual no es correcto como lo estipula la norma en la GTC 24, 2009), en donde especifica que los recipientes deben estar debidamente tapados. Así mismo se evidencian Seis (6) recipientes que no cuentan con el columpio de la tapa.

Con respecto a los 47 puntos ecológicos se identificó que siete (7) puntos ecológicos tenían recipientes repetidos de papel, plástico u ordinarios en un mismo punto ecológico, uno (1) en el bloque A, uno (1) en el kiosco ubicado entre el bloque C y F, uno (1) en el rancho de los espejos, uno (1) en la cafetería principal, dos (2) en el bloque E y frente el bloque F se encuentra uno (1). Como también se evidenciaron a nueve (9) puntos ecológicos que no cuentan con tapa (todos los recipientes del punto ecológico), de los cuales uno (1) se encuentra en la cafetería de la entrada, en el rancho, el barrio chino y parqueadero de motos, en el bloque A están tres (3) y dos (2) en el bloque E, además se evidenciaron seis (6) puntos ecológicos no cuentan con el columpio de la tapa y con respecto a los puntos ecológicos donde a uno o más de sus recipientes le falta algo, se observó que, del punto ecológico ubicado en el pasillo por fotocopiadora, a un recipiente le falta la tapa, de los dos (2) puntos ecológicos con los que cuenta cafetería, tres (3) recipientes no tienen el columpio de la tapa, del punto ecológico ubicado en el segundo piso del bloque C, dos (2) recipientes no cuentan con tapa, y el otro le falta el columpio, del punto ecológico ubicado en el tercer piso del bloque C, dos (2) recipientes les falta el columpio de la tapa y el otro se encuentra sin tapa, del punto ecológico ubicado en primer piso del bloque C, dos (2) recipientes les falta el columpio de la tapa, del punto ecológico ubicado en el segundo piso del bloque A, un (1) recipiente le falta el columpio de la tapa y del punto ecológico ubicado en el primer piso del bloque A, un (1) recipiente le falta el columpio de la tapa.

Con respecto al número de puntos ecológicos que tienen los bloques de la corporación se identificó que cada bloque en cada uno de los pisos cuenta con un punto ecológico a excepción del bloque B, primer piso y bloque E, segundo piso.

Tabla 9.

*Numero de recipientes y puntos ecológicos con que cuenta la Corporación Universitaria del Caribe CECAR según su tipo material, color, rotulo, área, cantidad y capacidad.*

N.º	Tipo de recipiente	Tipo de material y forma	Código de colores	Rotulado	Área generadora	Cantidad	Capacidad del recipiente.
1	 <p>Recipiente.</p>	Metálica - cilíndrica	Verde	No presenta	Áreas de circulación (pasillos, zonas comunes).	33	
2	 <p>Punto ecológico.</p>	Plástico-prisma rectangular	Azul. Gris. Blanco	Plástico. Papel-cartón. Vidrio.	Áreas de circulación (pasillos, zonas comunes).	34	55 litros
3	 <p>Recipiente.</p>	Plástico/rectangular	Verde	No peligrosos ordinarios y/o inertes.	Áreas de circulación (zonas comunes).	5	44 litros

4	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ rectangul ar	Verde	No presenta	Áreas de circulación (zonas comunes). Bloque A (primer piso).	2	10 litros
5	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ prisma rectangul ar	Blanco	No presenta	Áreas de circulación (pasillos).	3	55 litros
6	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ Rectang ular.	Gris	Papel Cartón.	Áreas de circulación (pasillos). Bloque A (segundo piso).	1	10 litros
7	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ rectangul ar.	Verde	No presenta.	Áreas de circulación (pasillos).	4	55 litros
8	<p>Recipiente.</p>	Plástico/ Cilíndric o.	Beige	No presenta.	Áreas de circulación (pasillos). Bloque A (segundo piso).	1	8 litros



Recipiente.

9

Plástico/  
Rectang  
ular GrisPapel  
Cartón.  
periódico  
Botellas.  
Tetra pack.  
Papel  
aluminio.Áreas de  
circulación  
(zonas  
comunes).

3

22 litros

Recipiente.

10

Plástico/  
Prisma  
rectangul  
ar GrisPapel  
cartón yÁreas de  
circulación  
(zonas  
comunes).

4

55 litros

Recipiente.

11

Plástico/  
Rectang  
ular VerdeNo  
reciclableÁreas de  
circulación  
(zonas  
comunes).

5

10 litros

12	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ Rectang ular	Azul	Plástico	Áreas de circulación (zonas comunes).	6	55 litros
13	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ Rectang ular.	Verde	No presenta	Áreas de circulación (zonas comunes) diagonal a la editorial.	1	10 litros
14	<p>Punto ecologico</p> 	Plástico/ rectangul ar	Gris. Negro Blanco. Azul.	Gris: papel, cartón, periódico Negro: biodegrada bles. Blanco: vidrios y latas. Azul: plásticos.	Áreas de circulación (pasillos)	3	50 litros
15	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar.	Gris	Papel cartón	Áreas de circulación (pasillos)	5	55 litros

16	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar	Verde. Gris. Azul.	No presenta rotulo. Papel y cartón. Plástico.	Áreas de circulación (áreas comunes, frente bloque B).	6	55 litros
17	<p>Recipiente.</p> 	Plástico.	Verde.	No presenta.	Áreas de circulación (pasillo, primer piso bloque A).	2	10 litros
18	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma Rectang ular	Verde. Gris. Azul.	No presenta rotulo. Papel y cartón. Plástico.	Áreas de circulación (pasillos,	2	55 litros
19	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar.	Gris. Verde. Gris.	Papel y cartón. Ordinarios. Papel y cartón.	Cafetería 2.	1	55 litros
20	<p>Recipiente.</p>	Plástico/ Cilíndric o.	Verde.	No presenta.	Cafetería 2. (Baños, zona de compra y al lado de la cafetería).	4	80 litros

							
	Recipiente.						
21		Plástico/ Cilíndric o.	Azul.	No presenta.	Cafetería 2.	1	65 litros
	Recipiente.						
22		Plástico/ Cilíndric o.	Verde.	No presenta.	Cafetería 2.	3	110 litros
	Recipiente.						
23		Plástico/ Cilíndric o.	Gris	No presenta.	Cafetería 2.	1	80 litros
	Punto ecologico.						
24		Plástico/ Prisma rectangul ar.	Verde	Ordinarios no reciclables. Ordinario	Áreas de circulación (pasillo, tercer piso bloque E).	1	55 litros
25	Punto ecologico.	Plástico/ Azul.	Gris. Azul.	No presenta rotulo.	Áreas de circulación	1	

		Cilíndric o.		Plástico.	(pasillo, primer piso bloque E).		
	Recipiente.						
26		Plástico/ Cilíndric o	Azul.	No presenta.	Áreas de circulación (zonas comunes, parqueadero frente bloque E).	2	110 litros
	Recipiente.						
27		Plástico/ Cilíndric o	Gris	No presenta.	Áreas de circulación (zonas comunes, espacio verde ubicado enfrente cafetería y bloque E).	2	10 litros
	Punto ecologico.						
28		Plástico/ Prisma rectangul ar.	Gris. Verde.	Papel y cartón. Ordinarios	Rancho.	1	55 litros
	Recipiente.						
29		Plástico/ Cilíndric o.	Azul.	No presenta.	Rancho.	2	120 litros

30	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar.	Verde. Gris.	No presenta rotulo. Papel y cartón.	Áreas de circulación (zonas comunes, rancho frente al bloque F).	1	55 litros
31	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar.	Azul. Verde.	No presenta. Ordinarios.	Áreas de circulación (zonas comunes, frente a cafetería 2).	1	55 litros
32	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Prisma rectangul ar.	Verde. Blanco. Azul.	Ordinarios no reciclables. Vidrio. Plástico.	Áreas de circulación (zonas comunes, primer piso bloque F).	1	55 litros
33	<p>Recipiente.</p> 	Plástico/ Rectangul ar.	Verde.	No presenta.	Rancho frente a la cancha sintética.	1	10 litros
34	<p>Punto ecologico.</p> 	Plástico/ Cilíndric o y rectangul ar.	Verde.	No presenta.	Áreas de circulación (zonas comunes, frente a la cocina primer piso bloque A).	1	

### **3.2.2. Componente recolección y transporte interno.**

La recolección de los residuos sólidos en la corporación universitaria se realiza con una frecuencia de 4 veces al día en horarios de 9 am a 10 am, 1pm a 2pm, 5pm a 6pm y de 9 pm a 6am. Estos residuos que son recolectados de las zonas generadoras y dispuestos en dos (2) vehículos (carretas) que se encuentran ubicados en puntos en común, en donde son dispuestos los residuos temporalmente (figura 9 y 10) antes de ser trasportados a la zona de almacenamiento central, el transporte de estos residuos por medio de los vehículos recolectores se realiza en la mañana en el horario de 5am a 6am y en otros horarios que pueden ser también en la mañana o en las horas de la tarde dependiendo de la cantidad de residuos que se genere.

El aseo de los baños se realiza de 5am a 6am, además se hacen dos ciclos de aseo más, de 9 a 10 am se realiza un aseo general que consiste en solo recoger las bolsas de los recipiente y limpiar y de 1pm a 2 pm se realiza un aseo terminal, el cual es más completo en donde se lavan los pisos, paredes se utiliza toda la línea de detergentes y desinfectantes necesarios, y nuevamente de 5pm a 6 pm vuelven hacer un aseo general y del lapso de tiempo comprendido de 9pm a 6 am realizan un aseo terminal.

Además de lo observado y según la lista de chequeo se evidencia que no se realiza una recolección selectiva de los residuos en los puntos de generación, los residuos son recolectados de forma general y posteriormente son llevados a la zona de almacenamiento central, también La recolección de residuos en la corporación es de forma manual, al interior de cada bloque donde se encuentran aseadoras encargadas del aseo de las aulas y así mismo un personal en los patios y jardines, estos recogen los residuos y los transportan en los vehículos recolectores a la zona de almacenamiento central.

El personal encargado de la recolección de residuos sólidos cuenta con una dotación de Elementos de protección interpersonal EPI, como gafas de seguridad transparentes y negras, guantes de caucho y de carnaza, un overol de tela, botas de seguridad, además de un tapabocas y 2 tipos de gorros para protección del sol, el personal encargado del aseo general cuenta con un delantal blanco, guantes de platico, tapabocas y un cubre pelo.

Respecto a las rutas de recolección no evidencia una ruta establecida en un plano físico para el transporte de los residuos desde las áreas generadoras hasta la zona de almacenamiento central por cual se realizaron unas rutas de recolección de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en planos físicos por pisos en los bloque, cafetería y rancho de los espejos y de manera general teniendo en cuenta a la normativa (ICONTEC, 2009), referencias bibliográficas y criterios propios de los investigadores por medio de observación (Anexo 3).



Figura 8. Carreta punto de ubicación (detrás de la cancha frente al bloque C)

Fuente: Grupo investigador, 2018



Figura 9. Carreta punto de ubicación (detrás del bloque A)

### ***3.2.2.1. Aprovechamiento interno.***

En la corporación universitaria los residuos sólidos con características reciclables no son aprovechados debido a que los residuos solo son recolectados de forma general y transportados a la zona de almacenamiento central, de igual forma no existe una zona específica para hacer la clasificación y ordenamiento de los residuos y además de separarlos por el tipo de material. También la corporación universitaria no tiene establecido un sistema de reciclaje, es por ello que no tienen un registro económico de residuos reciclados y tampoco existe una persona que se encargue de la clasificación, ordenamiento y despacho de material reciclado. Así mismo los compuestos orgánicos que se generan en la corporación tampoco se aprovechan, debido a que son recolectados de igual forma que con lo de características reciclables, son

recolectados de manera general y llevados a la zona de almacenamiento central y como también no existe mecanismo de aprovechamiento de residuos orgánicos, como una zona para la aplicación de compostaje o lombricultivo.

### **3.2.3. Almacenamiento central.**

La corporación universitaria cuenta con un lugar, el cual se ha determinado como zona de almacenamiento central. Este lugar es fácil acceso para los usuarios y se encuentra al aire libre, pero debido a que no existen instalaciones físicas para la separación y almacenamiento de los residuos tal como lo estipula el Ministerio de Ambiente – Decreto 1713 (2002, Art.19) y Decreto 1140 (2003, Art.1).

Por consecuencia los residuos que son transportados a ese lugar son expuestos a la lluvia y a la presencia de animales, lo que ocasiona residuos en estado de descomposición al estar dispuestos a aire libre, generando olores inadecuados (malos olores) a las zonas que se encuentran cerca, así mismo posible proliferación de mosquitos y roedores. Este lugar se encuentra en detrás del bloque F y la cafetería principal de CECAR (Anexo 7)

### **3.2.4. Presentación.**

Los residuos se entregan debidamente almacenados en bolsas de colores blanca, gris y negra, pero se identifica que en la zona donde son dispuestos los residuos para ser recogidos por el carro recolector no se cuenta con contenedores para el almacenamiento de estos residuos, estos deben colocarse a la intemperie, predisponiendo al desarrollo de vectores, malos olores, ya que al estar en contacto con el suelo por factores de humedad y demás ayudan acelerar el proceso de descomposición.

La recolección de los residuos sólidos ordinarios por parte de la empresa INTERASEO S.A.S ESP se realiza tres (3) veces en la semana, los días martes, jueves y sábados. Aunque durante el estudio, la empresa encargada de recolección, realizo este proceso solo el día sábado 21 de abril a las 10:40 am. Así mismo, se realizó una entrevista al personal de servicios

generales y personal de seguridad encargado de la entrada de vehículos los cuales nos informaron que no siempre llegan en los días estipulados y su horario de recolección varía entre las horas de la mañana y la tarde.

Además, no se obtuvo información sobre un plan de contingencia en el caso dado de que la empresa recolectora no llegue en los días de recolección.



*Figura 10.* Recolección externa INTERASEO.

Fuente Grupo investigador, 2018

En cuanto a los residuos peligrosos, estos son manejados por la empresa ECOFUEGO S.A.S ubicada en Montería – Córdoba, la cual recolecta estos residuos una vez la Corporación cuenta con un monto mínimo de veinte (20) Kilogramos (Kg).

### **3.2.5. Análisis de encuesta.**

De las 616 personas encuestadas siendo 297 mujeres y 319 hombres, se observó que las personas de sexo masculino estuvieron mayor participación con respecto a las de sexo femenino, de esta cantidad encuestada los estudiantes del programa de ingeniería industrial fueron el grupo más encuestado seguido por parte del programa de psicología y en su minoría los de licenciatura en pedagogía infantil. (fig.11).

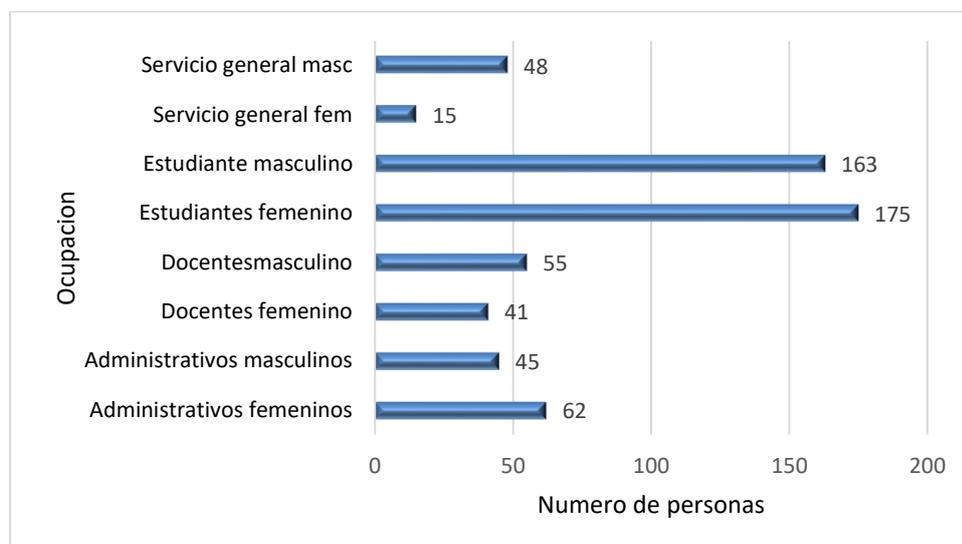


Figura 11. Programas de la corporación por el número de personas encuestadas.  
Fuente: Grupo investigador, 2018.

En cuanto al conocimiento que tiene la comunidad universitaria acerca del manejo integral de residuos sólidos (MIRS), se observó que las 273 personas (44%) no tiene conocimiento acerca a esta temática. De igual forma se logró evidenciar que de las mujeres encuestadas 178 (60%) si tenían este conocimiento y con respecto al total de los hombres 153 personas (52%) (fig. 12).

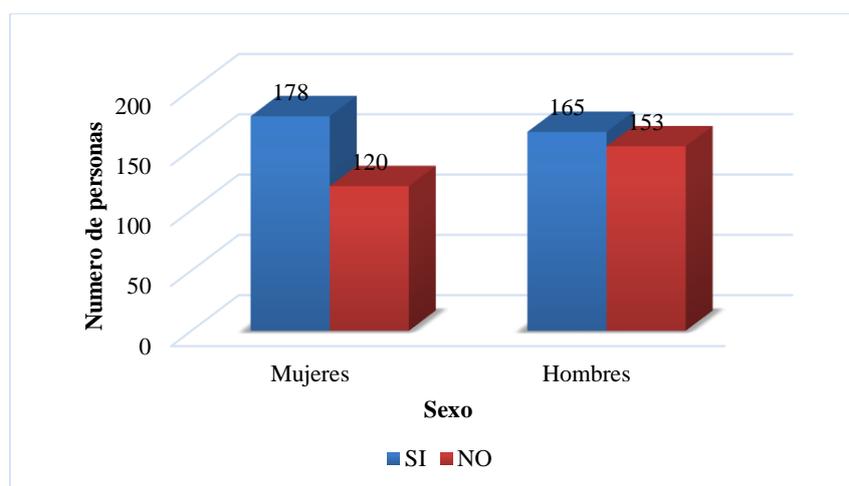


Figura 12. Conocimiento acerca del Maneo Integral de Residuos Sólidos por sexo.  
Fuente: Grupo investigador, 2018

Además, se observó de manera particular de acuerdo a su ocupación y sexo a aquellas personas que respondieron No. Identificando que del total de los estudiantes encuestados el 173 (51%) respondió no y el 55% de estos son los estudiantes hombres, de los administrativos 49 (42%) de ellos afirmo no saber de esta temática y el 47 % son administrativos hombres y con respecto a los docentes y el personal de servicio generales, del total de los docentes 36 (38%) respondieron no, el 64% son hombres y de las 15 (23%) personas del personal de servicios generales que respondieron no el 80% son hombres. De lo observado se evidencia en cuanto al desconocimiento que las personas de la comunidad universitaria en CECAR los hombres son los que presentan un mayor desconocimiento en las diferentes ocupaciones (fig.13).

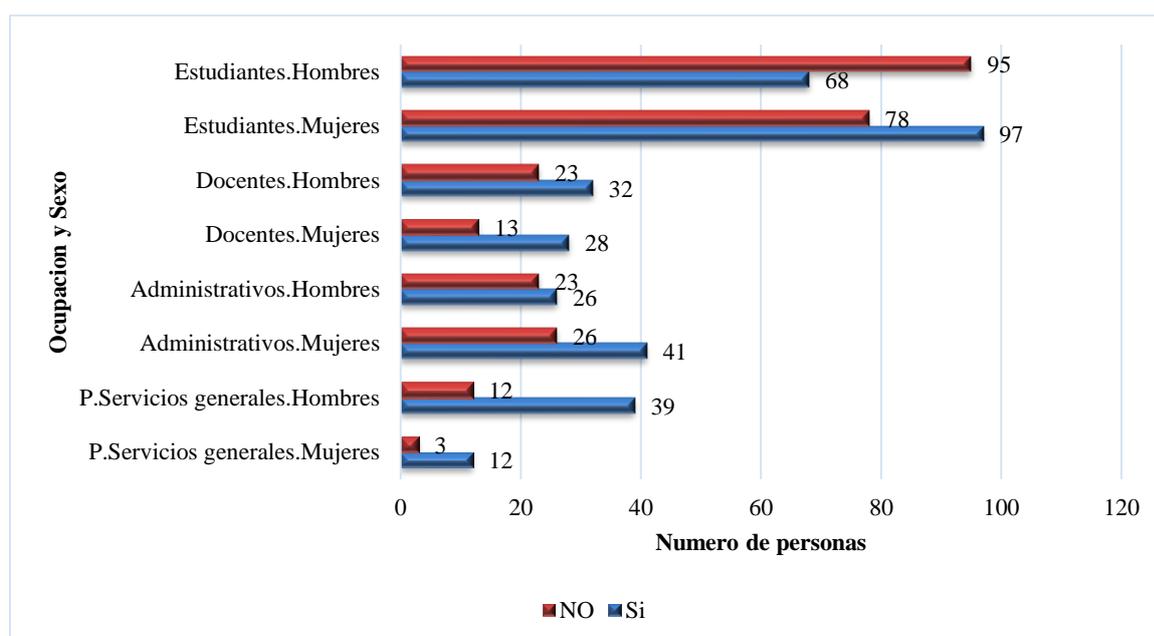


Figura 13. Conocimiento acerca del manejo integral de residuos sólidos por ocupación y sexo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

Al encuestar a la comunidad que integran la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR sobre que piensan cuando escuchan reciclar, en su mayoría hacen referencia que se piensa en reutilizar así lo indico el 393 (64%) de la población, así mismo lo manifestó el 236 (60%) de los estudiantes encuestados, seguido por parte del total de los administrativos 75 (19%), de igual forma el 56 (14%) de las personas del grupo docente y en su minoría el 26 (7%) del total del personal de servicios generales. Por otro lado, se pudo observar que las

personas también piensan en separar cuando les hablan de reciclar así lo indico el 188(30%) dentro de los cuales quienes más lo afirman es el personal estudiantil con un 84 (45%) del total de ellos, seguido por el 37(20%) del total del personal administrativo y en su minoría el 33(18%) de las personas de servicios generales encuestadas.

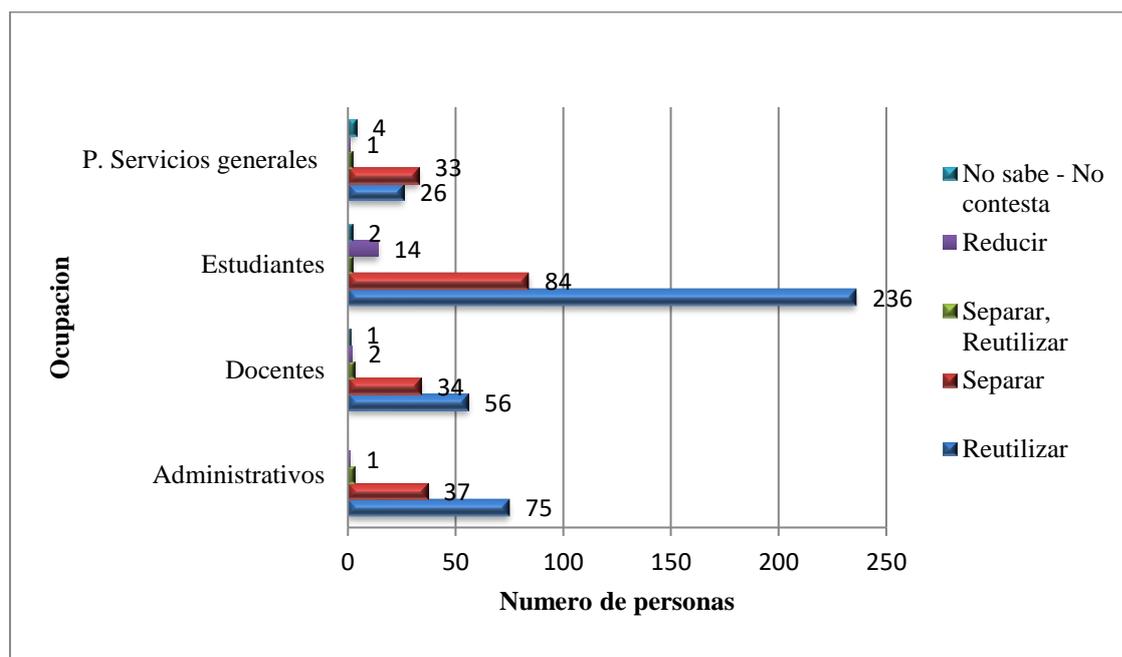


Figura 14. Significado de la palabra reciclar para las personas en CECAR.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

De acuerdo al conocimiento que tiene la comunidad universitaria acerca del tipo de residuo que debe disponerse en los recipientes (verde, azul, blanco y gris) se observó que 210 (34%) personas no tiene este conocimiento y además de acuerdo a la ocupación y el sexo, se presentó que del total de los docentes 38 (40%) respondieron no siendo este porcentaje mayor que los otros y de estos el 61% son hombres. Seguidamente del total de administrativos 43 (37%) respondió no conocer en qué recipiente disponer el residuo y que el 60% de ellos son mujeres, respecto al total de los estudiantes 109 (32%) afirmaron que tampoco conocen en que recipiente disponer el residuo y el 60% son los estudiantes masculinos y por último del total del personal de servicio generales, 20 (30%) desconocen en que recipiente (canecas) disponer los residuos y el 65% son personal hombre (fig. 15).

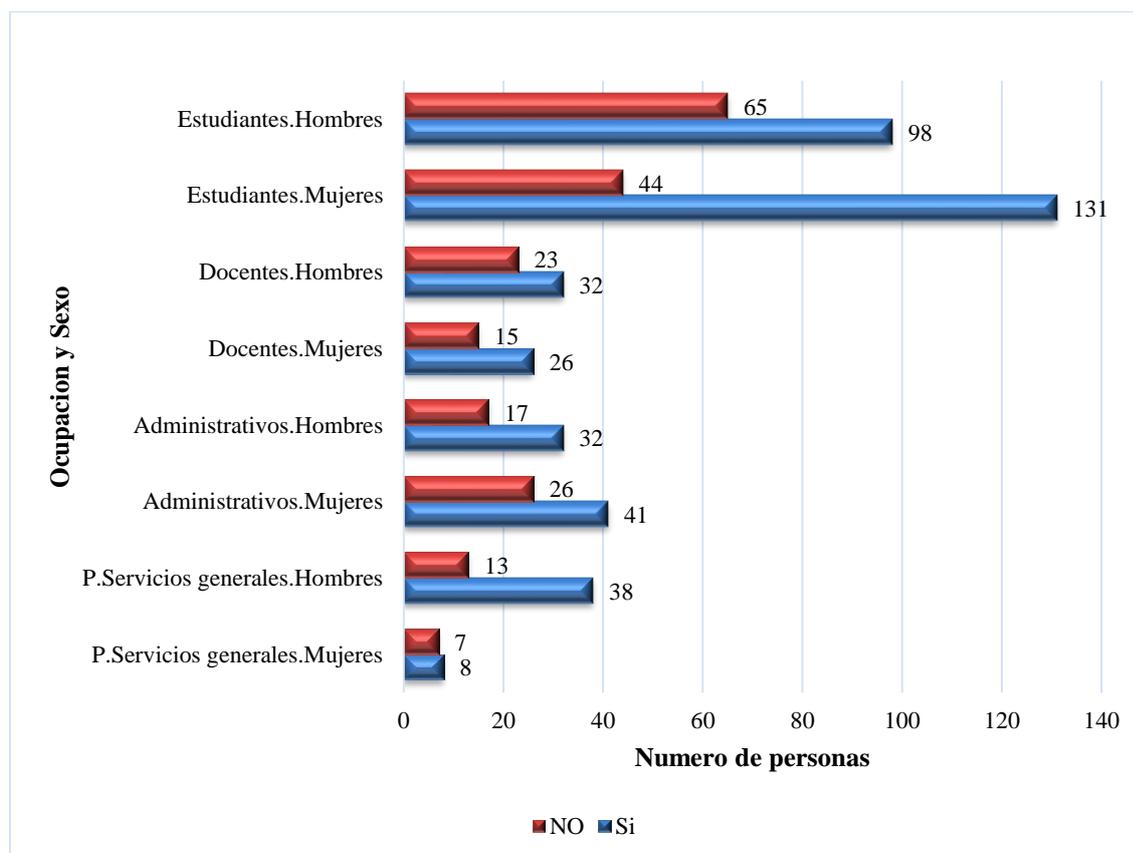


Figura 15. Conocimiento acerca el tipo de residuo que debe disponerse en los recipientes verde, azul, blanco, gris y rojo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

De acuerdo a el conocimiento que tiene la comunidad universitaria acerca de las condiciones en que deben estar los residuos sólidos para poder ser reciclados se observó que el 296 (48%) personas no tiene este conocimiento y de acuerdo a la ocupación y el sexo de estas personas, de los docentes encuestados 54 (56%) respondieron no conocer las condiciones en que deben estar los residuos y 61% de ellos son hombres, seguido de los administrativos donde 55 (47%) también respondieron y de ellos el 56% son mujeres. Respecto a los estudiantes y personal de servicios generales se evidencio que del total de los estudiantes 172 (51%) afirmaron que desconocen las condiciones en que deben esta los residuos para ser reciclados siendo el 60% de estos hombres y del personal de servicios solo 15 (23%) de ellos respondieron no donde el 87% son hombres. (fig.16)

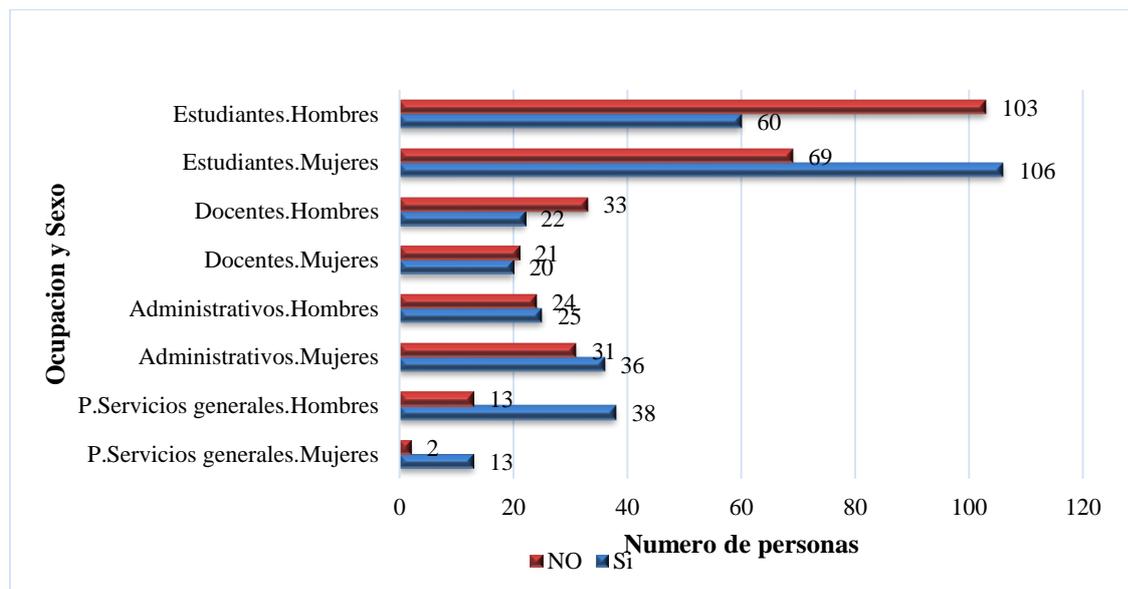


Figura 16. Conocimiento acerca de las condiciones en que deben estar los residuos para ser reciclados.  
Fuente: Grupo investigador, 2018.

En las dos figuras anteriores (fig. 15 y 16) observamos una relación, debido a que a pesar de que 406 (66%) personas encuestadas en la corporación universitaria afirman conocer el tipo de residuo que debe disponerse en los recipientes (verde, azul, blanco y gris) 296 (48%) desconocen las condiciones en que deben estar estos residuos y observando a estas personas encuestadas por su ocupación y sexo se evidencio que de los 58 (64%) docentes que conocen en que recipiente disponer el residuo, se presentó que 54 (56%) no conocen las condiciones adecuadas en que deben estar por lo cual aun depositándolos correctamente estos no se pueden reciclar y solo generan contaminación cruzada entre los residuos que si cumplen con las condiciones adecuadas y Respecto a los administrativos y estudiantes de 73 (63%) y 109 (68%) que conocen en que recipiente depositar el residuo se presenta que 55 (47%) y 172 (51%) desconocen las condiciones. Sin embargo; se evidencio que de las 46 (70%) personas del personal de servicios generales que conocen en que recipiente depositar solo 15 (23%) afirmaron no saber las condiciones esto es debido a que al momento de realizarle las encuestas muchos de ellos afirmaron que los están capacitando en estas temáticas.

Con respecto al habito de reciclar que tiene la comunidad académica se observó que 250 (41%) personas respondieron que no tiene habito de reciclar y al observar de acuerdo a la ocupación y sexo de estas personas que no tienen este habito, 41 (43%) de los docentes

encuestados fueron los que respondieron no y que además el 63% corresponde a los docentes masculinos, seguido de los administrativos donde el total de ellos 49 (42%) respondió no tener habito para reciclar y el 61% de estos son los administrativos mujeres, del total de los estudiantes 134 (40%) y el 53% son hombres y de todo el personal del servicio generales encuestados 26 (39%) respondió que no tienen el habito de reciclar y el 81% son hombres (fig.17). de esto se observó que el personal de servicios generales es el que tiene el más habito de reciclar posiblemente porque están en costes capacitaciones respecto a la temática y a aquel corresponde a sus labores diarias además cabe denotar que las mujeres en las casi distintas ocupaciones presentan mayor habito de reciclar.

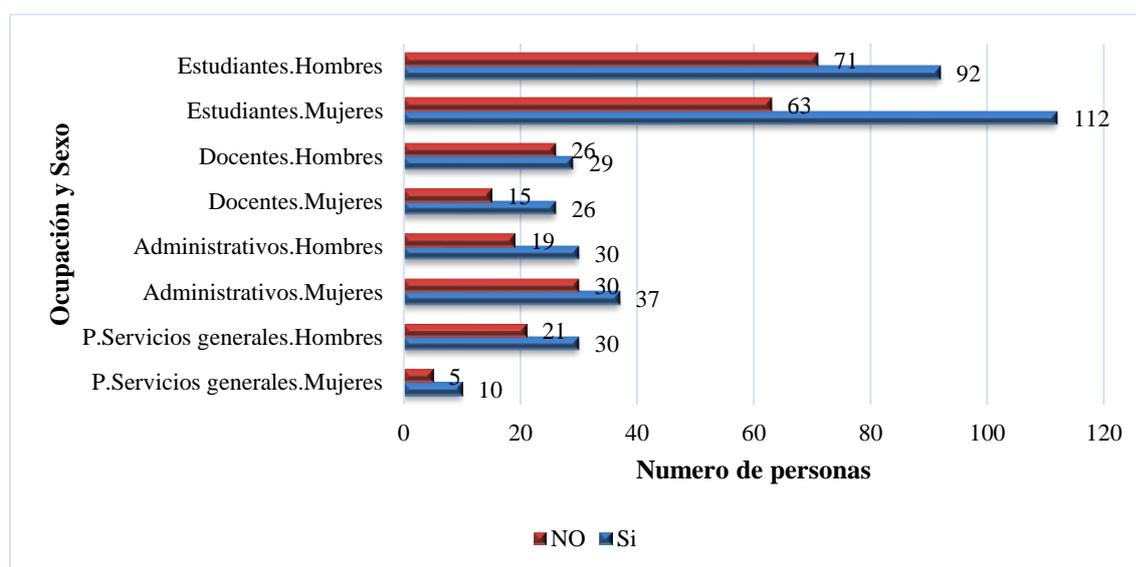


Figura 17. Habito de reciclar de la comunidad universitaria por ocupación y sexo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

En cuanto a los tipos de residuos que recicla la comunidad universitaria el 213 (34 %) de las personas afirman no reciclar ningún tipo de residuo, así mismo lo indicó el 45 (39%) del total de administrativos encuestados seguido del total del personal docente 37 (39%) y estudiantes 111 (33%) y en su minoría el 20 (30%) del total del grupo de servicios generales.

De aquellas personas que si reciclan los residuos generados 386 (63%), el 126 (33%) recicla un solo tipo de residuo, dentro de los cuales el más reciclado es el papel 89 (71%), donde se pudo evidenciar que del personal administrativo encuestado un 26 (22%) lo realiza,

seguido por parte del grupo de los estudiantes con un 51 (15%) del total de ellos y en su minoría los docentes con 8 (8%) y servicio general con 4 (6%). De igual forma se pudo observar que también se recicla el plástico 34 (27%) y el cartón 3 (2%).

Con respecto al 260 (67%) de la población restante, esta manifestó reciclar varios tipos de residuos a la vez, en la cual se pudo observar que del personal de servicios generales encuestado 35 (53%) de ellos así lo manifestó, de igual forma el 44 (46%) de los docentes encuestados, seguido por el 142 (42%) del total del grupo de estudiantes y en su minoría solo el 39 (34%) de los administrativos encuestados. En cuanto a los residuos que son reciclados a la vez se encontró el papel, cartón y plástico con un 43%, (fig.18).

De acuerdo a lo anterior se puede decir que en la Corporación el valor de no reciclaje es significativo, evidenciándose carencia en cuanto al sentido de pertenencia con el ambiente y así mismo con la corporación, lo cual puede ser que en la institución no se están llevando a cabo suficientes estrategias que le permita generar en las personas un grado de concientización en cuanto al buen manejo de los residuos sólidos y generar una cultura ambiental.

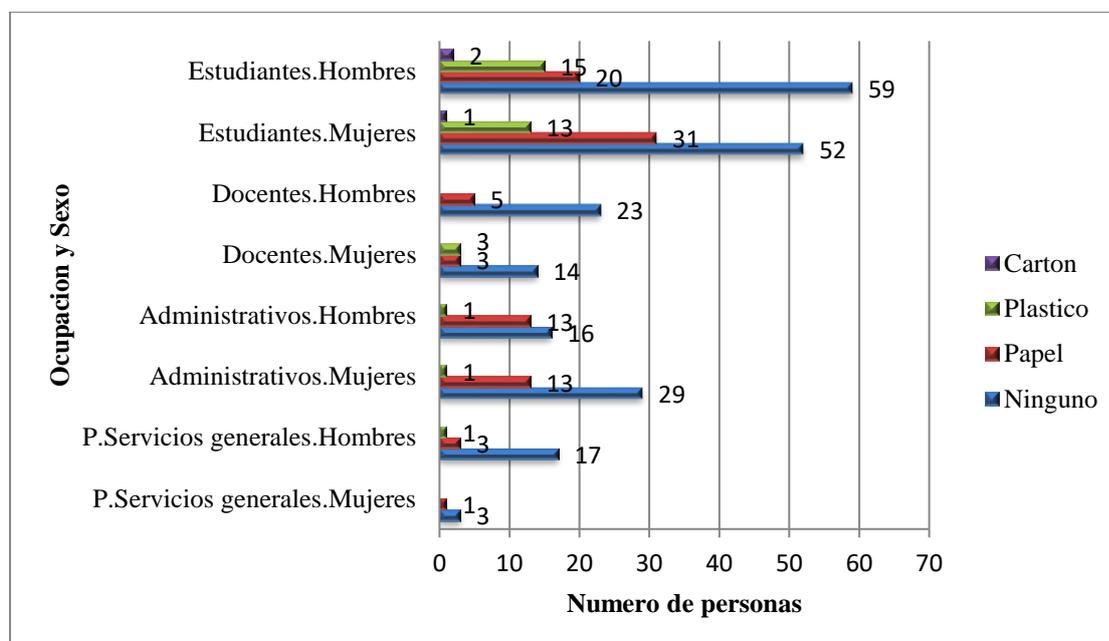


Figura 18. Material reciclado en la Corporación por ocupación y sexo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

En cuanto al tipo de material de residuo que genera la comunidad educativa dentro de sus puestos de trabajo, se encontró que el 241 (39%) genera un solo tipo de residuo, donde el papel representa el de mayor generación 188 (78%) en la cual se pudo evidenciar que el personal administrativo son quienes más lo generan así lo indico el 57 (50%) del total de ellos, seguido se encontró que del grupo de los docentes el 32 (34%) de ellos lo genera, en cuanto a los estudiantes solo 96 (28%) de ellos lo genera y en su minoría el 3 (5%) de las personas de servicios generales. También se observó que el 24 (10%) de las personas indicaron generar residuos de alimentos y en su minoría el 29 (12%) restante indico generar plástico, vidrio y cartón.

Por otro lado, se observó que el 331 (54%) de las personas manifestaron generar varios tipos de residuos a la vez, donde el 43 (67%) del grupo de servicios generales encuestadas así lo indicaron, de igual forma los docentes con un 60 (63%) del total de ellos, seguido el 173 (51%) del total de los estudiantes y en su minoría el 55 (48%) de las personas del grupo administrativo.

Evidenciándose que, dentro de los tipos de residuos generados, los residuos de carácter reciclable se generan en mayor cantidad (fig.19).

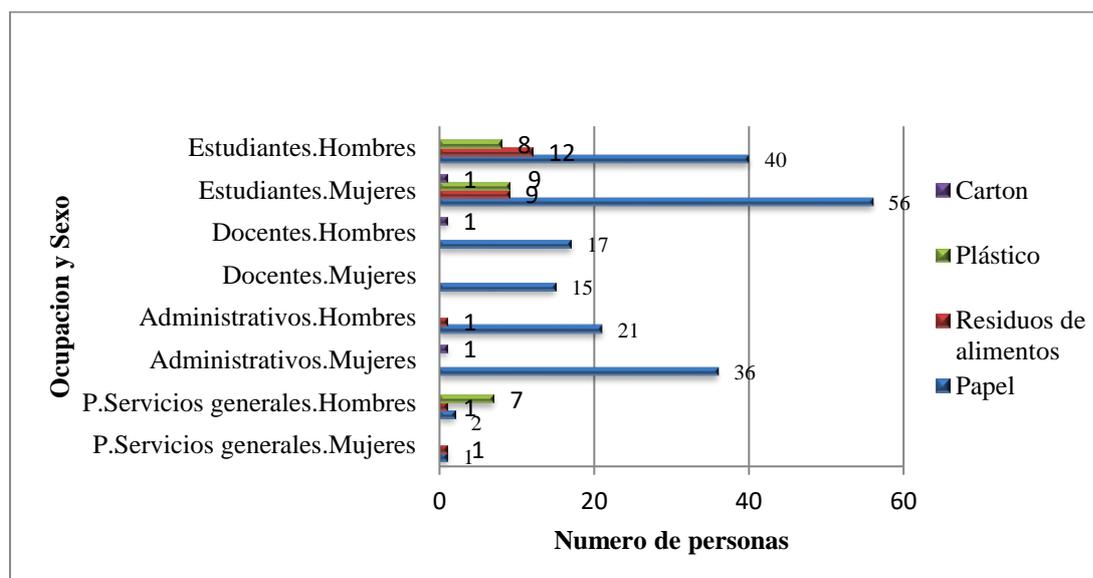


Figura 19. Tipos de residuos generados por las personas dentro de los puestos de trabajo y/o salón de clases.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

Con respecto a si la comunidad universitaria realiza un separación de los residuos que generan en los puestos de trabajo y/o salones se presentó que 329 (53%) personas respondieron que no realizan separación de los residuos que genera, además se realizó una observación de acuerdo a la ocupación y sexo, de estas personas encuestadas que no realizan separación de lo que generan y se evidencio que los estudiantes fueron los que presentaron el mayor porcentaje, donde del total de ellos 194 (57%) no realizan separación de los residuos que generan y que el 51 (101%) corresponde a los estudiantes hombres, seguido de 62 (53%) del total de los administrativos y el 32 (52%) de estos son mujeres, respecto a los docentes del total de ellos 44 (46%) afirmaron no separar los residuos que generan y el 28 (64%) son hombres y del total de personal del servicio generales encuestado 29 (44%) de ellos no lo hace, siendo 23 (79%) hombres (fig.20). de esto se evidenciaron porcentajes relevantes en las distintas ocupaciones del personal de CECAR, porque presento una carencia en cuanto a la conciencia y el compromiso ambiental.

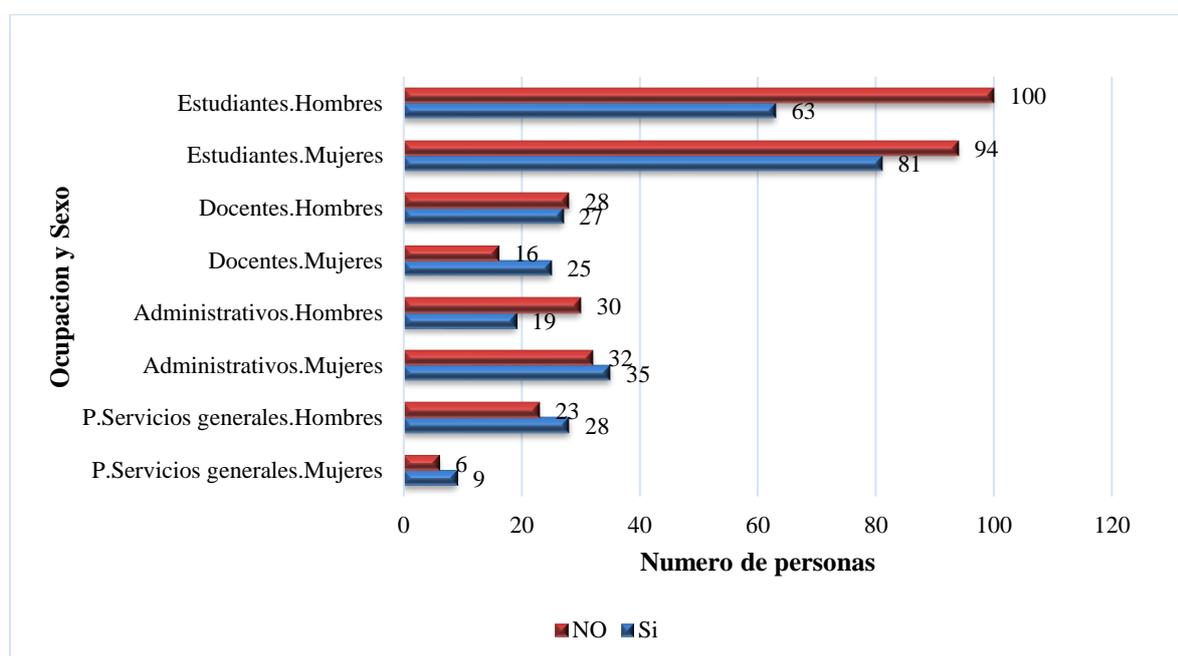


Figura 20. Residuos que separa la comunidad académica de acuerdo a lo que generan en sus puestos de trabajo y/o salones.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

En la comunidad universitaria las personas no separan los residuos que generan 301 (49%), sin embargo se encuentra que del 315 (51%) restante, el 85 (28%) separa un solo tipo

de residuo, donde el papel es el más separado 56 (62%), así mismo el plástico 15 (17%) y en su minoría los metales 1 (1%), en cuanto al 221 (70%) de la población restante se observó que separan varios residuos a la vez, como lo es el papel y plástico 38 (17%), seguido del papel, cartón y plástico 22 (10%), fig. 21.

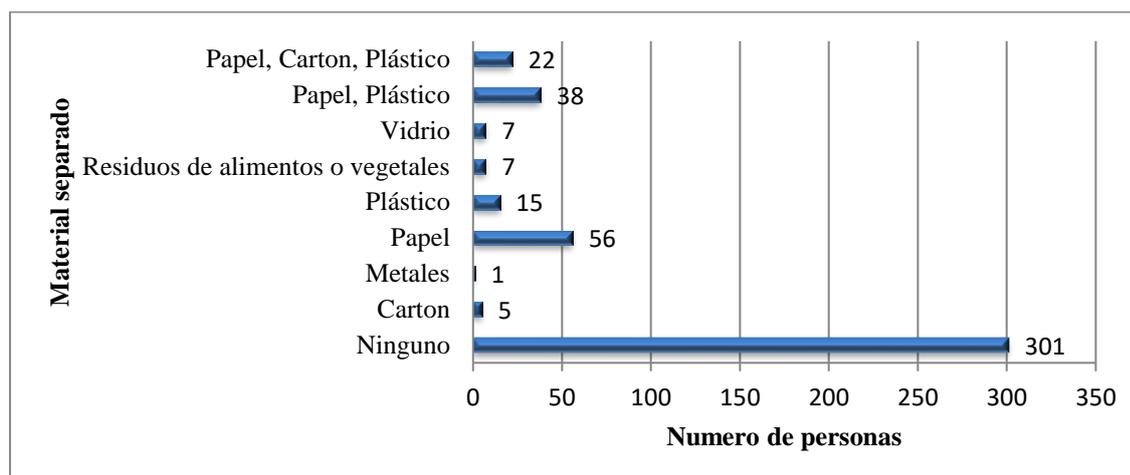


Figura 21. Tipo de material que separa la comunidad universitaria.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

El 301 (49%) de la población afirma no separar los residuos que genera, donde se evidencia que del personal administrativo encuestado el 62 (53%) de ellos respondieron no separar ningún tipo de residuo, de los cuales el 32 (52%) son de sexo femenino, así mismo es evidente en los estudiantes el cual el 166 (49%) de ellos no lo realiza, en el que 51 (61%) son hombres, en cuanto al personal docente encuestado el 44 (46%) asegura no separar, donde el 28 (64%) son hombres y de acuerdo al total del personal de servicios generales, el 29 (44%) no lo realiza, en el cual el sexo masculino es quien menos separa los residuos 23 (79%). Además, se evidencio que las personas de sexo masculino son los que menos ayudan al aprovechamiento de los residuos que se generan en la institución.

De aquellas personas que separan los residuos 311 (51%), el 90 (28%) separa un solo tipo de residuo, dentro de los cuales el papel es el más separado 56 (62%), donde se evidencia que del personal administrativo encuestado, el 20 (17%) lo realiza, así mismo se observa el 11 (11%) del personal docente encuestado separa solo papel, seguido se evidencia que del total de los estudiantes solo un 24 (7%) de ellos separa este tipo de residuo y en su minoría se

encuentra al personal de servicios generales el cual solo el 1 (2%) lo realiza. por otro lado, se evidencia que el plástico es separado por un 15 (17%) de las personas, seguido del vidrio 7 (8%) y en su minoría el cartón y los metales 6 (7%). En cuanto al 221 (70%) restante se encuentra que separa varios tipos de residuos a la vez, donde el papel y el plástico son los más separados 30 (17%).

Se puede observar que existe un gran porcentaje que no separa los residuos, lo cual indica que en la Corporación se está limitando en gran manera el aprovechamiento de los residuos ya que al no ser separados por más de la mitad de la comunidad es probable que se esté presentando contaminación cruzada, (fig.22).

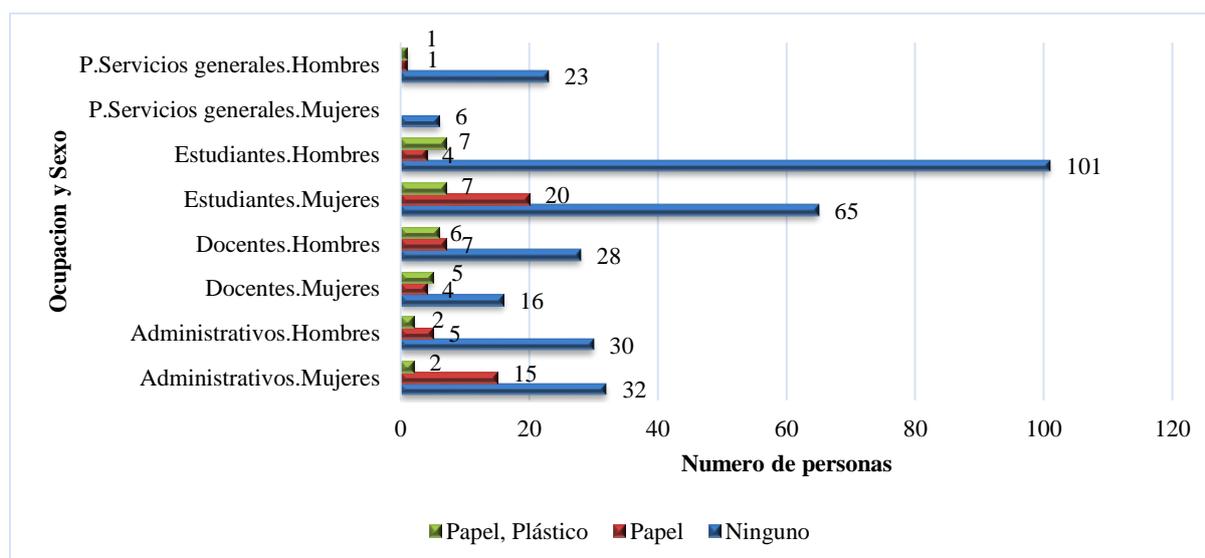


Figura 22. Principales residuos que se separa la comunidad universitaria por la ocupación y el sexo.  
Fuente: Grupo investigador, 2018.

En cuanto a la forma como la comunidad educativa dispone los residuos que genera, se encontró que gran parte de las personas solo lo realiza en canecas 210 (34%), en la cual se evidenció que el personal administrativo es quien más lo realiza, así lo indicó el 60 (52%) de ellos, de igual forma se identificó al 40 (42%) del total de docentes encuestados. En cuanto al grupo estudiantil un 105 (31%) de ellos lo dio a conocer y en su minoría solo el 5 (8%) del personal de servicios generales. por otro lado, se encontró que el 141 (23%) de las personas indicaron a las bolsas plásticas como otra forma de disponer residuos, donde quienes más los realizan son los de servicios generales así lo manifestó el 21 (32%) del total de ellos, seguido

se observó al grupo de los estudiantes con un 77 (23%), en su minoría los administrativos 24 (21%) y el personal docente 19 (20%). También se pudo evidenciar que las personas indicaron como forma de disponer residuos directamente al servicio recolector 25 (4%) y los contenedores 25 (4%).

En cuanto al 182 (30%) de la población restante se observó que disponen los residuos de varias formas, quienes más lo realizan son las personas de servicios generales, así lo indico el 32 (48%) del total de ellos y de igual forma el 107 (31%) del total del grupo de los estudiantes, fig. (23).

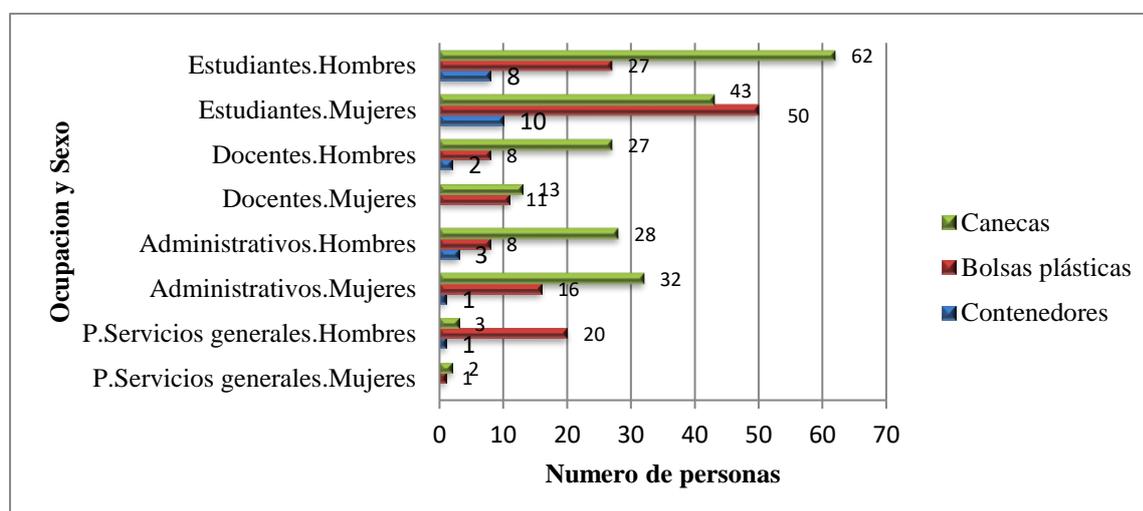


Figura 23. Formas dispone la comunidad universitaria los residuos que generan por ocupación y sexo.  
Fuente: Grupo investigador, 2018.

Con respecto a el canal a través del cual las personas de CECAR respondieron conocer más acerca del manejo integral de residuos sólidos, fue por los medios de comunicación 205 (33%), en la cual se pudo evidenciar que el 44 (46%) del total del personal docente así lo manifestaron, de igual forma los administrativos encuestados en un 45 (39%); en cuanto a los estudiantes el 106 (31%) de ellos indicaron lo mismo y un 10 (15%) del total personal de servicios general encuestado.

Por otro lado, se encontró que las personas también conocen por medio de campañas ambientales en la corporación 125 (20%), donde se pudo evidenciar que el personal de servicios

generales es quien más conoce por este medio, del total encuestado un 19 (29%) así lo manifestó.

Se observó que existe un 98 (16%) de las personas que aseguraron conocer por medio del hogar, sin embargo, se pudo evidenciar que un 36 (6%) indicó no saber porque medio conocer acerca de esta temática.

El 152 (25%) de la población restante manifestó conocer por varios canales a la vez, donde se pudo evidenciar que el 21 (32%) de las personas de servicios generales así lo dio a conocer, de igual forma el 19 (29%) del personal administrativo y en su minoría el 16 (27%) del total del grupo de docentes encuestados y el 71 (21%) del grupo estudiantil, (fig.24).

También se observó que en su mayoría las personas se están informando más acerca de este tema por medios externos a la corporación, lo cual es posible, porque no se están generando suficientes estrategias informativas que permita difundir la información acerca de todo lo relacionado con la generación y manejo de estos residuos, o cabe la posibilidad de que la generación de conocimientos acerca de esta temática se está siendo sectorizada.

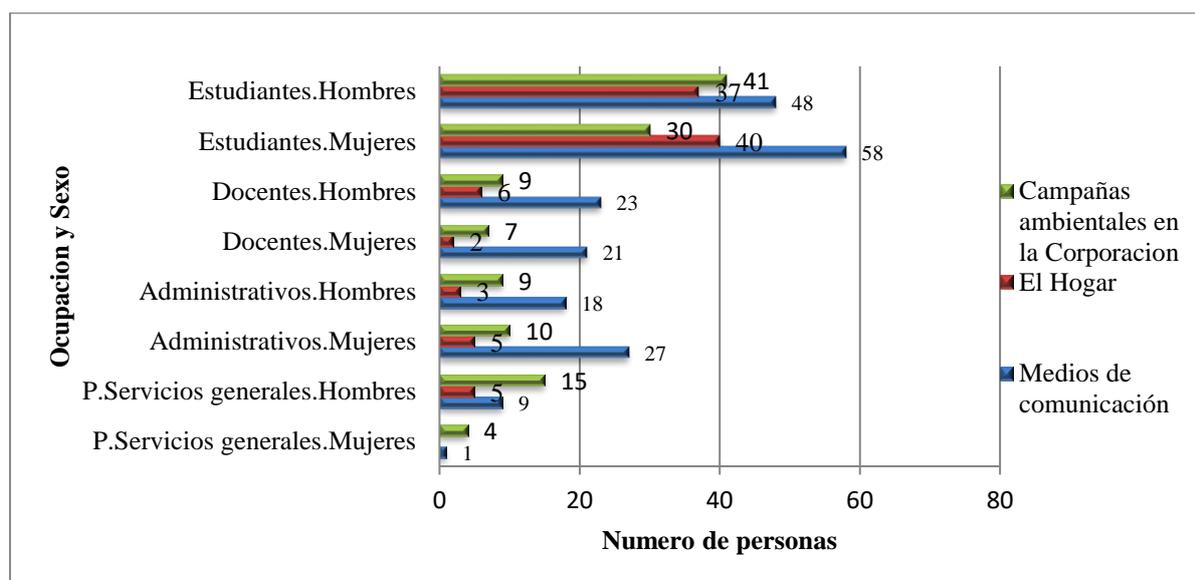


Figura 24. Canales por los que la comunidad universitaria conoce acerca del manejo integral de residuos sólidos por ocupación y sexo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

Con respecto a la participación de la comunidad universitaria en campañas acerca al Manejo Integral de Residuos Sólidos se presentó que 421 (68%) personas no han asistido a ninguna, además se observó la participación de estas personas encuestadas de acuerdo a la ocupación y el sexo, logrando identificar que de los administrativos encuestados 89 (77%) de ellos no ha asistido a ninguna y de estas personas el 56% son mujeres y de los docentes 69 (72%) de ellos tampoco ha participado en campañas respecto a esta temática y de los estudiantes 238 (70%), donde de los estudiantes el 52% son hombres, Sin embargo; del personal de servicios generales 25 (62%) de ellos respondieron que han participado en campañas del este tema y relacionadas, donde el 83% de este personal que ha participado de son hombres (fig.25). de esto se observó que hay más participación del personal de servicios generales en campañas, capacitaciones y charlas sobre esta temática o relacionadas a ella, posiblemente porque la información está siendo sectorizada.

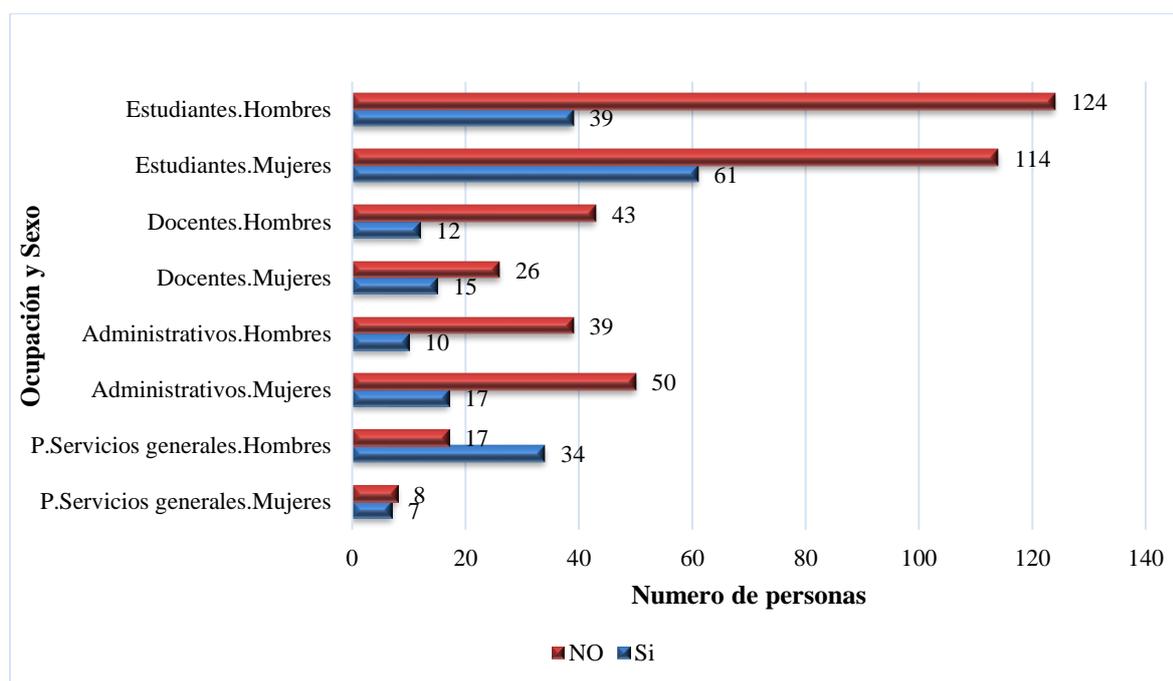


Figura 25. Participación de la Comunidad universitaria en campañas acerca del Manejo Integral de Residuos Sólidos por ocupación y sexo.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

De la comunidad universitaria que afirmó cual era la motivación principal que debe incentivar a las personas a reciclar, la conciencia y compromiso ambiental presento el mayor

porcentaje 473 (77%), donde el 103 (89 %) del personal administrativo encuestado así lo indico, así mismo respondió el 74 (77%) del total del personal docente, de igual forma el 258 (76 %) del personal estudiantil encuestado y 38 (58%) del total de las personas de servicios generales.

Por otro lado, se encontró que el personal también considera como motivación principal a la obligación 20 (3%) y el beneficio económico 18 (3%).

Sin embargo; otras personas afirmaron que debe haber más de una motivación 97 (16%), como lo es el compromiso ambiental y el beneficio económico 42 (45%), así lo dieron a conocer en su mayoría los estudiantes 27 (64%), seguido del personal docente 6 (14%) y en su minoría el personal administrativo 4 (9%), fig.26.

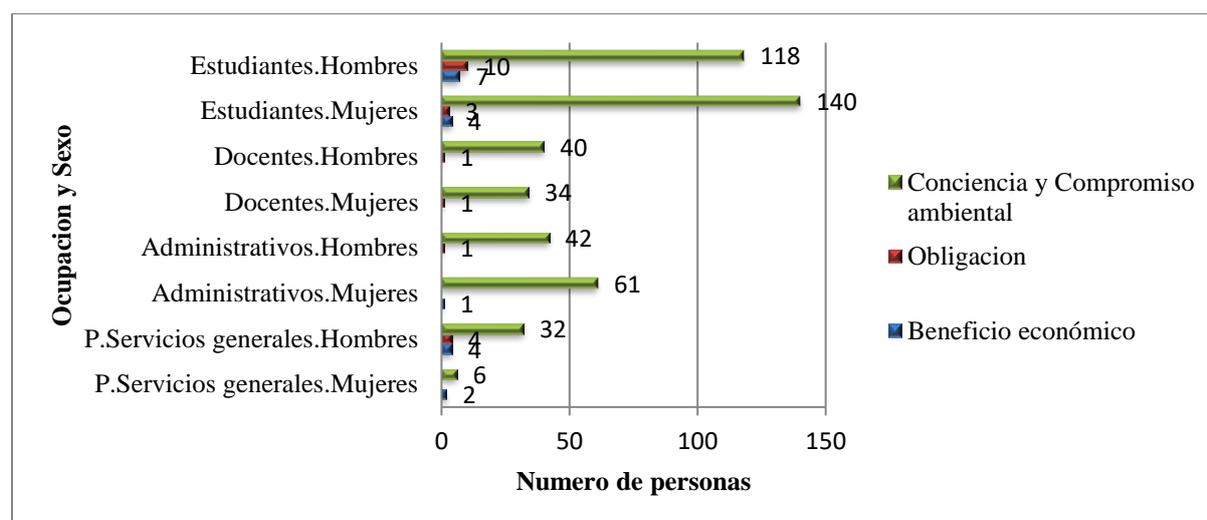


Figura 26. Motivaciones principales que la comunidad universitaria cree que deben tener las personas para reciclar.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

Respecto a las razones por la cuales las personas en CECAR no están reciclando, se observó en su mayoría que es por falta de cultura ambiental 355 (58%), el 208 (62%) del total del personal estudiantil así lo manifestó, de igual forma el 38 (58%) del total del personal de servicios general; en cuanto al grupo de administrativos encuestados el 65 (57%) respondió que la falta cultura es la razón principal, así mismo los docentes encuestados 44 (46%).

Por otro lado, se observó que la desinformación es otra de la razón por la cuales las personas no reciclan 43 (7%), donde el total del administrativo lo manifestó en un 12 (10%), de igual forma el personal docente encuestado 8 (8%), seguido por parte del grupo de servicios generales 5 (8%) y en minoría el 18 (5%) del total de los estudiantes. De igual forma se encontró como razón de no reciclaje en la corporación la labor propia por parte de la institución 10 (2%) y la mala gestión de la disposición final de los residuos 13 (2%), sin embargo se evidenció que existe un 14 (3%) del personal que manifestó no tener conocimiento acerca de la razón del porque no se recicla. En cuanto al 180 (29%) restante de las personas, estas indicaron que existen varias razones la vez por la cual no se realiza, donde la falta de cultura y la desinformación son las más acertadas en un 107 (59%), fig.27.

Además, se evidenció por parte de las personas encuestadas que la corporación carece de un proceso formativo, en el cual la comunidad educativa tome conciencia de la forma como se encuentran interactuando con el medio ambiente.

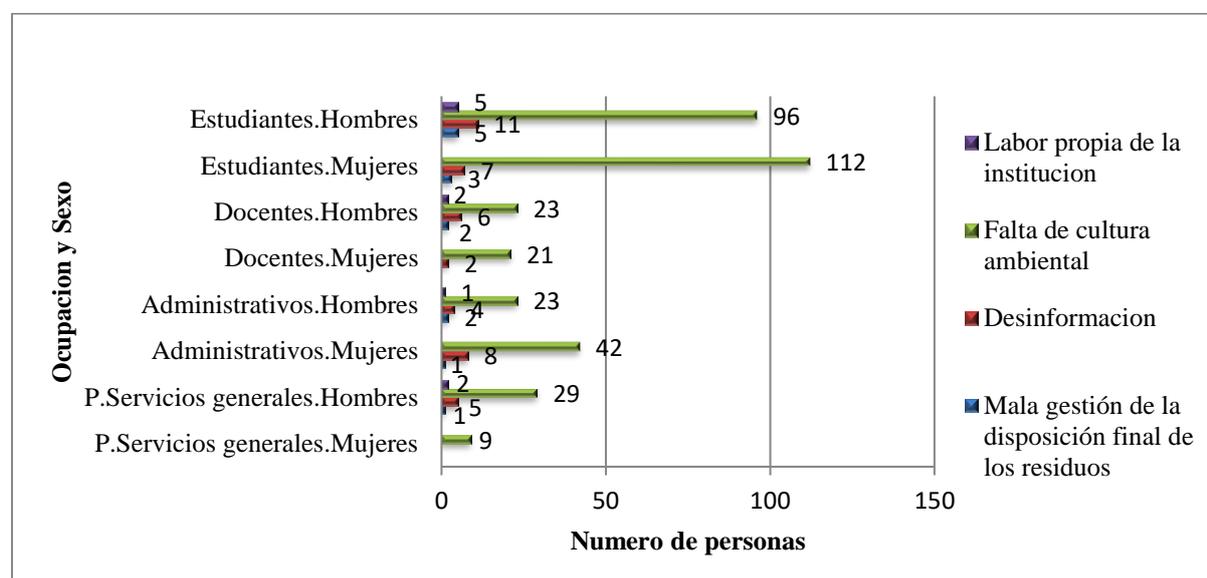


Figura 27. Razones por las que la comunidad universitaria cree que las personas no reciclan en CECAR.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

La población encuestada de CECAR afirma en su mayoría que los responsables directos del manejo de residuos sólidos les conciernen a todos en general 198 (32%), de igual forma respondió el personal de servicios generales encuestado 30 (46%), seguido por parte del total

de los administrativos 39 (34%), así mismo el 102 (30%) del total de los estudiantes y en su minoría el personal docente encuestado 27 (28%).

Del 418 (68%) de la población restante, el 229 (55%) manifestó que la responsabilidad es solo de un grupo de personas en particular dentro de los cuales el personal de servicios generales son los más señalados 102 (44%), en el cual se evidenció que un 33 (28%) del total de administrativos encuestados lo afirmaron, así mismo el 26 (27%) del grupo docente, seguido por parte de los estudiantes, el cual solo un 38 (11%) de ellos indicó que la responsabilidad debía ser del personal de servicio en general y en su minoría se encontró que el 5 (8%) de estos dicen que solo es de ellos.

Por otro lado, se pudo evidenciar que el 87 (38%) de las personas piensan que la responsabilidad es solo de los estudiantes y del total de ellos el 77 (23%) así lo afirma, sin embargo, se encontró un 31 (7%) que indicó no tener conocimiento en quien recae la responsabilidad. También se observó que en su minoría las personas indicaron como responsables a los administrativos 29 (13%) y el personal de cafetería 7 (3%). En cuanto al 157 (47%) de la población restante encuestada indicó que la responsabilidad es de varios grupos a la vez, fig.28.

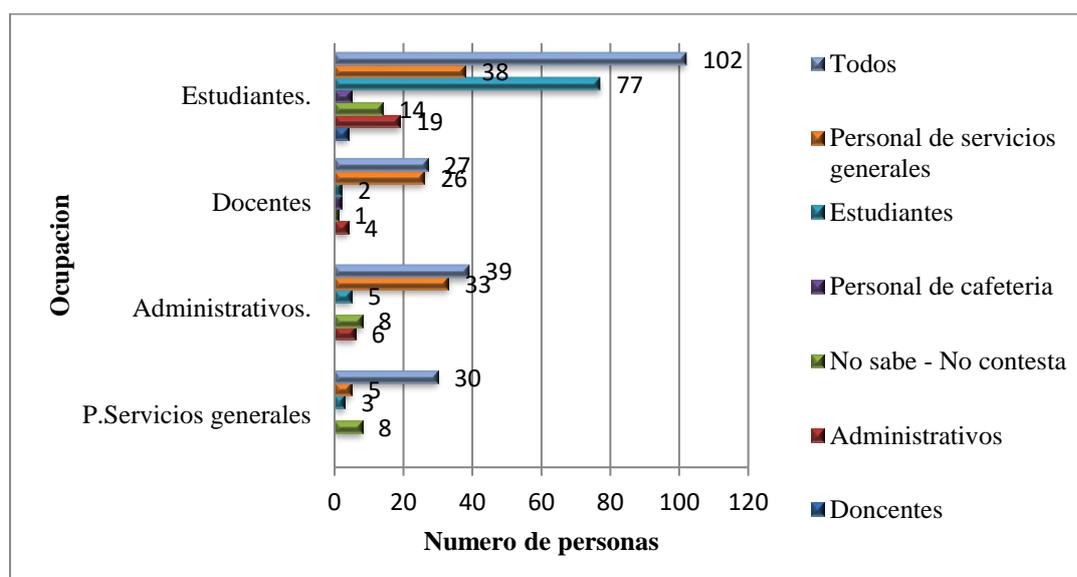


Figura 28. Responsables directos del manejo de residuos sólidos que piensan que son en la comunidad universitaria.

Fuente: Grupo investigador, 2018.

De acuerdo a lo que la comunidad universitaria piensa respecto a si es o no es necesario que exista un personal encargado de la gestión y el seguimiento del MIRS en CECAR 58 (9%) personas afirmaron que no, sin embargo; se observó a aquellas personas que contestaron que si es necesario de acuerdo a la ocupación y el sexo, logrando identificar, del total de los docentes 89 (93%) están de acuerdo, de los estudiantes 307 (91%) de ellos afirmaron que si era necesario, de los administrativos encuestados 106 (91%) y de los del personal de servicios generales 56 (85%) afirmaron que sí. De esto se evidencia que el sentir de las personas con respecto a la falta de un personal encargado de la gestión y el seguimiento del MIRS en CECAR de muy alto debido a que las personas piensan que hace falta alguien que se encargue de gestionar y hacerle seguimiento a todos estos procesos ambientales y así genere una cultura y supla el desconocimiento que se presenta en CECAR en cuanto a todos estos temas sensibles

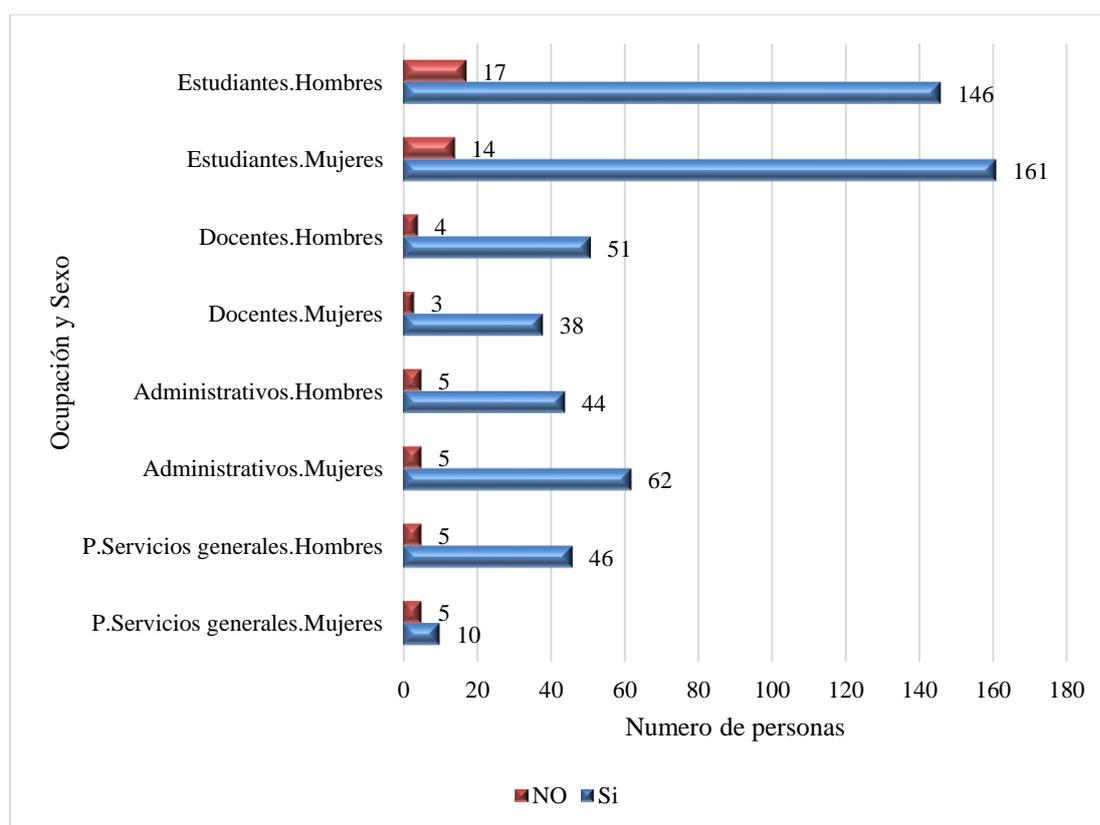


Figura 29. Comunidad universitaria que piensa si es o no es necesario que exista un personal encargado de la gestión y el seguimiento del MIRS en CECAR por ocupación y sexo

Fuente: Grupo investigador, 2018.

### 3.3. Cuantificación y Caracterización de los Residuos Sólidos

#### 3.3.1. Cuantificación.

Se observó en los resultados obtenidos durante la cuantificación en las fechas 18 de abril al 26 de abril que patio y jardín presentó la mayor generación de residuos sólidos en la institución con un peso de 1,829.275 (Kg) (53%) debido a la gran extensión que abarca en todo el campus universitario, seguido del bloque A posiblemente porque en este bloque se encuentran la mayoría de las áreas administrativas y el mayor número de salones por lo cual la generación de residuos sólidos es superior respecto a los otros bloques y cafetería los Campanos porque es la zona en donde hay mayor circulación de la comunidad académica y es el lugar donde se hace la adquisición de gran parte de los productos alimenticios por lo cual se podría decir que es donde se concentran en particular los residuos orgánicos biodegradables. Los bloques que presentan una menor concentración en cuanto a la generación de residuos sólidos son el bloque C, bloque B y bloque E debido a que en estos bloques la circulación del personal académico es menor respecto a los otros.

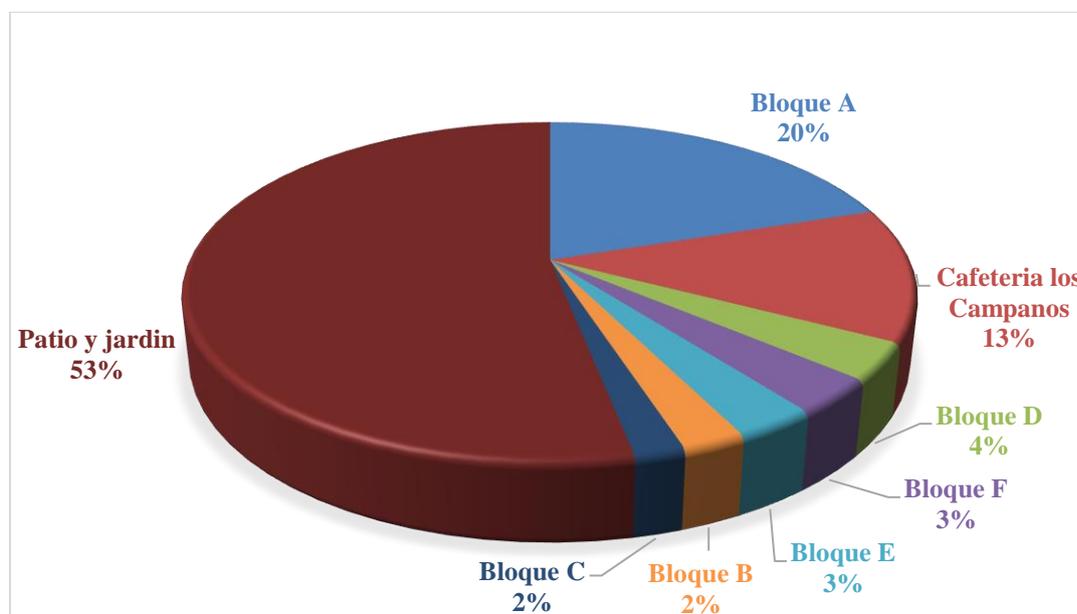


Figura 30. Porcentaje (%) de residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente: Grupo investigador, 2018

Asimismo, se identificó la cantidad total generada durante dicho tiempo el cual arrojo un valor de 3445.6835 kg. Como también el total generado por bloque, jardines y patios y en la cafetería central los Campanos, además de otros datos como el total generado de residuos sanitarios en bloques y cafetería (tabla 11).

Tabla 10.

*Cantidad de residuos generados en los nueve (9) días de cuantificación*

Cuantificación de residuos			
Zona	Peso (Kg) Residuos	Peso (Kg) residuos sanitarios	Total
Bloque A	642.445	44.5305	686.9755
Bloque B	71.45	10.845	82.295
Bloque C	61.22	4.45	65.67
Bloque D	109.4	11.435	120.835
Bloque E	90.635	14.895	105.53
Bloque F	98.67	17.585	116.255
Cafetería	437.003	1.845	438.848
Patio y jardín	1829.275	0	1829.275
Total	3340.098	105.5855	3445.6835

Fuente: Grupo investigador, 2018

### **3.3.2. Caracterización de residuos sólidos.**

En cuanto a los residuos generados en CECAR se logró identificar el tipo de residuos a que corresponden peligrosos y no peligrosos, su clasificación y el tipo de material de que están compuestos además del residuo generado (tabla 12).

Tabla 11.

*Tipos de residuos sólidos generados en CECAR*

Residuos sólidos generados en la CECAR			
Tipo de residuos	Clasificación	Tipo de material y residuo generado	
Residuos no peligrosos	Aprovechable	Cartón y papel	Carpetas, papel carta, papel oficina, papel de cuaderno, cartones, cajas
		Vidrios	Botellas de vidrio
		Plásticos	Bolsas, botellas de plástico (agua, gaseosa y jugos), tapas, pitillos, vasos plásticos, cucharas, cuchillos y tenedores
		Empaques compuestos	Tetrapak (cajas de jugo), Contenedores desechables (porta comidas), vasos de café
Residuos peligrosos	No aprovechable	residuos metálicos tapillas y envases	
		papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, toallas sanitarias), cubrebocas	
		Papeles enserados, plastificados, metalizados (bolsas de mecatos)	
Residuos especiales	Orgánicos biodegradables	Residuos de barrido	
		Servilletas	
		Residuos de comida, cortes y podas vegetales (residuos de jardín), hojarasca (hojas secas)	
		Chatarra electrónica (aparatos electrónicos), baterías de ácido y plomo, baterías normales, biosanitarios (Unidad médica), tóner de tinta, lámparas fluorescentes, envases metálicos, reactivos de laboratorio, medicamentos, cortopunzantes.	
		Escombros y material de construcción (yeso)	

Fuente: Modificado de la GTC 24 (2009).

### 3.3.2.1. Caracterización de residuos sólidos de la cafetería.

En la caracterización de residuos sólidos por el método de cuarteo en la cafetería se encontró que los residuos orgánicos fueron los que representaron la mayor cantidad en peso del 24.755 (Kg) (49%), seguido de los residuos que tienen características reciclables como el plásticos con un 14.755 (Kg) (29%), vidrios con 4.275 (Kg) (8%) empaques compuestos con 2.345 (Kg) (5%) entre los cuales encontramos dentro de ellos como se observa en la tabla 12 a residuos como Tetrapak, vasos de café y empaques de comida de poliestireno expandido y por ultimo cartón y metales con 1.525 (Kg) (3%) y 0.27(Kg) (1%) Fig. 31.

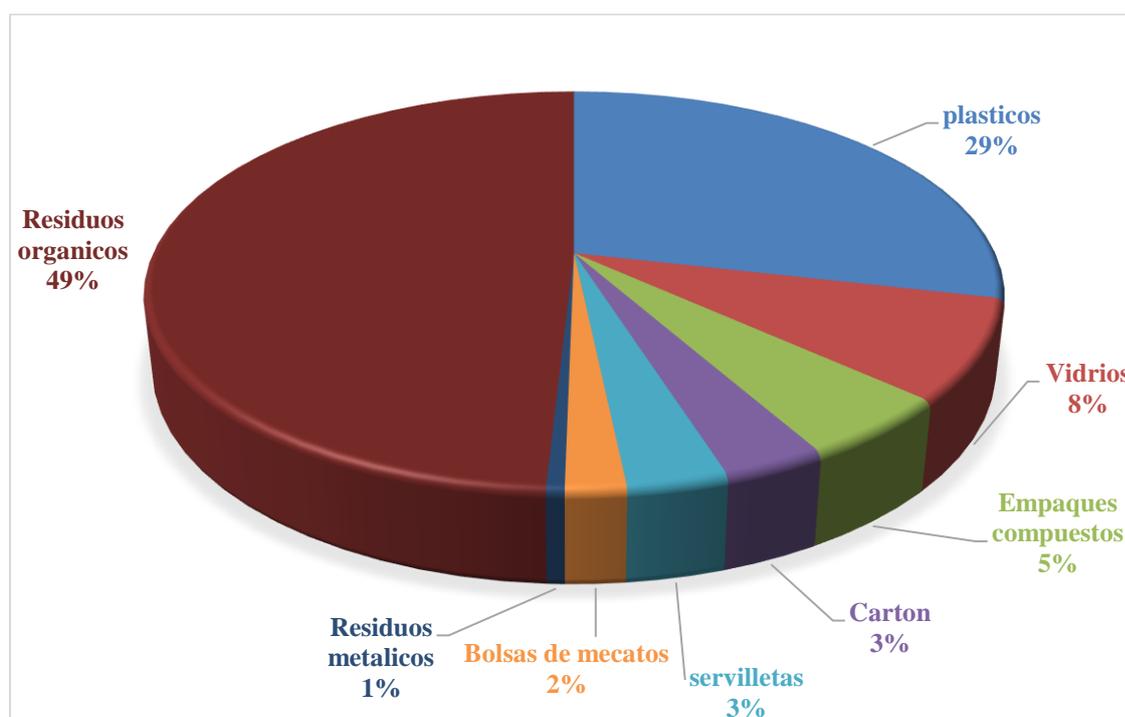


Figura 31. Porcentaje de residuos sólidos generados en la cafetería principal de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente: Grupo investigador, 2018

De estos residuos 23.17 (Kg) (46%) son aprovechables, 2.39 (Kg) (5%) no son aprovechables y el 24.755 (Kg) (49%) son orgánicos biodegradables (fig.32).

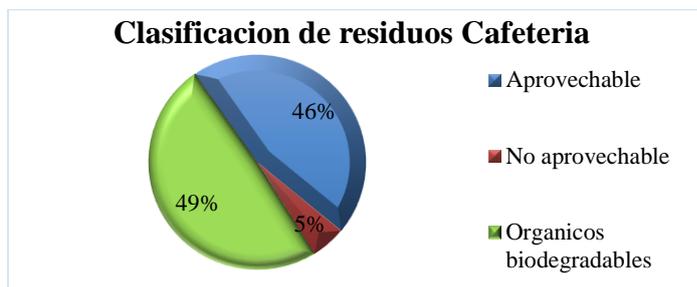


Figura 32. Clasificación de residuos sólidos generados en la cafetería.

Fuente: Grupo investigador, 2018

### 3.3.2.2. Caracterización de residuos sólidos de los bloques de la Corporación.

En los bloques de la Corporación se encontró que los residuos con características reciclables fueron aquellos que reportaron mayor cantidad en peso entre estos el residuo que genero mayor peso fue el cartón con un 23.11 (Kg) (25%), seguido del plástico 21.65 (Kg) (23%), vidrios 14.01 (Kg) (15%), papel 9.12 (Kg) (10%) y por último empaques compuestos con 4.835 (Kg) (5%). de igual forma Observamos que los residuos orgánicos tuvieron una participación en peso del 13.375 (Kg) (14%) como se observa en la fig.33; sin embargo, cabe resaltar que dentro de los residuos encontrados se observaron que estaban siendo depositados como residuos no peligrosos residuos informáticos, material de construcción (yeso), guantes y cubrebocas los cuales son considerados como residuos peligrosos y/o especiales.

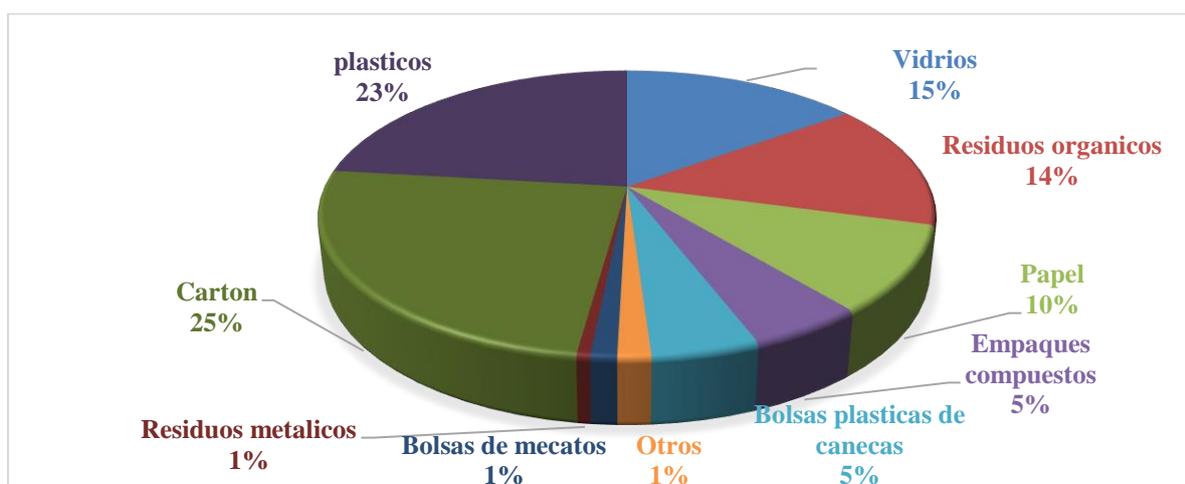


Figura 33. Porcentaje de residuos sólidos generados en los bloques de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente: Grupo investigador

De estos residuos, los residuos con características reciclables también denominados como aprovechables representaron una cantidad en peso del 73.285 (Kg) (78%) un dato alto respecto a los otros tipos de residuos como los orgánicos 13.375 (Kg) (14%), no aprovechables 5.7 (Kg) (6%), peligrosos 0.845 (Kg) (1%) y especiales 0.405 (Kg) (1%) fig.34. Esto es debido a que en los bloques de la corporación se encuentran las áreas administrativas y los salones de clases, lugares en los que se concentra la mayor generación de residuos como el Cartón, papel, plásticos, vidrios, metales y empaques compuestos.

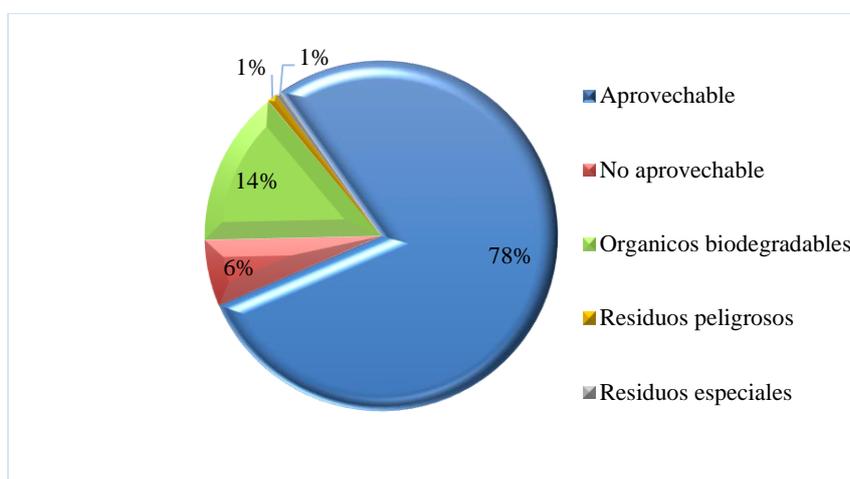


Figura 34. Clasificación de los residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR.

Fuente: Grupo investigador, 2018

Una vez obtenido estos valores y observar que, manteniendo el actual proceso de manejo de residuos sólidos sin realizar una separación y clasificación de los residuos en la zona de almacenamiento central, el 100% de los residuos con características reciclables también denominados como aprovechables, que son generados en la corporación son destinados a relleno sanitario es decir no son aprovechados, ni recuperables (se pierden). Nos dimos a la tarea de evaluar de que, si se mantiene el actual manejo de los residuos sólidos pero esta vez se hace una separación y clasificación en la zona de almacenamiento, cuanto se podría recuperar de los residuos aprovechables generados.

De los residuos aprovechables generados en la cafetería con un peso de 23.17 (Kg) se separaron y clasificaron aquellos que tenían las características para ser reciclados, teniendo en cuenta las condiciones en que deben estar los residuos para poder ser reciclados, donde se

encontró que 12.485 (Kg) (54%) de los residuos eran recuperables y el peso restante de 10.685 (Kg) (46%) fueron aquellos residuos que no tenían las características adecuadas para ser reciclados (No recuperables) fig.35. En este caso los residuos que no tenían las características fueron el cartón, Tetrapak, envases de avenas o yogures y ciertos plásticos, debido a que durante el proceso de caracterización este se encontraba en condiciones inadecuadas (mojados, rotos y sucio con diferentes sustancias) por lo cual no se podía recuperar, el resto de residuos como las botellas de vidrio, las botellas de plástico y metales que si tenían dichas condiciones.

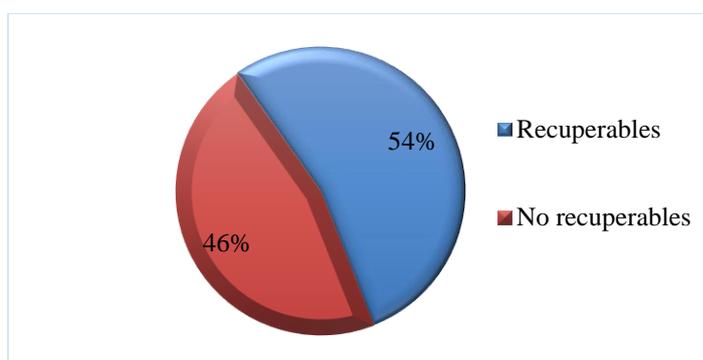


Figura 35. Porcentaje de residuos aprovechables en la cafetería principal de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente: Grupo investigador, 2018

De los residuos aprovechables en los bloques de la corporación con un peso de 73.285 (Kg) al hacer la separación y clasificación se encontró que 42.32 (Kg) (58%) de los residuos eran recuperables y 30.965 (Kg) (42%) como no recuperables (fig.36), tal cual como se hizo con los residuos clasificados como aprovechables en la caracterización de la cafetería.

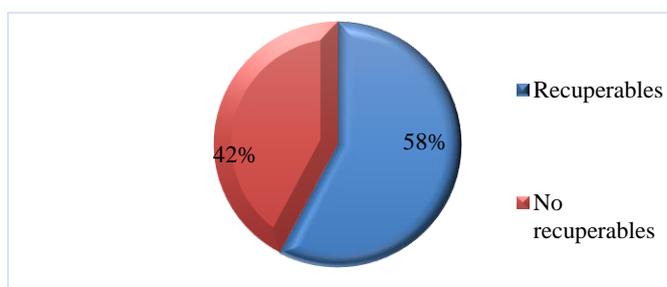


Figura 36. Porcentaje de residuos aprovechables de los bloques de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente: Grupo investigador, 2018

De estos residuos Se realizo un análisis más minucioso para los residuos aprovechables generados en los bloques donde se identificó de todo el papel encontrado 7.045 (Kg) (77%) se pierde, el cartón que fue el residuo que más se generó en esta caracterización de los bloques 10.48 (Kg) 48% del total de este material no es recuperable, seguido del plástico con 11.18 (Kg) (52%) y los empaques compuestos con 1.85 (38%) los otros materiales como el vidrios y los metales el 100% si es recuperable con una leve limpieza (Fig.37).

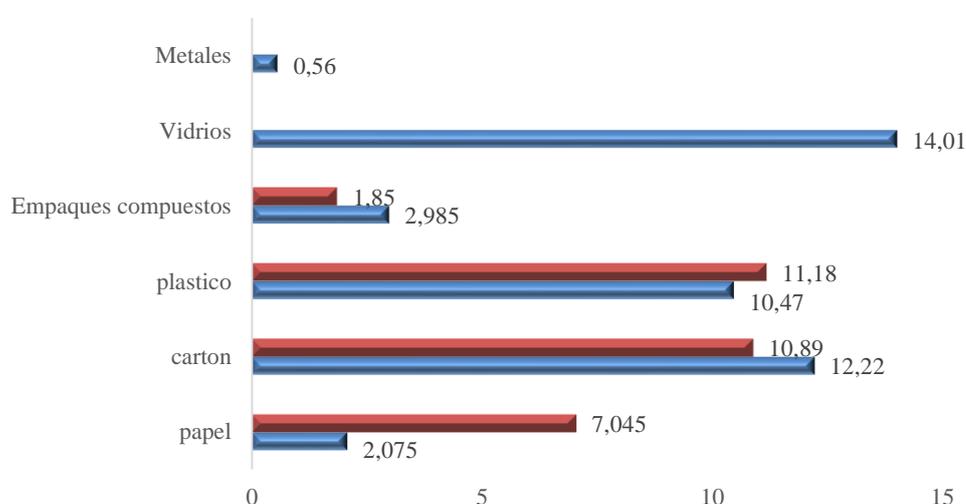


Figura 37. Residuos no recuperables vs recuperables de los residuos aprovechables generados en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR 2018.

Fuente. Grupo investigador, 2018

### 3.3.3. Cuantificación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos son generados en las sedes ubicadas en Sincelejo – Sucre y Montería – Córdoba, de las sedes ubicadas en Sincelejo se encuentran la sede principal CECAR, centro de idiomas, centro de familia, centros de proyección (centro de familia y centro de conciliación) y centro jurídico, en montería únicamente se encuentra la sede Extensión Montería.

Los residuos peligrosos generados en las sedes de Sincelejo son transportados a la sede principal para su almacenamiento junto con los residuos peligrosos generados en esta. Una vez

se tenga un monto mínimo de 20(Kg) se contacta a la empresa ECOFUEGO S.A.S la cual es la encargada de la recolección de los residuos peligrosos.

Una vez recolectado los residuos peligrosos la empresa ECOFUEGO S.A.S hace un reporte correspondiente a estos. Este reporte se hace anual y mensual. El reporte anual es clasificado por el nombre del residuo, cantidad en kilos entregados por mes, el total generado por tipo de residuo y el total en kilos. (Anexo 12 y 13).

Teniendo en cuenta los reportes anuales del año 2016 y 2017 se identificó que el residuo de desensamblaje de chatarra electrónica fue el residuo peligroso que más se generó en estos dos años, posiblemente porque en la corporación se encuentra constantemente solicitudes de productos electrónicos que ya cumplieron con su vida útil y deben ser sacados del sistema y denominarlos como residuos peligrosos en este caso lo llamado desensamblaje de chatarra electrónica, seguido la Estabilización baterías acido y relleno de seguridad tóner de tinta debido a que es uno de los más utilizados en las áreas administrativas (fig.31 y 32).

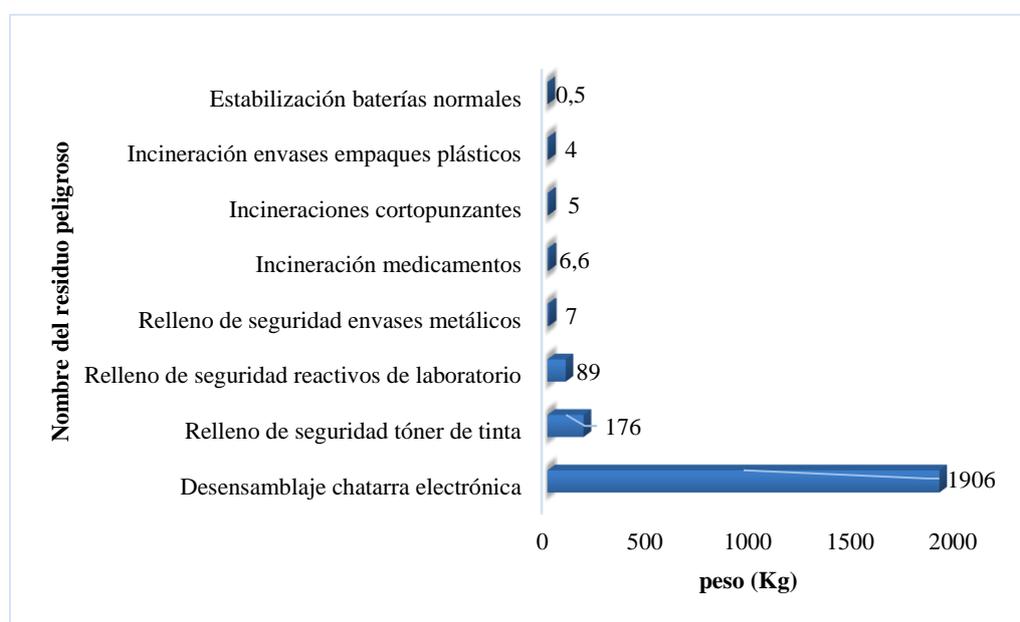


Figura 38. Residuos peligrosos 2016.

Fuente: Grupo investigador, 2018

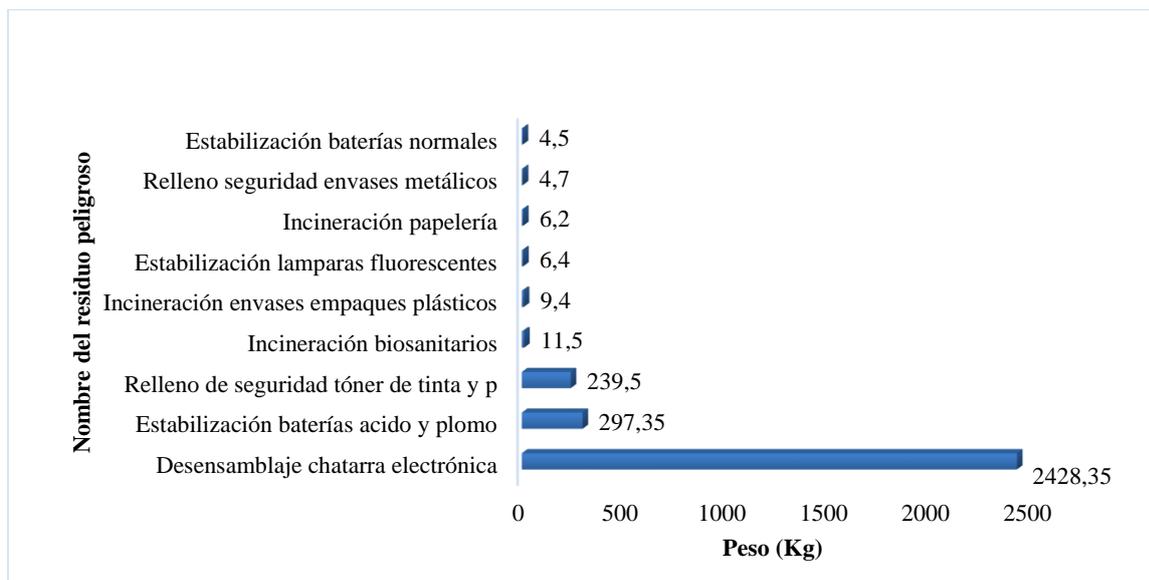


Figura 39. Residuos peligrosos 2017.

Fuente: Grupo investigador, 2018

En el actual presente año 2018 solo se ha presentado un reporte los residuos generados del mes de abril, en donde se observó el residuo que más se genero fue el de relleno de seguridad tóner de tinta con un porcentaje en peso del 84% en dicho mes.

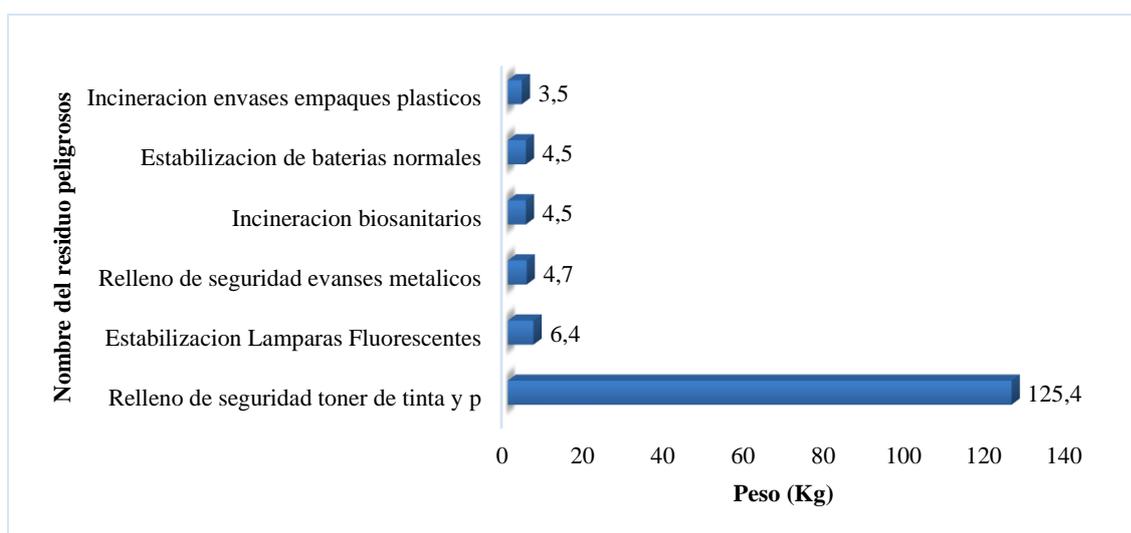


Figura 40. Residuos peligrosos abril 2018.

Fuente: Grupo investigador, 2018

### 3.4. Matriz DOFA

En la siguiente tabla, se realizó una Matriz DOFA en donde se observan las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas encontradas en el diagnóstico de las condiciones de manejo y tipo de residuos sólidos que se generan en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR con el fin de proponer estrategias de mejoramiento.

Tabla 12.

*Matriz DOFA*

Componente	Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
Generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Carencia de cultura ambiental por parte de la comunidad académica</li> <li>-Desconocimiento respecto a las características de los residuos (peligrosidad, clasificación y tipo)</li> <li>-Carencia de un seguimiento de los residuos que se generan en las zonas de CECAR</li> <li>-No hay un personal encargado de la gestión de los residuos y la capacitación del personal en la corporación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disminución de costos en la tarifa de aseo al disminuir el volumen de residuos sólidos.</li> <li>-Reducción de la huella de carbono al disminuir el volumen de residuos enviados a relleno sanitario</li> <li>-Reducir la cantidad de residuos sólidos gracias a métodos biotecnológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se cuenta con un personal interesado en la reducción de los volúmenes generados de residuos sólidos en la corporación</li> <li>-Se cuenta con apoyo del personal institucional en iniciativas (proyectos) para la reducción de la generación de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumento de la tarifa de aseo.</li> <li>-Incremento en los costos por la compra de productos reciclables.</li> <li>-Aumento de la huella de carbono por el incremento de volumen de residuos en el relleno sanitario.</li> <li>- deterioro de la imagen de la corporación por la carencia de una cultura</li> </ul>



<p>Almacenamiento temporal inicial</p>	<p>-La mayoría de los recipientes no se encuentran debidamente tapados</p> <p>-Existen puntos ecológicos y recipiente que no cuentan con la información del material a depositar</p> <p>-No existe un personal que se encargue de gestionar y programar capacitaciones para la adecuada separación en la fuente</p> <p>-Existen puntos ecológicos en donde los recipientes ubicación en estos no concuerda con la señalización del desecho a depositar (donde debe ir el recipiente de papel y cartón, se encuentra el plástico, donde debe estar el recipiente de vidrio, está el de papel y cartón, entre otros casos) lo que conlleva confusión y disposición inadecuada del residuo.</p>	<p>-Capacitaciones gratuitas a la comunidad académica por parte de autoridades sanitarias y ambientales, acerca de la separación en la fuente</p> <p>-proveedores de recipientes, puntos ecológicos y bolsas que cumplen con las características contempladas en la norma para la adecuada separación en la fuente</p>	<p>-Existencia de disponibilidad económica para la adquisición de nuevos puntos ecológicos, recipientes y bolsas.</p> <p>-Reubicación de los puntos ecológicos en zonas estratégicas</p> <p>-Apoyo del personal para realizar las modificaciones teniendo en cuenta la normativa actual vigente</p>	<p>ambiental en la comunidad académica.</p> <p>Aumento del volumen de residuos sólidos generados.</p> <p>-Riesgos al medio ambiente y a la salud de las personas por la contaminación cruzada.</p> <p>-Proliferación de malos olores, moscas y roedores por la dispersión de los lixiviados.</p> <p>-Contaminación de las aguas, principalmente de uso doméstico por lixiviados</p>
--	--	--	---	---

-No existe un código de colores en las bolsas colocadas en los puntos ecológicos lo que dificulta la identificación de los residuos (papel y cartón, plástico, vidrio) a la hora de recolección.

-No se cuenta con un número adecuado de recipientes de tipo orgánico

-No hay evidencia de un inventario actual de los recipientes de residuos sólidos.

-No hay un recipiente para la ubicación de papel usado por una y por dos caras

Recolección y transporte interno

-No se evidencia la existencia de rutas de recolección documentadas.

-No se realiza una recolección selectiva en los puntos de generación

-Las bolsas para la recolección de residuos no concuerda con el color de la caneca

-Capacitaciones y accesorias gratuitas por parte de las autoridades sanitarias, ambientales y ARL, sobre prevención de riesgos a la salud y medio ambiente.

-Hay una dotación de Elementos de protección personal.

-Hay existencia de recursos para la adquisición de vehículos que cumplan con las especificaciones técnicas de acuerdo a la normativa actual vigente

-Contaminación de las aguas, principalmente de uso doméstico por lixiviados

- Proliferación de malos olores, moscas y roedores por la dispersión de los lixiviados



	<p>-El vehículo utilizado para el transporte de los residuos sólidos no se encuentra acondicionado de acuerdo a la normativa.</p>	<p>-Requerimiento de las autoridades sanitarias y ambientales para optimizar el actual sistema de recolección y transporte.</p>
<p>Aprovechamiento interno</p>	<p>-No se evidencian programas acerca del aprovechamiento de residuos solidos</p> <p>-Los residuos sólidos no se encuentran adecuadamente separados por tipo de material</p> <p>-No existe una zona específica para el aprovechamiento de los residuos sólidos.</p> <p>-Los residuos orgánicos no llevan ningún proceso biotecnológico</p> <p>-Carencia de conocimiento para la reutilización de botellas plásticas y papel</p> <p>-No hay un personal encargado del aprovechamiento de los residuos</p>	<p>-Comercializar los residuos con características reciclables, aportando en reducción de la contaminación.</p> <p>-Aporte de materia prima económica a las industrias.</p> <p>-Fortalecer la cultura ambiental en la comunidad universitaria</p> <p>-Crear convenio con la empresa INTERASEO, permitiendo la implementación de una unidad de residuos que permita el aprovechamiento de los residuos con</p> <p>-Reutilización del papel por parte de administrativos y docentes en la corporación, comprometidos con la reducción en la generación de residuos</p> <p>-Reutilización de envases plásticos para almacenar productos de limpieza y otros líquidos</p> <p>-Desperdicio de residuos con propiedades potencialmente aprovechables aportando al deterioro ambiental, reducción de materias primas, calentamiento global.</p>



	<p>sólidos que se generan en la corporación</p> <p>-El 42% los residuos sólidos generados en los bloques de la corporación no son recuperables</p> <p>-El 46% de los residuos sólidos generados en la cafetería los Campanos no son recuperables</p>	<p>características reciclables y una reducción de la tarifa de aseo.</p>	
Almacenamiento central	<p>-La zona actual del almacenamiento central, no cuenta con la infraestructura adecuada debido a que se encuentra a la intemperie.</p> <p>-La zona se encuentra en una ubicación inadecuada, debido a que está detrás de la cafetería los Campanos, lo que puede conllevar a que posibles malos olores y mocos generados en esta lleguen a este lugar, disgustando a los usuarios</p> <p>-la zona de almacenamiento central no presenta ningún tipo de señalización que dé a conocer su funcionalidad</p> <p>-La zona de almacenamiento central no cuenta con cubículos que permitan</p>	<p>-Reconocimiento institucional debido al manejo adecuado de los residuos sólidos.</p> <p>-Existencia de profesionales capacitados para respaldar los diseños estructurales de la zona de almacenamiento central</p>	<p>-Existencia de terreno para la reubicación estratégica de la zona de almacenamiento central</p> <p>-Deterioro de la imagen institucional</p> <p>-Proliferación de malos olores, insectos, roedores y otros vectores por descomposición acelerada de residuos expuestos al medio ambiente.</p> <p>-Requerimientos de las autoridades sanitarias y ambientales para mejorar los procesos y lugar del centro de almacenamiento.</p> <p>-Posibles sanciones ambientales.</p>

	<p>la separación y almacenamiento de los residuos sólidos, según su clasificación y tipo de material.</p> <p>-No hay presencia de un registro para el control de generación de residuos sólidos en esta zona</p> <p>-No cuentan con contenedores en donde se almacenen temporalmente los residuos sólidos, mientras son entregados a la empresa recolectora</p>			
Presentación	<p>-No existen contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, por lo deben ser ubicados a la intemperie para la entrega a la empresa recolectora, lo cual favorece a la proliferación de insectos, moscas y otros vectores como malos olores. Generando una incomodidad y poner en riesgo la salud que las personas que transitan por ese lugar.</p> <p>-No hay evidencia de un plan de contingencia en caso de que la empresa recolectora no recoja los residuos solidos</p>	<p>-Mejoramiento de las condiciones atmosféricas al evitar la descomposición de los residuos, que se encuentran a la intemperie</p>	<p>-Los residuos sólidos se entregan debidamente almacenados en sus bolsas a la empresa recolectora</p>	<p>-Aceleración del proceso de descomposición de los residuos, por la ubicación a la intemperie, provocando malos olores y presencia de insectos, moscas y roedores</p>



<p>Residuos sólidos aprovechables</p>	<p>-El 46% y el 42% de los residuos aprovechables generados en la corporación presentan contaminación por posible contaminación cruzada lo que los hace no recuperables</p> <p>-No evidencia un programa o estrategias enfocadas en el aprovechamiento de los residuos con características reciclables (aprovechables)</p> <p>-Disposición inadecuada de los residuos con potencial reciclable en puntos ecológicos de la corporación</p> <p>-Carencia de conciencia respecto a la reutilización de materiales con características reciclables como papel y botellas plásticas</p> <p>-Desconocimiento de la comunidad educativa respecto al uso potencial de estos residuos y su impacto en el ambiente</p>	<p>-Beneficios económicos por la venta de residuos con características reciclables</p> <p>-Fortalecimiento de la responsabilidad social en la corporación</p> <p>-Reconocimiento institucional por el manejo de residuos aprovechables</p>	<p>-Reutilización de materiales con potencial reciclable</p> <p>-Se cuenta con varias unidades de puntos ecológicos</p>	<p>-Deterioro de la imagen institucional por manejo inadecuado de residuos</p> <p>-Crecimiento de la huella de carbono</p> <p>-Aumento en la tarifa de aso</p> <p>-Problemas en la salud y en el ambiente por disposición inadecuada de residuos</p> <p>-Sanciones ambientales por autoridades competentes</p>
---------------------------------------	--	--	---	--



<p>Residuos sólidos No aprovechables</p>	<p>-Desconocimiento de la comunidad educativa sobre cuáles son los residuos sólidos aprovechables (características reciclables) y cuáles son los no aprovechables (no reciclables)</p> <p>-Contaminación cruzada de los residuos aprovechables y no aprovechables, lo que incrementa el porcentaje de residuos que no se pueden aprovechar en la institución</p>	<p>Disminución en los costes de aseo</p> <p>Disminución de la huella de carbono</p>	<p>-Se cuenta unidades para la separación de residuos aprovechables y no aprovechables</p>	<p>-Proliferación de malos olores, insectos, moscas, roedores y otros vectores</p> <p>-Problemas en la salud y en el ambiente por contaminación cruzada de los residuos</p>
<p>Residuos Orgánicos biodegradables</p>	<p>-Carencia de cultura en cuanto a la reducción de la basura</p> <p>-No se cuenta con muchas unidades de residuos orgánicos lo que conlleva a contaminación cruzada, por disposición de estos residuos en otras canecas.</p> <p>-No sé evidencia un programa o estrategias enfocados en el aprovechamiento de residuos orgánicos en la corporación</p>	<p>-Reducción de la huella de carbono por la disminución del volumen de residuos enviados a relleno sanitario</p> <p>-Beneficio económicos por medio del uso de biotecnologías</p> <p>-Reconocimiento institucional por la creación de alternativas</p>	<p>-Se cuenta con el potencial biotecnológico necesario para la creación de compostajes, lombricultivos, biofertilizantes y biofermentadors</p>	<p>-Perdida de materiales con potenciales biotecnológicos</p> <p>-Proliferación de malos olores, insectos, moscas, roedores y otros vectores</p>

---

biotecnológica y el uso de  
ellas en el  
embellecimiento de la  
institución como son los  
jardines y zonas verdes.

---

Fuente: Grupo investigador, 2018

### **3.5. Estrategias**

Las siguientes estrategias fueron elaboradas a partir de la política ambiental y los resultados expuestos anteriormente en donde a través de estas se pretende fortalecer el conocimiento y el aprovechamiento de los residuos generados en CECAR, como también aportar en el cumplimiento de uno de los objetivos del desarrollo sostenible planteado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual es el objetivo número trece (13) acción por el clima, que nos plantea que debemos tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

#### **3.5.1. Creación de comité ambiental en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR**

##### ***3.5.1.1. Objetivo***

Gestionar los procesos ambientales en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

##### ***3.5.1.2. Indicador***

*Promedio de procesos ambientales al mes*

$$\frac{N^{\circ} \text{ de procesos ambientales al mes}}{N^{\circ} \text{ de procesos ambientales correctamente gestionados al mes}}$$

##### ***3.5.1.3. Responsables***

Corporación Universitaria del Caribe CECAR

##### ***3.5.1.4. Creación del comité ambiental en la Corporación***

En la corporación universitaria se hace necesaria la creación de un comité ambiental que sea el encargado de la gestión de todo lo concerniente a procesos y temas ambientales.

siendo responsable de la elaboración, aplicación, seguimiento y cumplimiento de proyectos, capacitaciones, estrategias, creación de programas (PGIRS) entre otras funciones.

#### 3.5.1.4.1. Nombramiento, asignación de cargos y funciones.

Para implementar el comité dentro de la corporación se hace necesario primero el nombramiento del comité de manera oficial. Segunda creación, asignación de cargos y funciones dentro de este.

Tabla 13.

#### *Cargos, competencias y funciones*

N.º	Cargo	Formación y competencia	Funciones
1	Vicerrector administrativo	Formación administrativa, sensibilización y conocimiento sobre temas ambientales; procesos, gestión interna del campus universitario	Tomar acciones correctivas, evaluar presupuesto
2	Director de servicios operacionales	Formación administrativa, en temas como: reciclaje, separación en la fuente, en la gestión del campus universitario (en el manejo de residuos sólidos) manejo de personal.	Tomar acciones correctivas, evaluar la viabilidad de los proyectos desde el área que le corresponde
3	Director de la especialización y maestría en Ciencias Ambientales	Conocimiento sobre temas ambientales, manejo de grupos y liderazgo	Implementación y direccionamiento de las campañas bajo el apoyo de las demás dependencias. Evaluación de las actividades propuestas dentro del comité.
4	Representante financiero	Formación financiera y administrativa	Realizar todos los análisis financieros requeridos presupuestos, proyecciones, gastos, entre otros.
5	Representante salud ocupacional	Conocimiento sobre el manejo de grupos, seguridad industrial, salud ocupacional y gestión y procesos de la Universidad	Evaluar los riesgos al personal durante las diferentes actividades propuestas.

6	Jefe de personal de servicios de aseo	Reciclaje, separación en la fuente, en la gestión del campus universitario (en el manejo de residuos sólidos) manejo de personal	Delegar internamente en su dependencia personal para realización de las actividades. Aportar ideas, evaluar los proyectos ambientales.
7	Profesores representantes de las facultades generadoras.	Conocimiento sobre procesos de reciclaje, separación de residuos sólidos, sensibilización ambiental, conocimiento de la gestión del campus	Aportar ideas sobre el mejoramiento de la gestión integral de residuos del campus universitario, evaluar los procesos y actividades realizadas por el grupo ambiental.
8	Representantes de los estudiantes	Conocimiento sobre los procesos de reciclaje y reutilización, sensibilización por el medio ambiente.	Comunicar a los grupos estudiantiles las propuestas y proyectos que se tienen pensados, evaluarlos, ser el vocero de los estudiantes ante el grupo ambiental.
9	Coordinador del sistema de gestión ambiental.	Reciclaje, separación en la fuente, gestión del campus universitario al igual que sus procesos.	<p>-Redactar actas de reunión del grupo.</p> <p>-Actualizar información sobre nuevos desarrollos normativos para darle cumplimiento oportunamente.</p>
10	Invitados ocasionales (contratistas)	Conocimiento sobre temáticas ambientales locales y globales, reciclaje, aprovechamiento de recursos.	<p>-Redactar los requerimientos que se le soliciten a la Universidad.</p> <p>-Seguimientos y mediciones, evaluaciones de cumplimiento.</p> <p>-Presentar acciones correctivas.</p> <p>Evaluar el grupo, los procesos internos, aportar ideas para la realización de las diferentes actividades</p>

#### *3.5.1.4.2. Ejecución de estrategias y procesos ambientales.*

Una vez creado el comité ambiental dentro de la corporación y haber asignado cargos y funciones, se debe realizar la programación del inicio de ejecución de las estrategias propuestas y además procesos ambientales que surjan o se propongan dentro del mismo.

### **3.5.2. Fortalecimiento del conocimiento en cuanto al manejo integral de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR**

#### *3.5.2.1. Objetivo*

Fortalecer el conocimiento del manejo de residuos sólidos, por medio de capacitaciones y para dar aprovechamiento a los residuos generados en la Corporación Universitaria.

#### *3.5.2.2. Indicador*

*Promedio de capacitaciones realizadas al mes en CECAR*

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ decapitaciones programadas}}{\text{N}^\circ \text{ decapitaciones realizadas}}$$

#### *3.5.2.3. Responsables.*

Comité ambiental de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

#### *3.5.2.4. Implementación de un proceso de Capacitación.*

La implementación de este proceso de capacitación por medio de las siguientes actividades, permitirá a la corporación reducir (Minimizar) significativamente los residuos sólidos que generan. Debido a que, al capacitar a la comunidad universitaria respecto a temáticas como el Manejo Integral de Residuos Sólidos, estas personas tendrán acceso a conocimiento como donde disponer los residuos sólidos que generan de manera adecuada y las

condiciones en que estos deben estar para poder ser reciclados haciendo una correcta separación y reducción en la fuente.

Además, de permitir que la comunidad universitaria comience, a adoptar una cultura ambiental, que es responsable y comprometida con el medio ambiente, al conocer de todas estas temáticas, incluyendo la política ambiental de CECAR y todo lo concerniente al manejo de residuos sólidos en la corporación.

#### *3.5.2.4.1. Capacitación por parte de la empresa INTERASEO.*

Programar capacitaciones por parte de la empresa INTERASEO, dirigida a toda la comunidad educativa en temas como el manejo integral de residuos sólidos, el modo de uso del contenedor de separación de residuos instalado en la institución (fig.43).

#### *3.5.2.4.2. Capacitación por parte del área de logística.*

Programar capacitaciones por parte del área de logística, dirigida a estudiantes, administrativos y docentes, en temas como separación en la fuente, con el fin de mejorar el manejo y el uso adecuado que se le debe dar a las unidades de criterio de selección de residuos sólidos y así mismo el rol que cumplirá el nuevo recipiente de residuos orgánicos en la universidad.

#### *3.5.2.4.3. Capacitación al personal docente y administrativo.*

Programar capacitaciones para el personal docente y administrativo en el Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) y separación en la fuente teniendo en cuenta que gran parte de este personal desconoce las condiciones de los residuos para ser reciclados y en que unidad de criterio de selección de residuos disponerlos.

#### *3.5.2.4.4. Elaboración de talleres formativos.*

Realizar una gestión con bienestar universitario, para abrir un nuevo taller formativo alusivo al reciclaje, en la cual los estudiantes tengan la posibilidad de realizar manualidades con material reciclado, y que al final de semestre puedan exponer ante toda la comunidad universitaria.

Aprovechando que la corporación hace parte del grupo de universidades sostenibles RAUS, se podría gestionar al final de la finalización del taller concursos con otros grupos de corporaciones en la ciudad, en la cual se expongan los proyectos más llamativos, esto con el fin de incentivar al estudiante a concientizarse de la importancia de un buen manejo de residuos. La universidad como organizadora del evento puede apoyarse en patrocinios con emisoras, y otro tipo de apoyos.

De esta manera se busca relacionar a la comunidad educativa con todo lo referente a al Manejo Integral de Residuos Sólidos y a la educación ambiental, esto con el propósito de generar conocimientos y valores que permitan participar responsablemente de la preservación del ambiente.

#### *3.5.2.4.5. Inducción ambiental.*

Realizar una programación de charlas con personas especialistas en el tema de manejo integral de residuos sólidos de esta forma involucrar a todo el personal de la Corporación Universitaria del Caribe - CECAR, en donde se oriente a la comunidad acerca de los procesos en cuanto a clasificación, manejo y disposición final de los residuos, así mismo se haga visible la importancia de las 4 R y todo lo que concierne el tema ambiental a su mismo se dé a conocer el compromiso que está emprendiendo la corporación en materia ambiental, en la cual se expongan las estrategias que tiene la corporación para la minimización y aprovechamiento de los residuos generados.

#### *3.5.2.4.6. Inducción a estudiantes de nuevo ingreso.*

Realizar una inducción a estudiantes de nuevo ingresos, informándoles sobre la política ambiental de CECAR, el manejo integral de residuos sólidos dentro de la corporación, las capacitaciones, estrategias y proyectos ambientales que se están ejecutando además de otros temas relevantes respecto medio ambiente.

#### *3.5.2.4.7. Utilización de TIC.*

Utilizar las TIC con que cuenta la corporación universitaria para informar a toda la comunidad educativa sobre las estrategias, programas y proyectos que la corporación está llevando a cabo, como también hacer uno de ella por medio de videos informativos relacionados a cómo utilizar las unidades de criterio de selección de residuos sólidos (canecas) que tiene la corporación, así mismo la nueva unidad “punto limpio” proporcionada por INTERASEO, 4R, aprovechamiento de los residuos entre otros temas relacionados.

#### *3.5.2.4.8. Obras de teatro ambientalistas.*

Realizar obras ambientales, por medio de mímicas y animaciones alusivas a la separación de residuos, formas de reciclaje y el aprovechamiento, con el apoyo del grupo de teatro con que cuenta la corporación.

#### *3.5.2.5. Diseño microcurricular.*

El desarrollo del diseño microcurricular de los programas que están en proceso de acreditación deben tener ciertas asignaturas que contengan dentro de su contenido microcurricular el tema ambiental y entre estos temas el manejo de residuos sólidos dentro de la corporación, es por esto que se hace necesario realizar un diseño microcurricular algunas asignaturas o la creación de esta que abarque todos los programas o aquellos en proceso de acreditación.

#### *3.5.2.5.1. Creación de una asignatura transversal.*

Crear una asignatura transversal en la Corporación, que contenga dentro de sus unidades temas ambientales como el plan manejo integral de los residuos sólidos, 4R, separación en la fuente, manejo de residuos sólidos en la corporación entre otros temas sensibles sobre el medio ambiente como la minimización y el tratamiento de los residuos.

### **3.5.3. Aprovechamiento de residuos que se generan en la Corporación Universitaria del caribe CECAR**

#### *3.5.3.1. Objetivo*

Aprovechar los residuos que se generan en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR con el fin de determinar una opción más viable para estos.

#### *3.5.3.2. Indicador*

##### *Promedio de residuos aprovechados en CECAR*

$$\frac{\text{Cantidad(Kg)de residuosaprovechables generados al mes en CECAR}}{\text{Cantidad(Kg)de residuosaprovechados al mes en CECAR}}$$

#### *3.5.3.3. Responsables*

Comité ambiental de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

#### *3.5.3.4. Aprovechamiento de los residuos orgánicos.*

Teniendo en cuenta los resultados de la fase dos (2). Se observó que los residuos orgánicos biodegradables (fig.30,31 y 33), presentan un mayor porcentaje, es por esto que se plantean las siguientes actividades para darles un tratamiento y una disposición final adecuada a estos residuos por medio de métodos biotecnológicos como son el compostaje, lombricultivo,

biofertilizantes y biofermentadores. Permitiendo el aprovechamiento de estos residuos que se generan en la corporación.

#### 3.5.3.4.1. Compostaje.

Elaborar un sistema de compostaje con el material orgánico que se genera en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR, en la cafetería los Campanos y lo generado en los patios y jardines del campus universitario que corresponde a lo que son las podas de jardín, hojarascas, entre otros. Este sistema puede realizarse en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, esto asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo que es altamente asimilable por las plantas y suelos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2013, p. 23).

El proceso de compostaje logra la transformación de los residuos sólidos biodegradables de forma natural, este sistema es muy beneficioso puesto que recupera o mejora los suelos de una forma natural devolviendo los nutrientes necesarios (Arboleda, 2009, p. 34).

Este sistema es económicamente viable por lo que solo necesita material orgánico en descomposición.

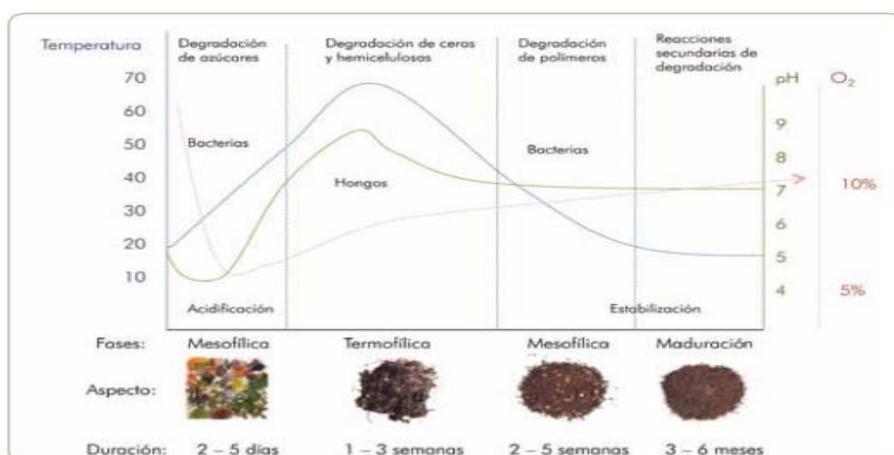


Figura 41. Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje.

Fuente: (FAO, 2013)

#### 3.5.3.4.2. *Lombricultivo.*

Implementar un sistema de lombricultivo con los residuos orgánicos generados en el campus universitario y la cafetería los Campanos, teniendo en cuenta que el proceso de lombricultivo es una biotecnología que utiliza una especie de lombriz (*Eiseniafoetida*) como herramienta de trabajo, la cual utiliza todo tipo de material orgánico para su alimentación y de esta manera obtener como resultado la transformación de estos desechos en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad (Jaramillo & Zapata, 2008, p. 43).

El proceso de lombricultivo es eficiente debido a que las heces de la lombriz (humus) son ricos en nutrientes, ya que contienen cinco (5) veces más nitrato que el suelo, once (11) veces más potasio y siete (7) veces más fósforo intercambiable y tres (3) veces más magnesio intercambiable lo cual es altamente asimilable para la recuperación de los nutrientes en suelos y plantas (Jaramillo & Zapata, 2008, p. 43).

Tabla 14. *Condiciones para el establecimiento de la lombriz*

Parámetro	Rango	Óptimo
Temperatura	20 – 23	25 – 28
pH	5.5 – 9.0	6.8 – 7.2
Humedad	65 – 80	70 – 75

Fuente: (Soto, G, 2003, p.21).

#### 3.5.3.4.3. *Biofertilizantes.*

Implementar biofertilizantes para mejorar las condiciones de del abono orgánico y el compostaje, teniendo en cuenta que este es una técnica que se basa en la recuperación de microorganismos benéficos del suelo y según Soto & Meléndez (2003) son fertilizantes que aumentan el contenido de nutrientes en el suelo mejorando la disponibilidad de los mismos. Entre estos el más conocido es el de bacterias fijadoras de nitrógeno como *Rhizobium*, pero también se pueden incluir otros productos como micorrizas, fiadoras de nitrógeno no simbióticas, etc. (p. 34).

#### *3.5.3.4.4. Biofermentadores.*

Ejecutar biofermentadores con los residuos orgánicos de la cafetería los Campanos teniendo en cuenta que la gran mayoría de estos son de origen frutal y/o vegetal; y según Soto & Meléndez (2003) define a estos como fertilizantes en su mayoría foliares, que se preparan a partir de la fermentación de materiales orgánicos. son de uso común los biofermentos a base de excretas de ganado vacuno, o biofermentos de frutas y verduras (p. 34).

#### *3.5.3.5. Aprovechamiento de los residuos con características reciclables.*

A partir de los resultados obtenidos en la fase dos (2) se observó que los residuos con características reciclables son los que más se generan en la corporación con un 78% (fig. 35), por lo cual se plantearon las siguientes actividades para el aprovechamiento de estos.

##### *3.5.3.5.1. Comercialización de residuos con características reciclables.*

Emplear un punto de venta de los residuos con características reciclables por parte de la corporación universitaria, debido a que estos residuos representan una oportunidad económica.

##### *3.5.3.5.2. Reutilización de residuos con características reciclables.*

Reutilizar estos residuos por medio de talleres formativos o proyectos de otras asignaturas, en la elaboración de objetos innovadores con materiales reciclables.

#### *3.5.3.6. Aprovechamiento de los residuos por medio de una adecuada separación en la fuente.*

Con base en los resultados del diagnóstico y de las caracterizaciones realizadas con los residuos producidos en la cafetería principal y en los bloques de la corporación, se evidencio presencia de contaminación cruzada, por lo cual se hace necesario, una adecuada separación

en la fuente, es por esto que se plantean las siguientes actividades que permitirán que los residuos sean separados de forma correcta en la fuente, dando como resultado una minimización de los residuos que son generados en CECAR y un posible beneficio económico.

### 3.5.3.6.1. Participación de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR en el programa de aprovechamiento “punto limpio” dirigido por la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P.

Gestionar la participación en el programa de aprovechamiento promovido por la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P prestadora del servicio público de aseo en Sincelejo-Sucre.

El cual consiste en un contenedor especial, utilizado para reciclar los residuos aprovechables generados, este cuenta con cuatro compartimientos utilizados para depositar vidrios, metales, plásticos, papel y cartón (fig.42).



Figura 42. Contenedor “punto limpio”.

Fuente: INTERASEO S.A.S. E.S.P.

La empresa se encargará de recoger estos residuos cada semana, así mismo certificará la universidad todos los meses con los residuos aprovechables generados. La institución además de estar colaborando con todo el tema de aprovechamiento de los residuos y el

ambiente, generado un beneficio económico, por medio de un porcentaje vía tarifa que disminuirá el costo en el servicio de aseo, dependiendo de la cantidad de residuos aprovechados que sé que se entregue a la empresa en el “Punto limpio”.

*3.5.3.6.2. Implementar nuevo tipo de recipiente (residuos orgánicos).*

Implementar un nuevo recipiente entre los puntos ecológicos y en sitios estratégicos en la corporación universitaria, con la participación del área de logística la cual es la encargada de realizar este trámite.

*3.5.3.6.3. Construcción de un centro de acopio en CECAR.*

Construir un centro de acopio en la corporación en donde semanalmente se almacenen los residuos sólidos según su clasificación y tipo, para esto se debe tener en cuenta los requisitos mínimos que debe tener una unidad de almacenamiento de residuos sólidos como lo estipula el ministerio de ambiente en el decreto 1713 de 2002, artículo 19 *sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos*. Debido a que el aprovechamiento de los residuos sólidos, se puede realizar mediante el uso de estos centros de selección y acopio.

#### 4. Discusión

La investigación realizada permitió conocer, describir y analizar los resultados obtenidos, los cuales fueron comparados con otros estudios, en la cual los objetivos en cuanto a caracterización y diagnóstico fueron aplicados de forma similar.

De acuerdo a la encuesta realizada al personal de la corporación respecto a el conocimiento que tienen acerca del manejo de residuos sólidos se determinó que el 56% de las personas encuestadas tiene conocimiento acerca de esta temática, pero al preguntarles acerca de los residuos que deben depositarse en los diferentes colores de los recipientes un 34% asegura no tener conocimiento y de igual forma acerca de las condiciones que deben estar los residuos el 48% no tiene conocimiento, Un caso similar fue evidenciado por Peña (2012) en la universidad javeriana de Bogotá, en la que al encuestar a las personas dentro de la universidad el 32% indicaron arrojar los residuos en el recipiente correcto, pero al preguntarles si tenían conocimiento acerca del tipo de residuos que debe depositar en los diferentes recipientes el 98% respondió no tenerlo, lo cual no es posible.

Con respecto a la caracterización realizada, uno de los estudios similares encontrados fue realizado por Sandoval (2015), en la universidad veracruzana en México, en donde el estudio determino que de los residuos sólidos generados los que más aportaron en cuanto a cantidad fueron los residuos de carácter aprovechable (58.4%) , los plásticos (17,6%), el papel y cartón (15.7%), de igual forma en el caso de CECAR en los bloques de la corporación los residuos con características reciclables fueron aquellos que reportaron un mayor porcentaje en peso con un 78%, dentro de los cuales el residuo que genero mayor porcentaje en peso fue el plástico con un porcentaje del 28%, seguido del cartón con 25%. Se aprecia que los porcentajes arrojados por la universidad veracruzana son menores, esto se debe a que la población generadora es mucho menor (973 personas en el año 2015) a la que se encuentra en la Corporación Universitaria. Estos valores generados difieren a lo encontrado por Alcántara y otros(2005) en un estudio realizado en la ciudad universitaria Coyoacán en México, ya que a diferencia de la universidad veracruzana y CECAR en esta investigación el tipo de residuo más

generado es el de materia orgánica con un porcentaje del 47.02% y los residuos con carácter aprovechable (36.21%), plásticos (12.57), papel y cartón (19.32%), así mismo lo indica Ruiz (2011) en la investigación realizada en la universidad iberoamericana en México la cual determino que el 52% de los residuos generados son susceptibles al proceso de compostaje y el 27 % es material reciclable. La razón por el cual estos valores difieren en cuanto a tipo de porcentaje de residuos generado podría ser por el tiempo en que fue realizado el estudio, ya que se puede apreciar que este estudio fue realizado durante un lapso de tiempo de tres meses, en cambio el realizado en Coyoacán y CECAR fue por una semana. En la Corporación Universitaria del Caribe, CECAR, del 78% de los residuos considerados de carácter aprovechable, el 42% no es recuperable, tal como se observa en la fig.41, en la cual se puede apreciar que del papel generado el 77% no es de carácter recuperable, del cartón generado solo se puede recuperar un 47% así mismo se evidencia que del plástico generado solo se puede recuperar un 48%, sin embargo se encuentra que el vidrio se puede recuperar completamente al igual que los metales generados. Esto indica que la institución, se deben llevar a cabo estrategias que permitan el fortalecimiento de la separación en la fuente de los residuos generados, ya que uno de los posibles factores de no aprovechamiento es la contaminación cruzada por una separación inadecuada de estos, causados por la carencia de conocimientos en cuanto a materia ambiental, falta de cultura ambiental, así mismo unidades de criterio de selección faltantes, que impidan la separación de todos los tipos de residuos generados.

De los residuos generados en el proceso de caracterización en la cafetería principal de CECAR, se encontró que los residuos orgánicos fueron los que arrojaron la mayor cantidad de generación con un porcentaje en peso del 49%, considerado mayor en comparación al generado en la investigación realizada por Ruiz (2017) en la cafetería de la universidad de san buenaventura de Cartagena, la cual genero un 36% de residuos orgánicos, la variabilidad de estos resultados posiblemente se debe a la cantidad de personas, ya que en la universidad de Cartagena las personas generadoras son mucho menor con un valor de 3440 a diferencia de la Corporación Universitaria que tiene una población generadora de aproximadamente de 7710 personas. En cuanto a residuos plásticos la universidad de Cartagena tiene una generación mayor (35%) en comparación a la Corporación (29%), así mismo el porcentaje de papel observado (20%), esto debido a que en la en la universidad de Cartagena dentro de las

instalaciones de cafetería se tiene un puesto de fotocopiadora lo cual podría ser la razón por la cual este porcentaje es mayor y en que en CECAR, en la cafetería el papel no es evidenciado.

En la Corporación Universitaria los residuos orgánicos no son sometidos a procesos de aprovechamiento, lo cual indica que es viable llevar a cabo actividades enfocadas a la reutilización de este tipo de residuo, ya que además de la cantidad considerable de residuos generados por la cafetería se encuentra que el patio y jardín genera gran cantidad en peso, tal como se pudo evidenciar en la cuantificación realizada en donde se registró un porcentaje de generación del 53%, es por ello que a raíz de estos resultados en el siguiente proyecto se proponen estrategias encaminadas al aprovechamiento de estos residuos, a través de procesos de transformación por medio de lombricultivo, biofertilizantes, entre otros. Por otra parte, se encuentra que el porcentaje de residuos recuperables durante el proceso de caracterización es del 54% y de no recuperables 46% lo que indica al realizar una separación actualmente de los residuos gran porcentaje de estos se podrían recuperar. Aunque actualmente no se está dando una separación adecuada de los residuos, generando contaminación cruzada y que este 54% de residuos recuperables también se destine a relleno sanitario, esto indica que la universidad debe fortalecer el proceso de separación en la fuente en cuanto a educación ambiental y unidades de criterio de selección de residuos.

En cuanto a las unidades de criterio de selección y puntos ecológicos con que cuenta la universidad, se evidencia que de los 46 puntos ecológicos que se encuentran en funcionamiento solo tres cumplen para llevar a cabo una buena separación en la fuente, ya que los 43 restantes solo cuentan con tres recipientes para separar plástico, vidrio, papel y cartón, no tienen el recipiente para residuos orgánicos, siendo este el tipo de residuo que más se genera, lo cual indica que se delimita su separación y por ende su aprovechamiento, por la pérdida de tipos de residuos que pueden ser reincorporados a procesos productivos. De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de la caracterización se pudo identificar que es el principal causante de contaminación cruzada, puesto que no cuenta con un recipiente para su disposición. Además de lo anterior se evidencia puntos ecológicos con recipientes repetidos, en algunos casos invertidos, provocando confusión en las personas al momento de depositar el residuo, por la

distorsión de la información en cuanto al color del recipiente y la guía del tipo de residuo que se deposita.

Así mismo se encuentran que en la universidad existen un tipo de unidad de criterio que no cumple con lo especificado por el Ministerio de Ambiente en el decreto 1713 de 2002, ya que es un recipiente que no tiene tapa, su estructura física es así desde la fábrica, no cuenta un pictograma que indique la separación de un tipo de residuo específico, lo cual limita al aprovechamiento de los residuos, ya que se depositan diferentes tipos de residuos con llevando a la contaminación cruzada y por ende su aprovechamiento.

En cuanto a la zona de acopio de la universidad se pudo evidenciar que no se cuentan con edificaciones que permitan un almacenamiento, orden y separación de los residuos generados tal como lo indica el ministerio de ambiente en el art. 18 del decreto 1713 de 2002, lo cual indica que la universidad debe gestionar la adecuación de este lugar con el fin de evitar posibles sanciones por parte de los entes regionales del departamento de sucre. Así mismo a la exposición de posibles enfermedades por la presencia de vectores y mosquitos, la proliferación de malos olores a causa del estado de descomposición de los residuos al estar expuestos al aire libre y en contacto directo con la humedad.

Por otro lado se encuentra que la cantidad de residuos que se produce en la corporación es considerada alta lo cual la convierte en una gran generadora tal como lo indica (Rivas, 2011, p. 10), es por ello que en cabeza de los directivos de la institución se deben plantear estrategias que ayude a la reducción de estos residuos con el fin de contribuir a su aprovechamiento y reducir al máximo el número de bolsas que son enviadas al relleno sanitario, para ello la universidad debe apoyarse en proceso de capacitación, campañas ambientales en cuanto diferentes temas claves de manejo de residuos sólidos como son las 4R (reducir, reutilizar, reciclar, recuperar), la separación en la fuente, con el fin de concientizar a las personas a adquirir nuevos hábitos de consumo.

## 5. Conclusiones

La Corporación Universitaria del Caribe - CECAR no cuenta con un buen manejo de los residuos sólidos generados, debido a la existencia de un desconocimiento en la comunidad estudiantil, docente, de servicios generales y administrativos acerca del Manejo Integral de los Residuos Sólidos (MIRS) y así mismo de las condiciones en que deben estar los residuos para poder ser reciclados y la forma en como disponerlos en las unidades de criterio de selección primarias y secundarias.

Del material que se genera en CECAR, los residuos orgánicos biodegradables son los que presentan una mayor generación, concentrándose estos en los patios y jardines y en la cafetería principal. seguido de los residuos de carácter reciclable en los que se encuentra con el mayor porcentaje el papel, Cartón y plástico.

Los residuos generados en CECAR son tratados de forma igualitaria, estos son recolectados desde los puntos de generación, transportados a la zona de almacenamiento central y enviados en su totalidad por la empresa recolectora al relleno sanitario, evidenciando que en la corporación no se está realizando aprovechamiento de los residuos por falta de procesos biotecnológicos y separación selectiva.

Se presenta, carencia en el sentido de pertenencia por parte de la comunidad académica frente a los problemas ambientales dentro de las instalaciones, debido a que no hay evidencia de un sistema de gestión ambiental estructurado y documentado que le permita tener una orientación en cuanto al manejo de los residuos desde la generación hasta la disposición final.

las estrategias planteadas en cuanto al MIRS le permitirá dar a la institución un avance importante en cuanto a la gestión integral de residuos sólidos permitiendo la estructuración y documentación de un sistema eficiente que promueva el posicionamiento de la institución como promotora de la conservación y preservación del medio , generando concientización en cuanto al grado de contaminación que se encuentran expuestos y los perjuicios de salud e imagen q a futuro podrían afectar a la institución.

## 6. Recomendaciones

De acuerdo a lo evidenciado durante el desarrollo de la investigación se sugieren lo siguiente:

- Implementar las estrategias que se desarrollaron en la investigación.
- Tener mayor control acerca del uso eficiente de las bolsas usadas en la recolección de los residuos.
- Georreferenciar en un plano físico de la corporación las rutas de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
- Retirar los diferentes puntos ecológicos y unidades de criterio de selección de residuos sólidos (canecas) que ya cumplieron su vida útil y aquellos que no cumplen con lo estipulado en la normativa GTC 24, 2009.
- No involucrar a terceros informales en el proceso del manejo de residuos sólidos como se presenta en el proceso de compactación de estos en la actual zona de almacenamiento central.
- Realizar capacitaciones permanentes a todo el personal de la institución a todo lo concerniente al manejo de residuos sólidos dentro de la corporación, la política ambiental de CECAR y los diferentes cambios futuros a estos procesos.

## 7. Referencias bibliográficas

Alcántara, V., Gavilán, I. C., & Santos, (2005). *Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos en ciudad universitaria*. Memorias. Congreso Interamericano de Residuos. Mérida, Yucatán, 4, 1–88. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico2005/alcantara.pdf>

Arboleda, N. (2009). Programa de manejo integral de residuos sólidos en el parque nacional natural Gorgona, Cauca, Colombia, 1–172. Recuperado de <http://docplayer.es/19134782-Programa-de-manejo-integral-de-residuos-solidos-en-el-parque-nacional-natural-gorgona-cauca-colombia.html>

Area Metropolitana Del Valle De Aburrá. (2004). Manual Para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Valle de Aburrá. *Manual Para El Manejo Integral De Residuos En El Valle De Aburrá*. Recuperado de [http://asei.com.co/files/28\\_08\\_2013\\_02\\_43\\_59\\_\\_upload.pdf](http://asei.com.co/files/28_08_2013_02_43_59__upload.pdf)

Avendaño, E. (2015). *Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis Del Caso Bogotá D.C . Programa Basura Cero* (Tesis de pregrado). 112. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf>

Builes, B. (2017). *Plan de manejo integral de residuos terminales transporte de Medellin s.a.* Recuperado de <http://www.terminalesmedellin.com/wp-content/uploads/2018/01/PMIRS-ACTUALIZADO.pdf>

Castillo, J., Guillen, A., & Badii, M. H. (2008). Tamano optimo de la muestra (Optimum sample size). *Innovaciones de Negocios*, 5(1), 53–65. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/12491/1/A5.pdf>

Conde, R., González, O., & Mendieta, E. (2006). Hacia una gestión sustentable del campus universitario. *Casa Del Tiempo - UNAM*, 15–25. Recuperado de

[http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/93\\_94\\_oct\\_nov\\_2006/casa\\_del\\_tiempo\\_nu  
m93\\_94\\_15\\_25.pdf](http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/93_94_oct_nov_2006/casa_del_tiempo_nu<br/>m93_94_15_25.pdf)

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

Espinosa, O. (2011). *Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS para la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano* (Tesis de pregrado). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15205/EspinosaMarinOmarLeonardo2011.pdf;sequence=1>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013). *Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.1111/evo.12990>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2009). Norma técnica Colombiana GTC 24: gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*, (571), 1–18. Recuperado de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>

Jaramillo, G., & Zapata, L. maría. (2008). *Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos Organicos En Colombia* (Tesis de Maestría). Universidad de Antioquia. Medellin. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

Junta Directiva Acuerdo N° 8. (2018). Política Ambiental de la Corporación Universitaria del Caribe - CECAR, 4.

Lagares, P., & Puerto, J. (2001). Población y muestra. Técnicas de muestreos. *Management Mathematics for European Schools*, 1–19. Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0071-17132000003500023>

Ledesma, R., Molina, I., & Valero, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7(2), 143–152. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-82712002000200003>

Ministerio del Ambiente (MINAM, 2013). Guía metodologica para el desarrollo del Estudio de Caracterizacion de Residuos Solidos Municipales (EC-RSM). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Molina, A., Múñera, A., Ramos, A., Guerrero, F., Salazar, S., & Ramírez, S. (2009). *Plan de manejo integral de residuos sólidos para la universidad de san buenaventura, sede medellín (Trabajo de pregrado)*. Universidad de San Buenaventura. Cartagena. Recuperado de [https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/334/1/Plan\\_Manejo\\_Integral\\_Molina\\_2009.pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/334/1/Plan_Manejo_Integral_Molina_2009.pdf)

Ramírez, V., & Antero, J. (2014). Evolución de las teorías de explotación de recursos naturales: hacia la creación de una nueva ética mundial. *Revista Luna Azul*, (39), 291–313. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a17.pdf>

Rodríguez, S. (2009). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos. *Residuos Sólidos En Colombia*, 91–96. Recuperado de [revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/117/92](http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/117/92)

Ruiz, M. (2017). *Caracterización de residuos sólidos en la cafetería de la universidad de san buenaventura cartagena: propuesta de alternativas de uso con énfasis biotecnológico*

(Trabajo de pregrado). Universidad de San Buenaventura. Cartagena. Recuperado de [https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4527/1/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos\\_Mar%C3%ADa%20Ruiz%20H\\_2017.pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4527/1/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos_Mar%C3%ADa%20Ruiz%20H_2017.pdf)

Sandoval, E. (2015). *Propuesta para el manejo de residuos sólidos institucionales en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpam* (Trabajo de grado). Universidad Veracruzana. Tuxpam, Veracruz. Recuperado de [https://www.uv.mx/pozarica/egia/files/2017/05/Tesis\\_Elia-3.pdf](https://www.uv.mx/pozarica/egia/files/2017/05/Tesis_Elia-3.pdf).

Soto, G., & Meléndez, G. (2003). Taller de abonos orgánicos día lunes. *Pdf, 1*, 155. Recuperado de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

Vargas, O., Alvarado, E., López, C., & Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana De*, 2(5), 83–91. Recuperado de <http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1200106.pdf>

## Anexos

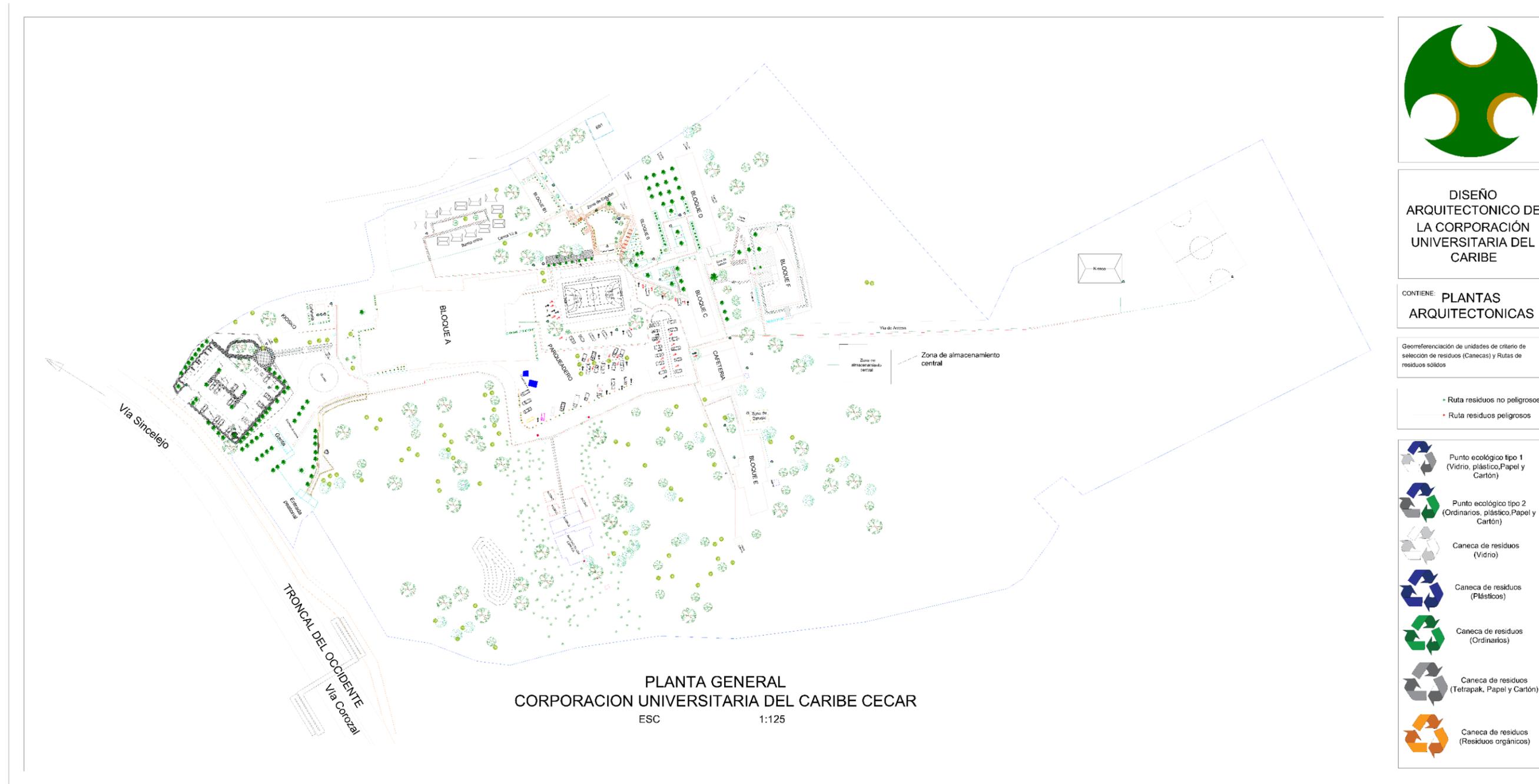
### Anexo 1. Checklist componente de generación.

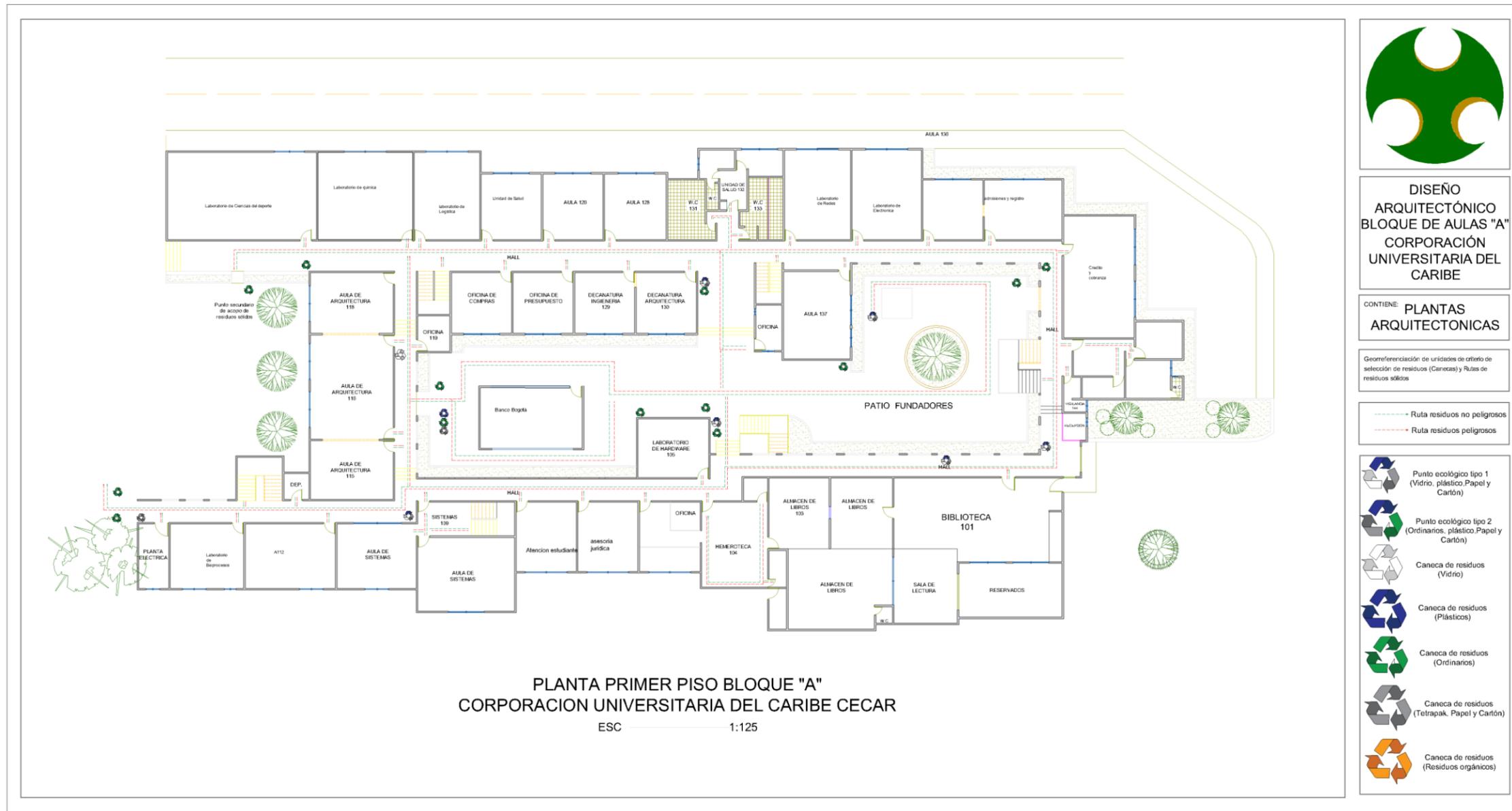
Evaluable				
Código	Lista001			
Fecha				
N.º		Cumple	No cumple	Observaciones
1	Existen planos de edificación de la Universidad	X		
2	El espacio de toda la universidad se encuentra enmarcada por zonas o bloques	X		
3	Cada área de la universidad está clasificada según los residuos que produce según las funciones designada		X	En la universidad las áreas generadoras no se encuentran designadas de acuerdo al tipo de residuo que producen.
4	El personal de cada dependencia se encuentra capacitado en la temática generación de residuos en el puesto de trabajo	X		El personal se encuentra capacitado en cuanto al manejo de residuos sólidos, pero la universidad debería gestionar un fortalecimiento en el proceso de capacitación, principalmente en el tema de separación en la fuente, ya que es de gran importancia que las personas tengan claro cómo deben separar los residuos, para que de esta forma se pueda generar un grado de aprovechamiento mayor.
5	Los residuos sólidos generados en cada zona se pesan con regularidad para un seguimiento		X	Los residuos generados no son pesados en la institución, no se evidencia un registro de la cantidad de residuos que se genera.
6	Se lleva a cabo la clasificación de los residuos en cada zona o área		X	No se lleva una clasificación de residuos, estos son recolectados de forma general y llevados a la zona de almacenamiento central.
7	Los residuos de construcción se depositan en contenedores especiales hasta su respectivo aprovechamiento		X	Los residuos una vez generados son llevados de inmediato a la zona de almacenamiento central y son ubicados en el mismo lugar con los demás residuos generados.
8	Los desechos de poda de árboles o demás vegetales se trasladan por la ruta de los residuos orgánicos		X	En la universidad no existe una ruta especial para residuos orgánicos, estos son recolectados y transportados a la zona de almacenamiento central, con los demás residuos.
9	Los laboratorios u otras áreas cumplen con la norma en caso de manejar residuos peligrosos	X		
10	Existe una ruta especial para los elementos tecnológicos que cumplan con su vida útil	X		

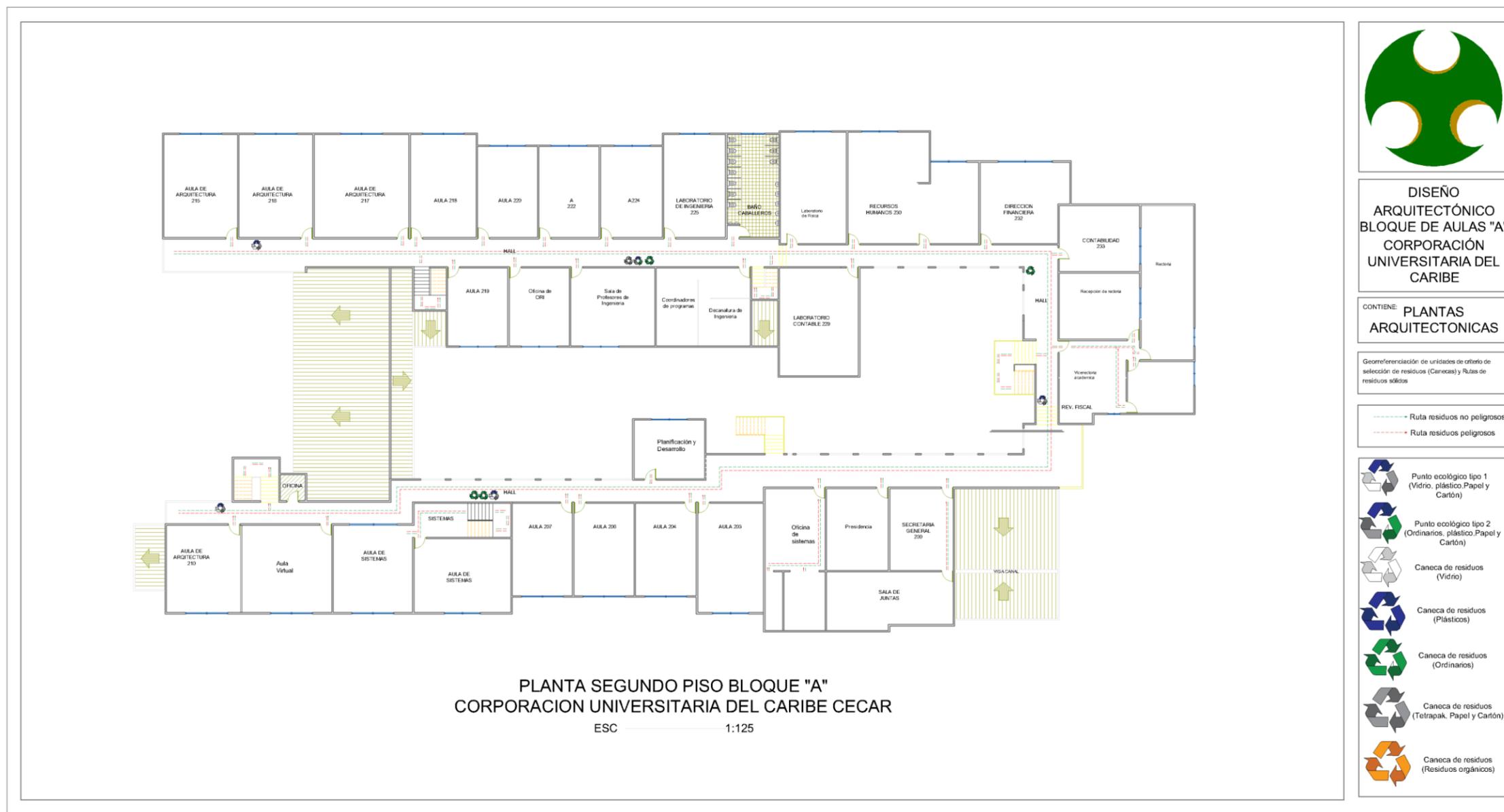
## Anexo 2. Checklist almacenamiento temporal inicial

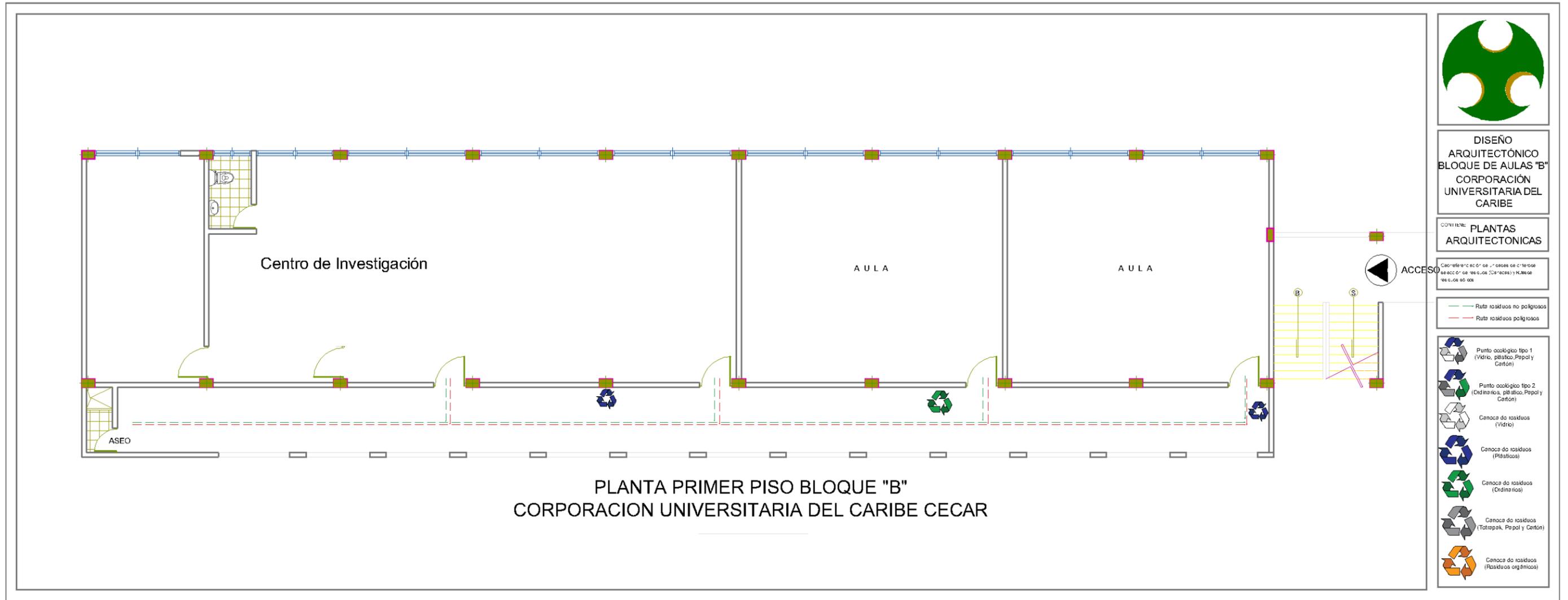
Evaluador				
Código	Lista002			
Fecha				
N.º		Cumple	No cumple	Observaciones
1	¿Los recipientes tienen el pictograma y nombre del tipo de residuos respectivo?	X		Algunos recipientes no cuentan con el pictograma, otros están pocos visibles porque se encuentran desgastados por estar expuestos a la lluvia y el sol.
2	¿Además del rotulado reglamentario, los recipientes cuentan con guía que oriente la clasificación adecuada de los residuos?	X		La mayoría de los puntos ecológicos cuentan con la guía que orienta la clasificación adecuada de los residuos, pero se pudo observar que el personal de servicios general al lavar los recipientes no tiene el cuidado de ordenarlos de acuerdo a la guía.
3	¿Cada bloque o zona tiene un punto ecológico visible y demarcado?	X		El bloque B, primer piso y bloque C, segundo piso no cuentan con puntos ecológicos.
4	Los recipientes son lavados con una frecuencia igual a la de recolección, desinfectados y secados, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas.	X		Los recipientes son lavados con una frecuencia de 8 días, todos los sábados, algunos son lavados inmediatamente, ya que su condición sanitaria lo amerita
5	El peso individual de la bolsa con los residuos no excede los 8 kg.	X		
6	Los recipientes para el almacenamiento de los residuos son los apropiados: impermeables, libres de agujeros o hendiduras que propicien la salida de todo o parte del contenido, constan de una estructura fuerte para resistir su manipulación, fáciles de llenar, vaciar y tapar y de tapa ajustada	X		En la universidad se encuentran algunos recipientes que no son considerados apropiados ya que no son impermeables, no cuentan con tapa y sin ningún tipo de logo que permita discernir que tipo de residuo depositar.
7	Los recipientes se encontraron debidamente tapados		X	Algunos residuos no cuentan con tapa, otros les falta el columpio de la tapa.
8	Existe un inventario actual de recipientes para residuos sólidos		X	La institución no cuenta con ningún tipo de herramienta que le permita tener conocimiento acerca la cantidad de recipientes existentes en las instalaciones de la corporación, así mismo saber con exactitud la ubicación de los recipientes, lo cual dificulta la administración de estos, puesto que pueden estar expuestos a deterioros por diferentes factores sin tener un control acerca de estos.
9	Están los recipientes georreferenciados en la universidad con su respectivo mapa		X	
10	Hay señalización de ahorro de papel en impresoras y fotocopadoras		X	No se evidencia señalización de ahorro de papel en la zona de fotocopadora, así mismo se encuentra que no se dispone de contenedores para la ubicación de papel usado por una y dos caras en esta zona y las demás áreas generadoras; sin embargo, se encuentra que, por labor propia, algunos administrativos reutilizan el papel usado por una cara.
11	Se dispone de contenedores para la ubicación de papel usado por una y por dos caras		X	

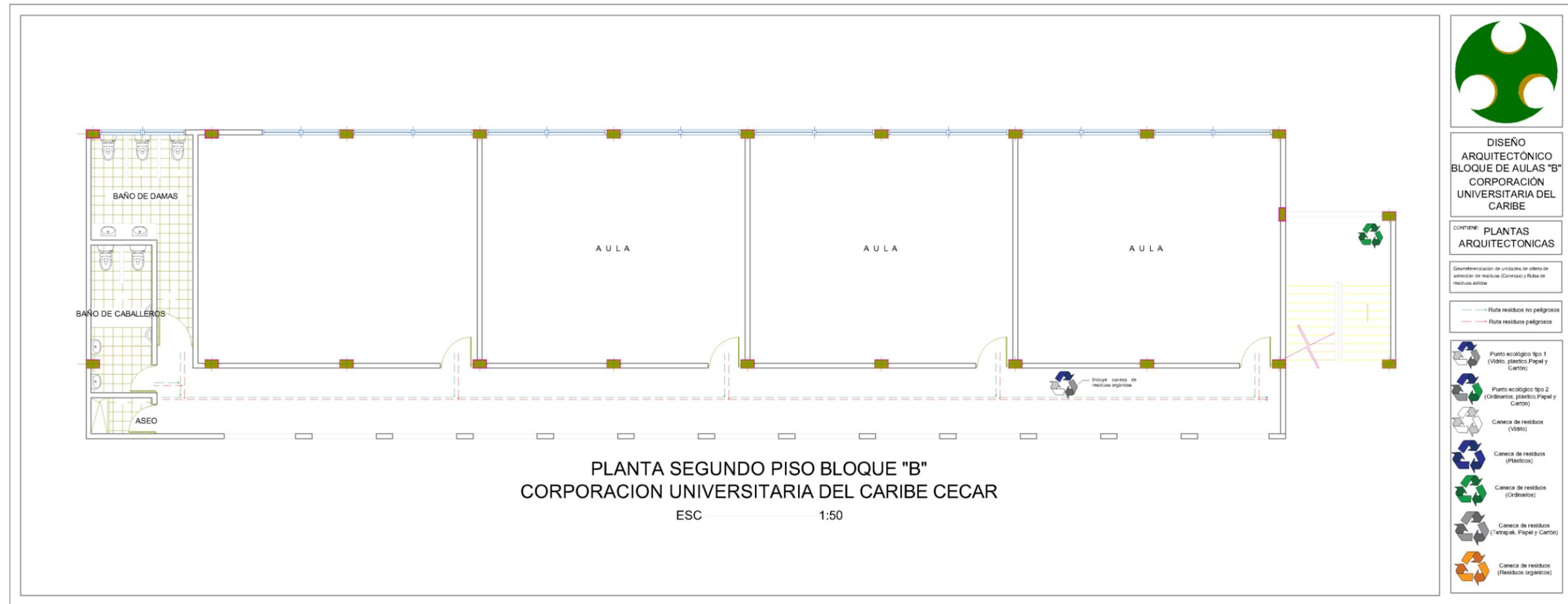
Anexo 3. Georeferenciación de los recipientes, puntos ecológicos y rutas de residuos peligrosos y no peligrosos de la Corporación Universitaria del Caribe CECAR



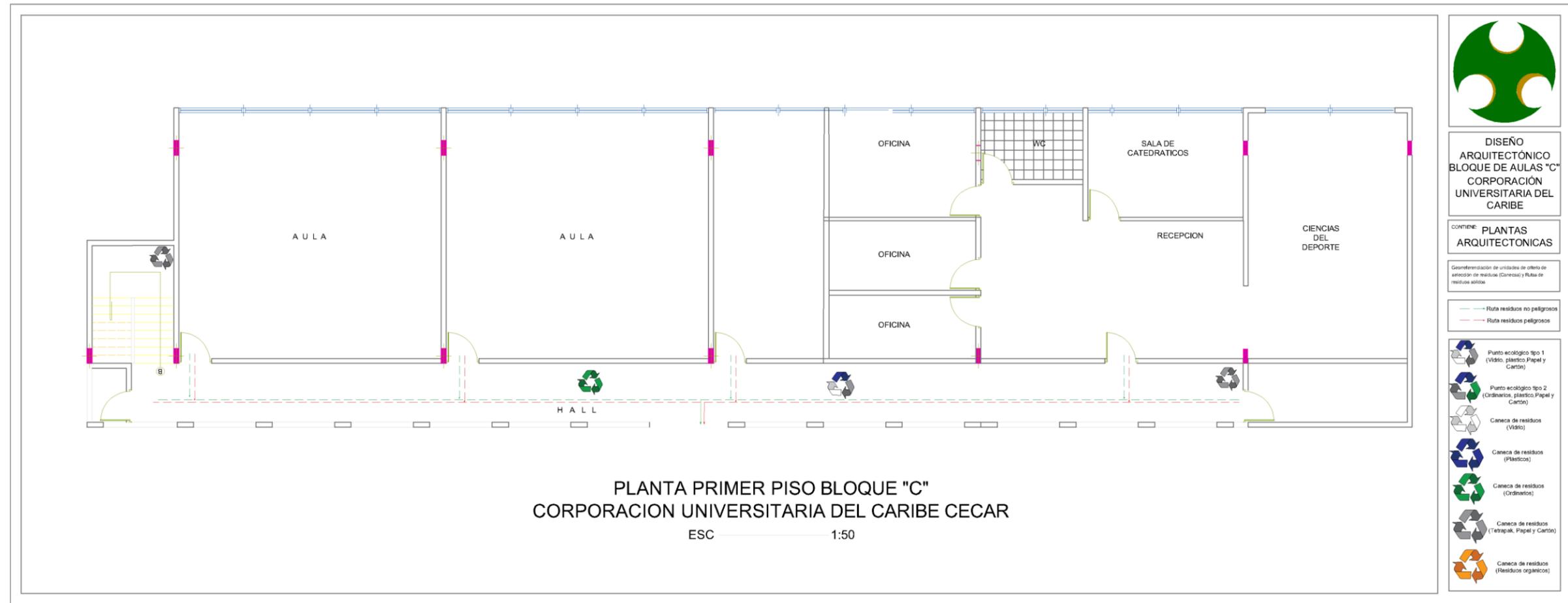




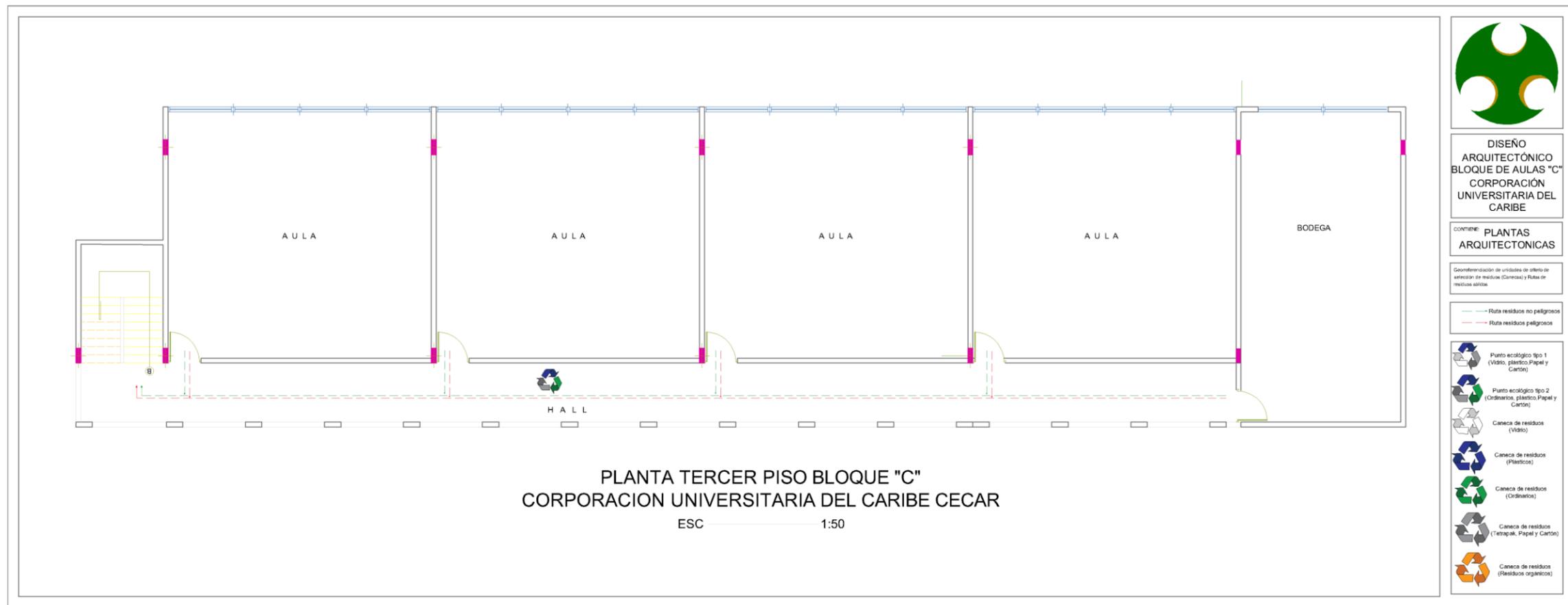


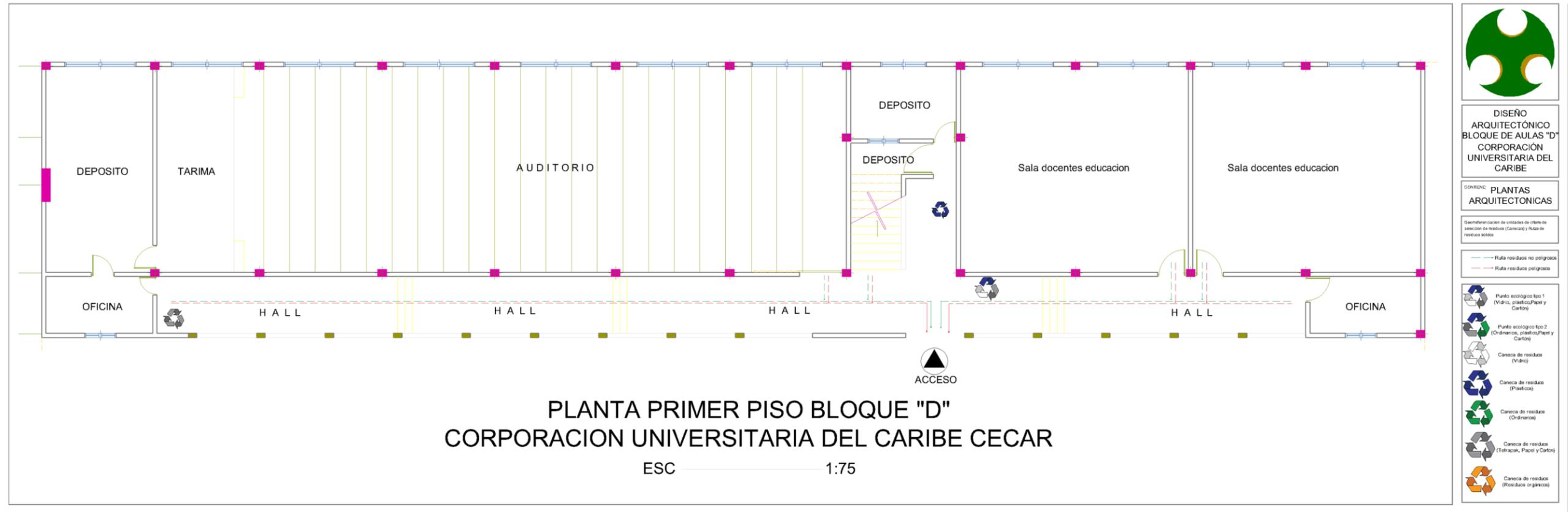


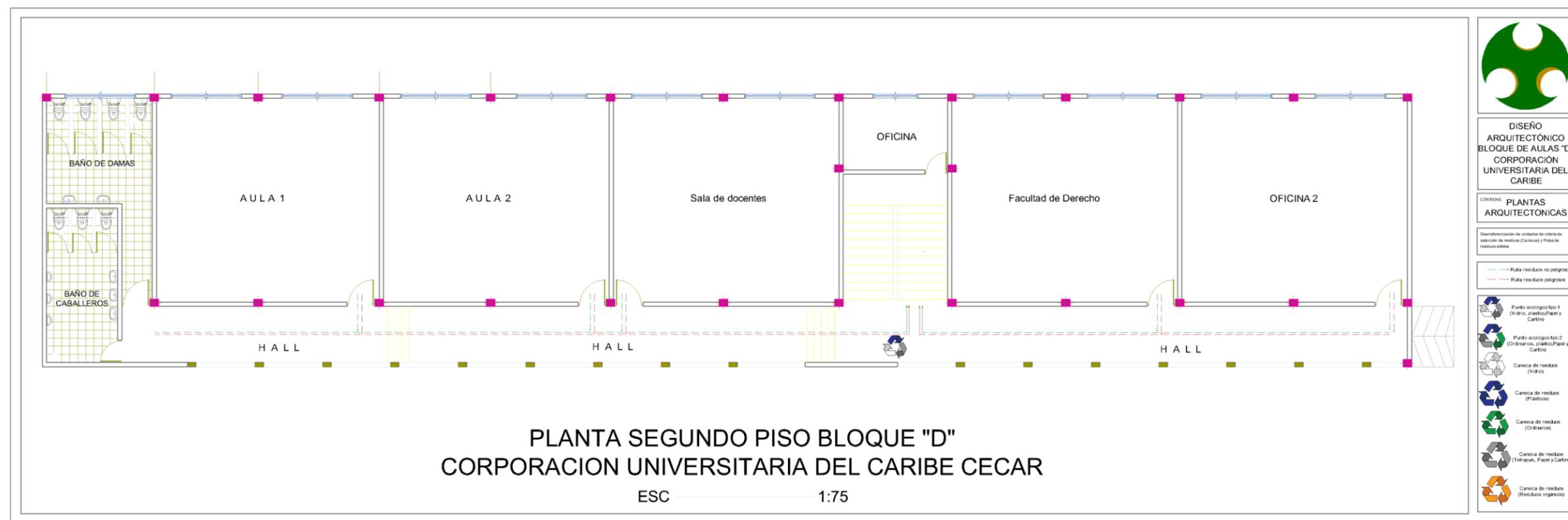


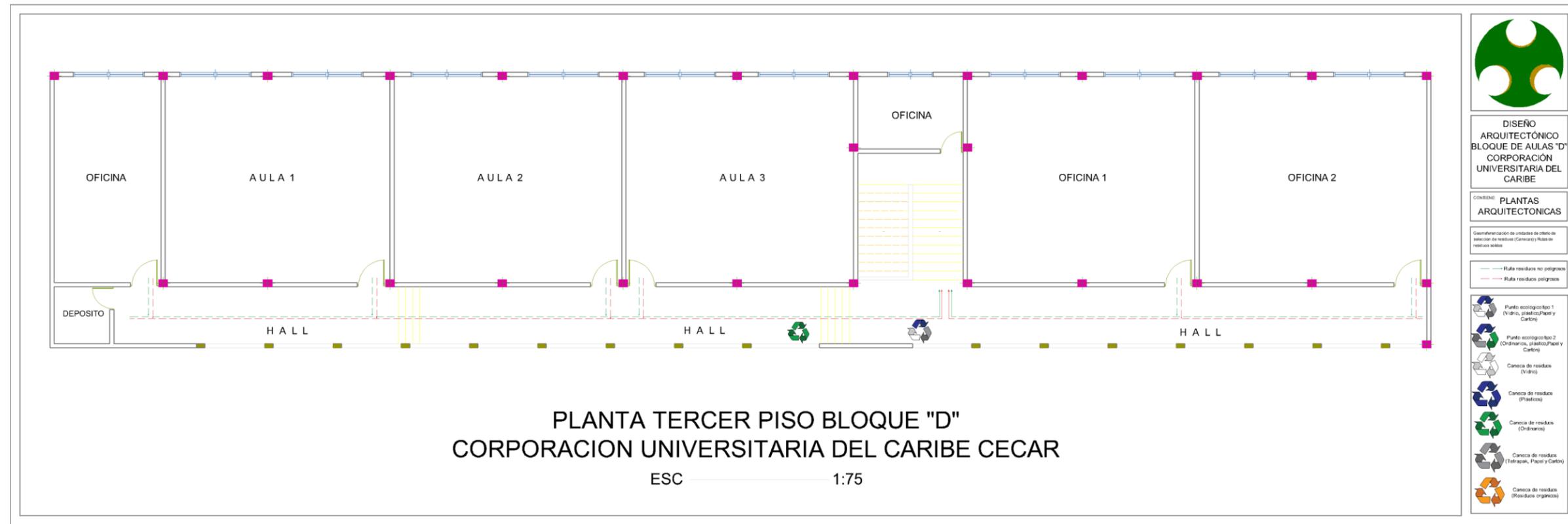


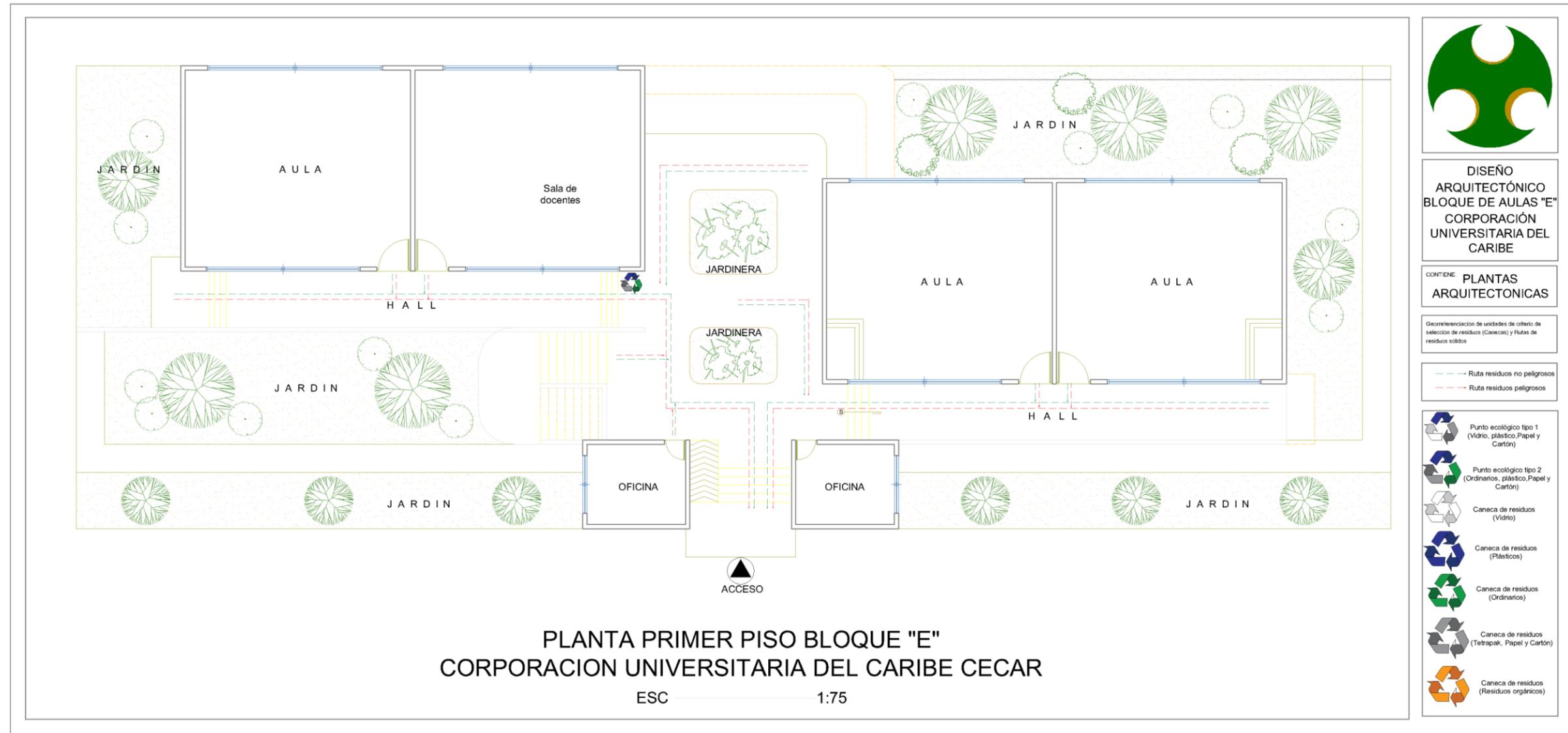


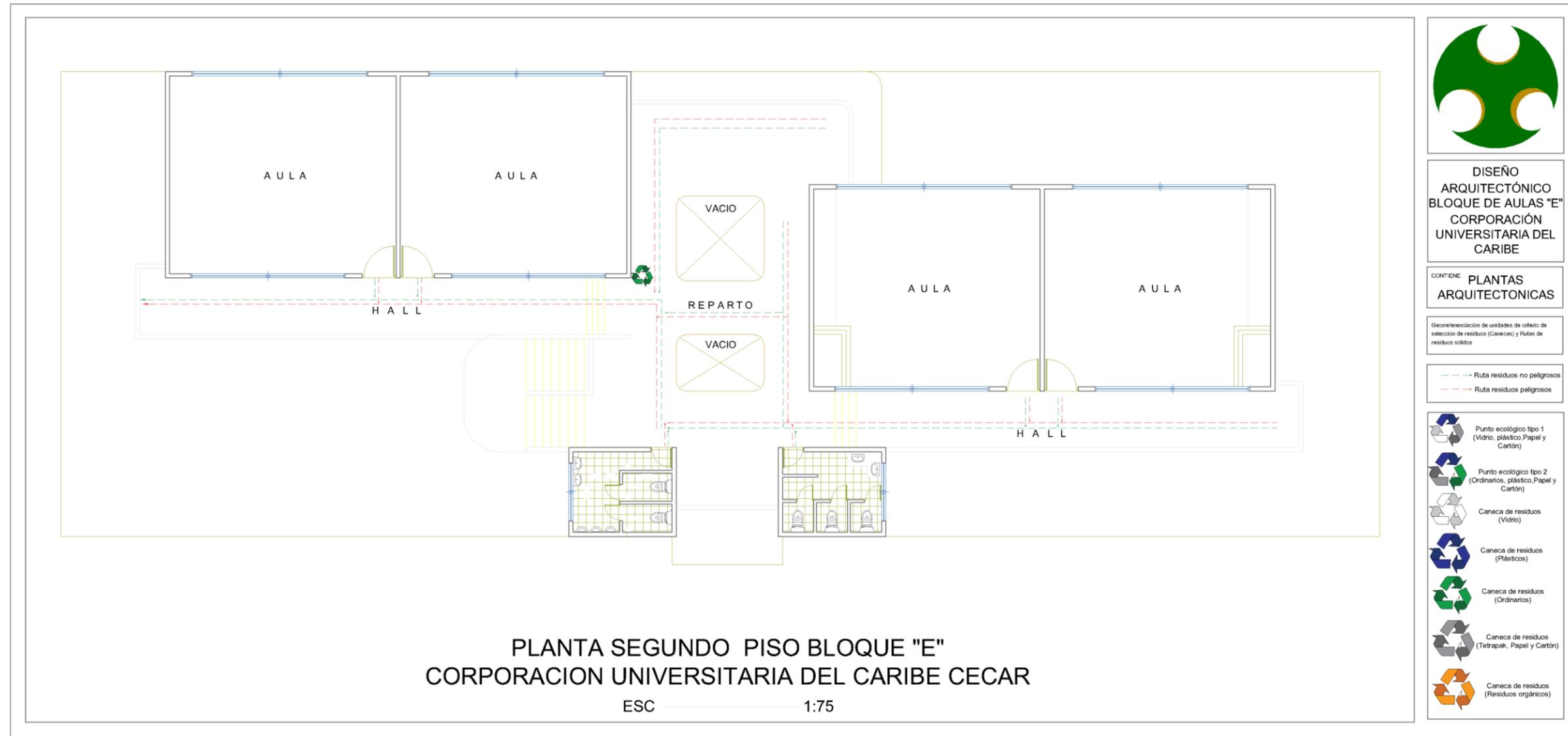




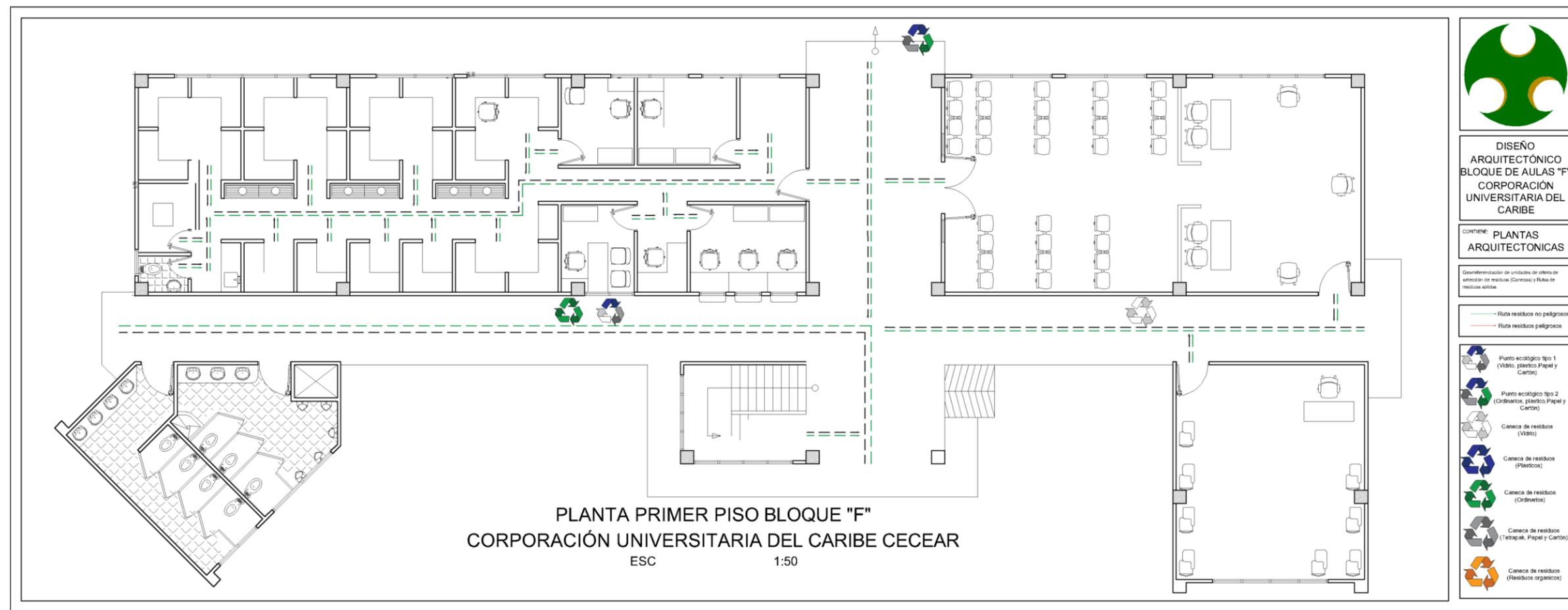


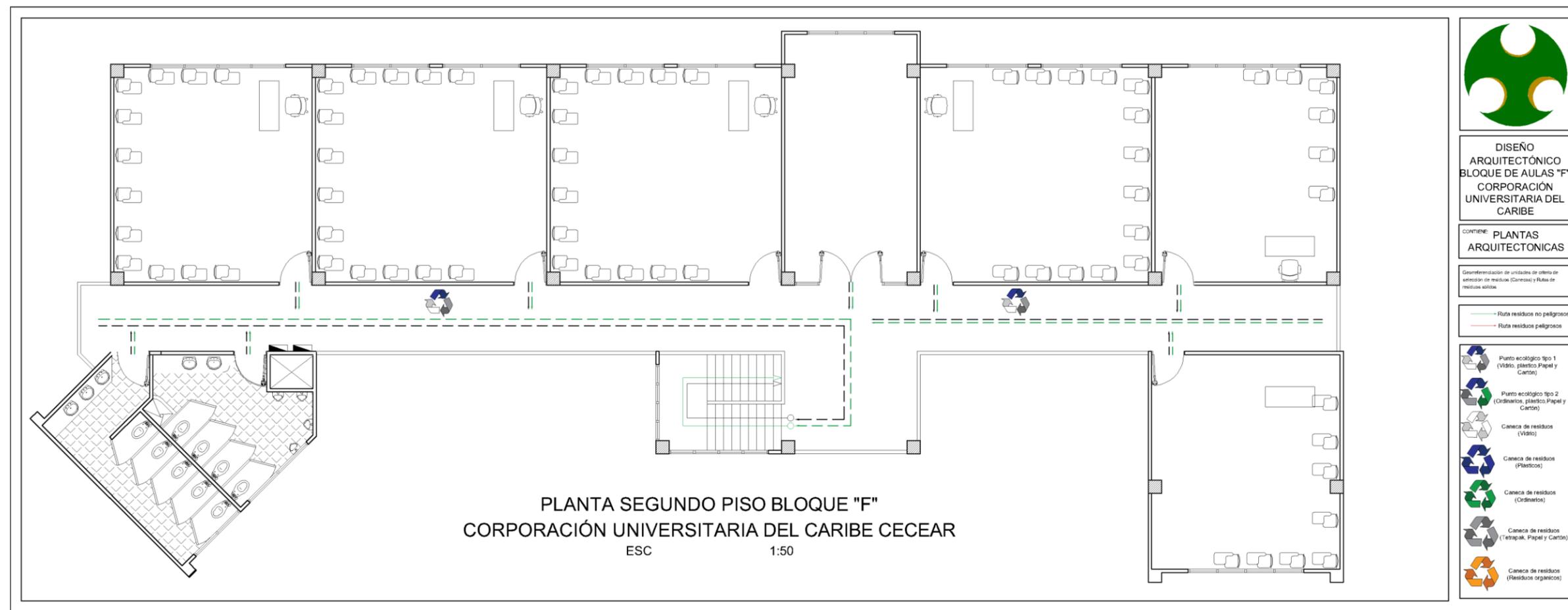




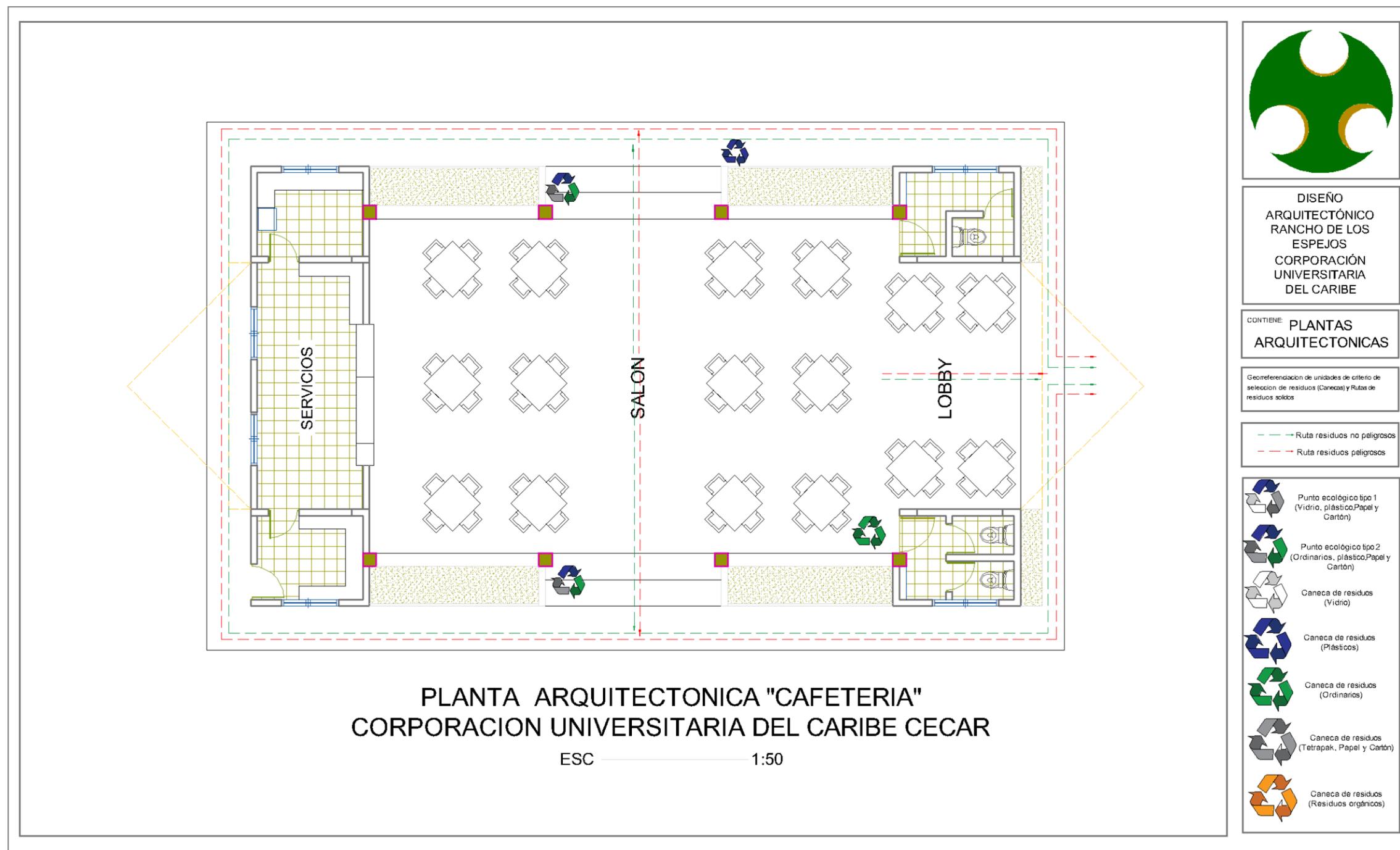


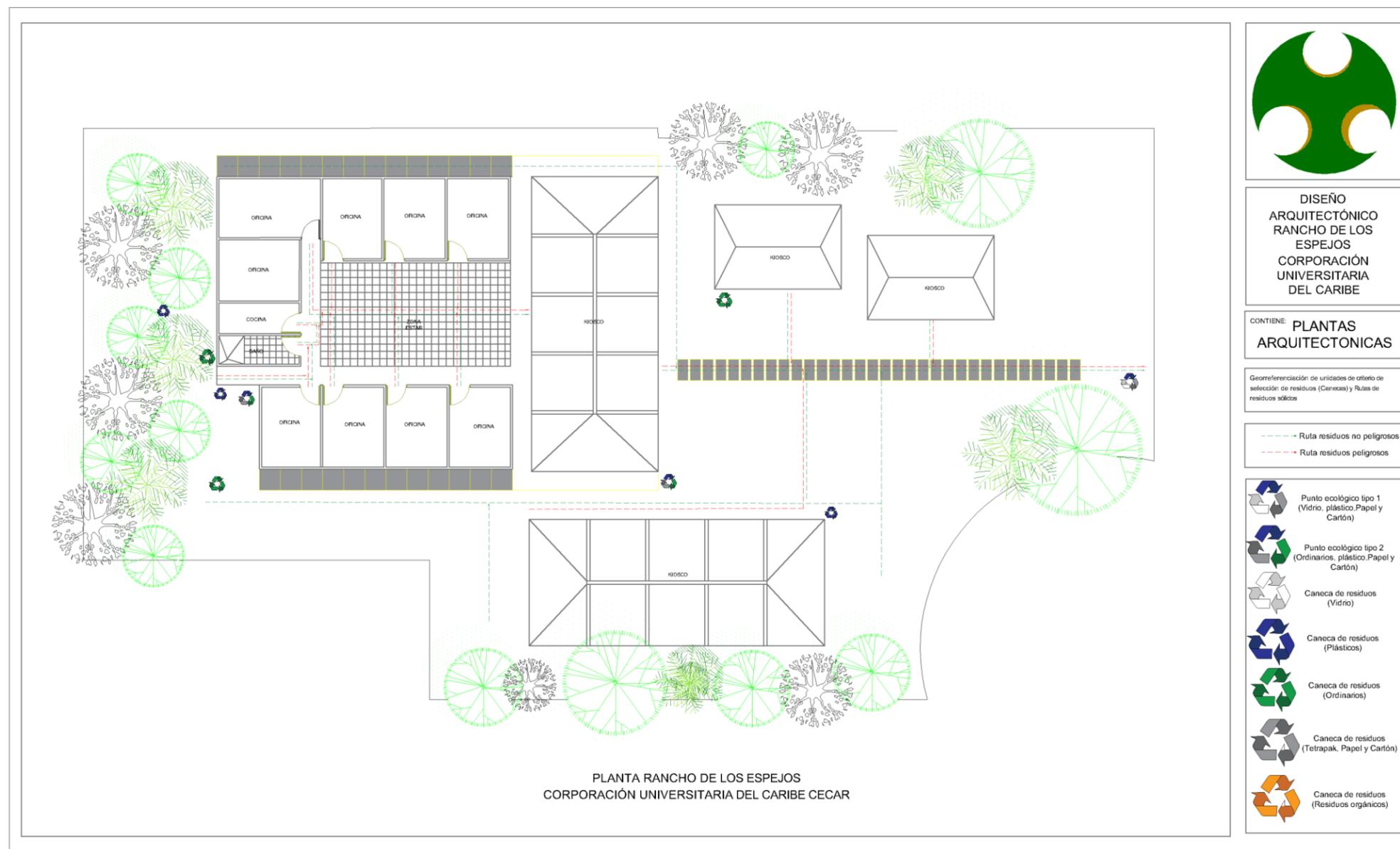












## Anexo 4. Checklist componente de recolección y transporte interno

Evaluador				
Código		Lista00		
Fecha				
N.º		Cu mpl e	No cum ple	Observaciones
1	¿Tiene definidas rutas y horarios de recolección?	X		La universidad cuenta con horarios establecidos para recoger los residuos y hacer cambios de bolsas, pero no cuenta con unas rutas establecidas para recoger los residuos de cada zona generadora y llevarlo a la zona de almacenamiento central.
2	¿Se tienen establecidos horarios y frecuencias de recolección?	X		
3	¿Realiza la recolección selectiva de los residuos en los puntos de generación?		X	Los residuos en la institución son recogidos de forma general y llevados a la zona de almacenamiento central.
4	¿Los elementos empleados para la recolección de residuos son de uso exclusivo para este fin?	X		
5	¿Las bolsas para la recolección de residuos concuerdan con el color de la caneca?		X	Las bolsas utilizadas no concuerdan con el color del recipiente, utilizan bolsas de color blanco, negro y gris.
6	¿Se cumple con la frecuencia de Lavado de los recipientes?	X		Los recipientes son lavados con una frecuencia de 8 días, el personal de servicio general realiza este proceso todos los sábados.
7	¿Las bolsas son etiquetadas antes de su transporte al cuarto central de residuos?		X	En la empresa no cuentan con un cuarto central de residuos, estos son recolectados y transportados a la zona de almacenamiento central sin ser clasificados.
8	Para la recolección durante la ruta interna se utiliza vehículos recolectores	X		La institución cuenta con unas carretas, que son utilizadas para transportar los residuos.
9	Los residuos de alimento se trasladan directamente al almacenamiento final según la ruta y el horario establecido <i>sin destinarlo para otro uso</i>	X		

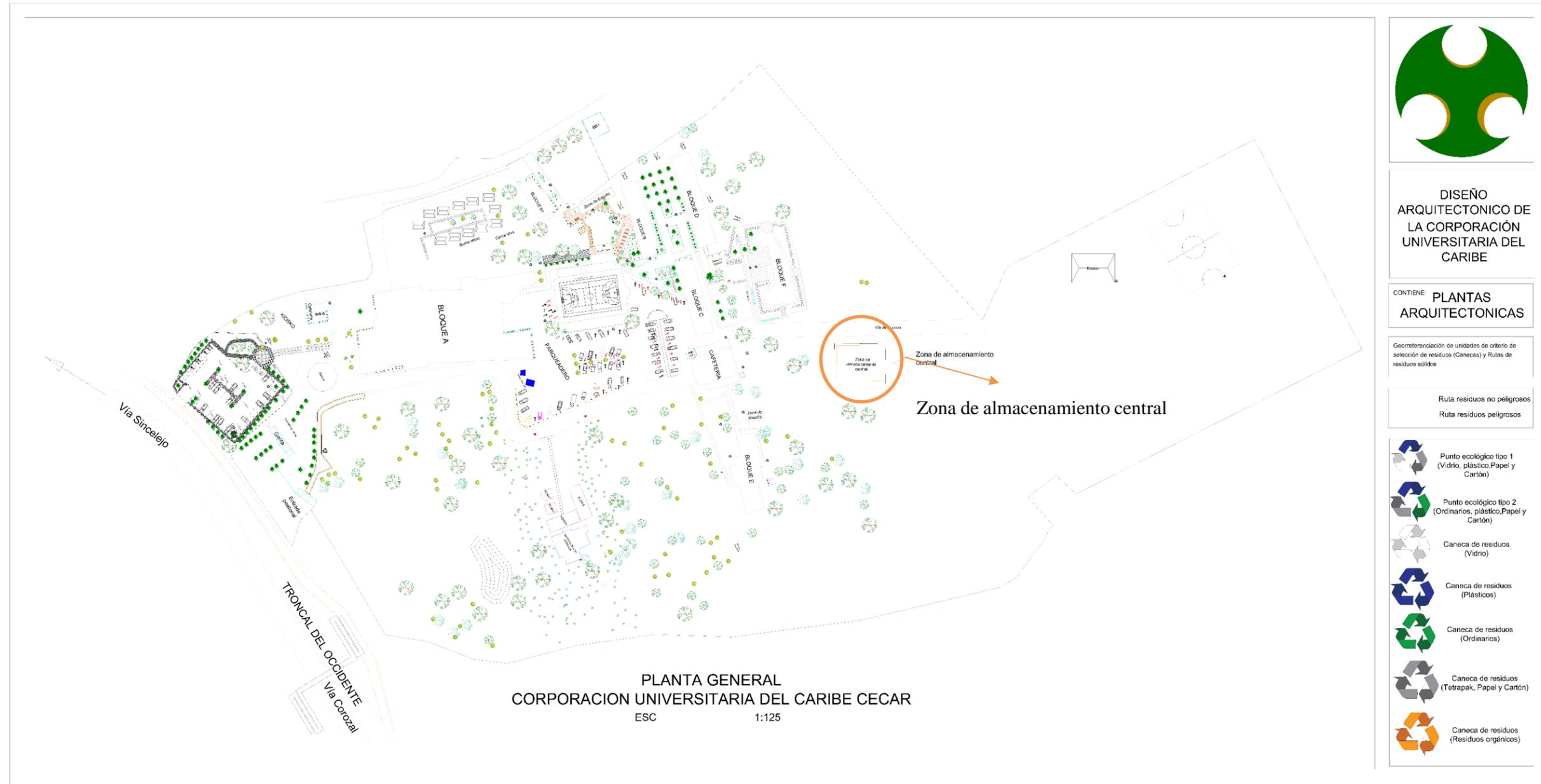
## Anexo 5. Checklist componente de aprovechamiento interno

Evaluador				
Código	Lista00			
Fecha				
N.º		Cumple	No cumple	Observaciones
1	Los residuos sólidos están limpios y debidamente separados por tipo de material.		X	Los residuos no se encuentran separados por tipo de material, estos son recolectados sin ser clasificados.
2	Existe una zona específica para hacer la clasificación y ordenamiento de los residuos sólidos		X	La universidad cuenta con un lugar al aire libre, que lo ha denominado como zona de almacenamiento central en donde son almacenados los residuos hasta ser recogidos por el camión recolector, pero no se realiza ningún tipo de clasificación y ordenamiento.
3	La zona de aprovechamiento de los residuos está limpia al momento del chequeo		X	No existe una zona de aprovechamiento de los residuos generados en la universidad.
4	Se lleva registro económico de los residuos reciclados y comercializados con la empresa de materia prima seleccionada		X	No se realiza proceso de reciclaje, algunos administrativos y docentes por labor propia reciclan el papel usado por una cara.
5	Está convenido con la Empresa de Materias Primas u otras partes interesadas, la transferencia y frecuencia de recogida de residuos que puedan ser aprovechados por los mismos		X	No se realiza aprovechamiento de los residuos generados.
6	Los compuestos orgánicos de la cafetería se llevan a proceso de compostaje		X	No se realiza proceso de compostaje a los compuestos orgánicos de la cafetería, La institución no realiza procesos de aprovechamiento de estos residuos, una vez generados son llevados a la zona de almacenamiento central.
7	Existe alguna zona de aplicación del compostaje producido		X	No se aplica compostaje a los residuos generados.
8	Se comercializa el compostaje producido a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos		X	Los residuos orgánicos no son sometidos a procesos de aprovechamiento.
9	En estos momentos hay personas que se encargan de la clasificación, ordenamiento y despacho del material reciclado		X	No se realiza proceso de reciclaje en la universidad.
10	El personal cuenta con la vestimenta mínima, como es gafas protectoras, tapaboca industrial,	X		

## Anexo 6. Checklist componente de almacenamiento central

Evaluador				
Código	Lista004			
Fecha				
N.º		Cumple	No cumple	Observaciones
1	¿Cuenta el lugar con fácil acceso para los usuarios?	X		
2	¿Permite al lugar el acceso de los vehículos recolectores?	X		
3	¿La ubicación del sitio causa molestias o algún tipo de impactos a la comunidad?	X		La ubicación de la zona en donde son almacenados los residuos puede causar posibles molestias a la zona de la cafetería y los bloques que se encuentran cerca puesto que es una zona al aire libre, y al entrar los residuos a un proceso de putrefacción, puede ocasionar posibles enfermedades, por la presencia de algunos vectores
4	¿Los acabados del lugar permiten fácil limpieza evitando el desarrollo de microorganismos en general: ¿paredes lisas, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior?		X	La universidad cuenta con un lugar que se ha determinado como zona de almacenamiento central, con fácil acceso para los usuarios, se encuentra a aire libre, ya que no existen instalaciones físicas para la separación y almacenamiento de los residuos tal como lo estipula el decreto 1713, art. 19 del 6 agosto de 2002 y el 1140 del 2003.
5	¿El lugar cuenta con sistemas que permiten la ventilación tales como rejillas o ventanas; ¿también con sistemas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje?		X	
6	¿La construcción se hizo de forma que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores además de impedir el ingreso de animales domésticos?		X	
7	¿El lugar está cubierto para protección de aguas lluvias y cuenta con iluminación?		X	
8	¿Cuenta con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación?		X	
9	¿Realiza aseo, fumigación y desinfección en las unidades de almacenamiento, con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ellas se desarrolla de conformidad con los requisitos y normas establecidas?		X	
10	¿Dispone de báscula en el lugar y lleva un registro para el control de la generación de residuos?		X	
11	¿Es de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y está debidamente señalizado?		X	
12	¿Dispone de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, peligroso ordinario, etc.)?		X	
13	Cuenta con equipos adecuados para extinción de incendio y con fecha de vencimiento válida		X	

Anexo 7. Georeferenciación de la zona de almacenamiento central



## Anexo 8. Encuesta realizada a las personas de la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR

### Encuesta diagnóstica del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR

Sexo: M\_\_ F \_\_ Edad: \_\_\_\_ Programa: \_\_\_\_\_ Facultad: \_\_\_\_\_

Ocupación: estudiante \_\_ docente\_\_ administrativo \_\_ personal de servicios generales \_\_

1. ¿Conoce usted acerca del Manejo Integral de los Residuos Sólidos? Sí \_\_ No \_\_
2. Cuando usted escucha reciclar, lo primero que piensa es:  
Separar\_\_ Reducir\_\_ Reutilizar\_\_ No sabe-No contesta\_\_ Otra ¿Cuál? \_\_
3. ¿Conoce usted el tipo de residuos sólidos que debe disponerse en el recipiente verde, azul, blanco, gris y rojo con que cuenta la universidad? Sí\_\_ No\_\_
4. ¿Conoce usted las condiciones en que deben estar los residuos para poder ser reciclados?  
Si\_\_No\_\_
5. ¿Tiene usted el hábito de reciclar? Sí \_\_\_\_ No \_\_
6. ¿Cuál es el tipo de residuo que recicla usted? Papel\_\_ cartón \_\_ plástico \_\_ Vidrio \_\_ Otro ¿Cuál?  
\_\_ Ninguno\_\_
7. ¿Qué tipo de residuos genera usted dentro de su puesto de trabajo y/o salón de clases?  
Residuos de alimentos \_\_ Vidrio \_\_ Papel \_\_ Carton \_\_ Metales \_\_ Platicos \_\_ Otros ¿Cuáles? \_\_ Ninguno \_\_
8. realiza usted separación de residuos que genera?  
Si\_\_No\_\_
9. ¿Qué tipo de residuos separa usted?  
Residuos de alimentos \_\_ Vidrio \_\_ Papel \_\_ Carton \_\_ Metales \_\_ Platicos \_\_ Otros ¿Cuáles? \_\_ Ninguno \_\_
10. ¿De qué manera dispone los residuos que genera?  
Bolsas plásticas \_\_ Canecas \_\_ Contenedores \_\_ Directamente al servicio recolector \_\_ Otro ¿Cuál? \_\_
11. ¿Cuál cree usted que es el mayor canal a través del cual se conoce acerca del manejo Integral de los Residuos Sólidos? Medios de comunicación \_\_ El hogar \_\_ Campañas ambientales en la Corporación \_\_ Otro ¿Cuál?  
\_\_
12. ¿Ha asistido usted alguna vez a una campaña de manejo integral de residuos sólidos?  
Si\_\_ No\_\_
- 13.Cuál cree usted debe ser la motivación principal que incentive a las personas para reciclar:  
Conciencia y compromiso ambiental \_\_ Obligación \_\_ Beneficio económico \_\_ Otro ¿Cuál? \_\_ No sabe- No  
contesta \_\_
- 14.Cuál cree usted que es la razón por la cual las personas no reciclan en CECAR:

Labor propia de la institución\_\_\_Mala gestión de la disposición final de los residuos\_\_\_Falta de cultura ambiental\_\_\_desinformación\_\_\_Otro ¿Cuál? \_\_\_

- 15.** ¿Cuál cree usted que son los responsables directos del manejo de residuos sólidos en la corporación universitaria del Caribe CECAR? Estudiantes \_\_\_ docentes\_\_\_ administrativos \_\_\_servicios generales \_\_\_ personal de cafetería \_\_\_Otro ¿Cuál? \_\_\_
- 16.** ¿Cree usted que es necesario que exista un personal encargado de la gestión y el seguimiento del Manejo Integral de los Residuos en la Corporación Universitaria del Caribe CECAR? Sí \_\_\_ No \_\_\_

## Anexo 9. Cuantificación de los residuos sólidos generados en la Corporación Universitaria Del Caribe CECAR

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Total	Total
Zona	Peso (Kg)										
Bloque A	175.71	13	79.7	132.08	61.28	38.32		71.23	71.125	642.445	
Bloque A (baño)	15.256	7.835	2.29	5.1	0	1.61		7.9995	4.44	44.5305	686.9755
Bloque B	8	3.81	14.715	4.155	10.55	3.28	3.13	2.16	21.65	71.45	
Bloque B (baño)	1.05	0.27		0.495			2.865		6.165	10.845	82.295
Bloque C	3	4.465	18.395	7			14.905	4	9.455	61.22	
Bloque C (baño)		0.14		1.12			1.565		1.625	4.45	65.67
Bloque D	4	3.125	33.845	6.05	20.82	1.955	15.89	12.53	11.185	109.4	
Bloque D (baño)		1.865	0.685	0.465		4.555	0.83	0.965	2.07	11.435	120.835
Bloque E	13	7.725	21.78	7.95		5.92	19.095	6.45	8.715	90.635	
Bloque E (baño)	0.315	1.94	6	0.72		1.925	3.995			14.895	105.53
Bloque F	9	5.34	0.59	30.875	7.22	7.95	18.39	7.02	12.285	98.67	
Bloque F (baño)		2.575	2.745	4.695	0	0.76	5.655	0	1.155	17.585	116.255
Cafetería	40.84	101.655	61.983		131.19		61.62		39.715	437.003	
Cafetería (baño)	1.845									1.845	438.848
Patio y jardín				896.84	405.38	37.6	2.355	487.1		1829.275	1829.275

Anexo 10. Formato para el registro de los tipos de residuos sólidos generados en la cafetería de la Corporación

### Formato Para El Registro De Residuos

#### Selección Y Cuantificación De Subproductos

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fechas y hora de análisis \_\_\_\_\_ Peso de la Muestra \_\_\_\_\_ Kg

Estrato socioeconómico \_\_\_\_\_ Tara de las bolsas \_\_\_\_\_ Kg

Responsable de análisis \_\_\_\_\_ Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

No.	Subproductos	Peso en Kg	% En peso	Observaciones
1	Plástico	7.85	16.94732297	Incluye (bolsas plásticas, vasos plásticos, pitillos y otros)
2	Botellas de plástico	4.74	10.23316062	
3	Botellas de vidrio	3.775	8.149827288	
4	Cartón	1.525	3.292314335	
5	Tetrapack	0.18	0.388601036	
6	Pitillos	0.11	0.237478411	
7	Tapas	0.555	1.198186528	
8	Tapillas	0.27	0.582901554	
9	Envases avena	0.12	0.259067358	
10	Servilletas	1.495	3.227547496	
11	Bolsas de papita	0.895	1.932210708	
12	Portacomida	2.045	4.414939551	
13	Residuos orgánicos	22.755	49.12564767	

Anexo 11. Formato para el registro de los tipos de residuos sólidos generados en los bloques de CECAR

### Formato Para El Registro De Residuos

#### Selección Y Cuantificación De Subproductos

Localidad \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Fechas y hora de análisis \_\_\_\_\_ Peso de la Muestra \_\_\_\_\_ Kg

Estrato socioeconómico \_\_\_\_\_ Tara de las bolsas \_\_\_\_\_ Kg

Responsable de análisis \_\_\_\_\_ Dependencia o Institución \_\_\_\_\_

No.	Subproductos	Peso en Kg	% En peso	Observaciones
1	Residuos orgánicos	13.375	14.28800342	
2	Papel	9.12	9.742548873	
3	Cartón	23.11	24.68753338	
4	Bolsas de mecatos	1.09	1.164405512	
5	Plástico	11.18	11.94316846	
6	vasos de café	1.42	1.516931952	
7	Tetrapack	0.43	0.459352633	
8	Polietileno expandido( porta comidas	2.985	3.188761884	
9	Botellas de plástico	10.47	11.18470249	
10	Botellas de vidrio	14.01	14.96634975	
11	Metales	0.56	0.598226685	
12	Bolsas plásticas de Canecas	4.48	4.785813481	
13	Otros	1.38	1.474201474	Pañitos húmedos y tapabocas (0.130 Kg), Residuos informáticos (0.845 Kg), yeso (0.405 Kg)

Anexo 12. Cantidad de residuos peligrosos entregados por parte de CECAR a la empresa ECOFUEGO S.A.S en el año 2016

Cantidad en kilos entregados por mes					
Residuos	2016 /04	2016/07	2016/10	2016/12	Total generado
Desensamblaje chatarra electrónica	431				431
Desensamblaje chatarra electrónica		431			431
Desensamblaje chatarra electrónica			496		496
Estabilización baterías normales				0.5	0.5
Incineración corto punzantes	2.5				2.5
Incineración corto punzantes		2.5			2.5
Incineración envases empaques plásticos				4	4
Incineración medicamentos			6.6		6.6
Relleno de seguridad reactivos de labora	34				34
Relleno de seguridad reactivos de labora		34			34
Relleno de seguridad reactivos de labora			14		14
Relleno de seguridad reactivos de labora				7	7
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	52				52
Relleno de seguridad tóner de tinta y p		52			52
Relleno de seguridad tóner de tinta y p			36		36
Relleno de seguridad tóner de tinta y p				36	36
Relleno de seguridad envases metálicos			7		7
Desensamblaje chatarra electrónica			321		321
Desensamblaje chatarra electrónica			227		227
Kilos totales					2194.1

Anexo 13. Cantidad de residuos peligrosos entregados por parte de CECAR a la empresa ECOFUEGO S.A.S en el año 2017

Cantidad en kilos entregados por mes					
Residuos	2017/05	2017/07	2017/11	2017/12	Total general
Desensamblaje chatarra electrónica	879.3	0	0	0	879.3
Desensamblaje chatarra electrónica	337.6	0	0	0	337.6
Desensamblaje chatarra electrónica	0	0	0	1091.45	1091.45
Estabilización baterías ácido y plomo	0	0	0	297.35	297.35
Estabilización baterías normales	0	0	4.5	0	4.5
Incineración biosanitarios	7	0	0	0	7
Incineración biosanitarios	0	0	4.5	0	4.5
Incineración envases empaques plásticos	4.2	0	0	0	4.2
Incineración papelería	6.2	0	0	0	6.2
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	3	0	0	0	3
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	0	90.1	0	0	90.1
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	0	0	124	0	124
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	0	0	0	21	21
Desensamblaje chatarra electrónica	0	120	0	0	120
Estabilización lámparas fluorescentes	0	0	6.4	0	6.4
Incineración envases empaques plásticos	0	1.7	0	0	1.7
Incineración envases empaques plásticos	0	0	3.5	0	3.5
Relleno de seguridad tóner de tinta y p	0	0	1.4	0	1.4
Relleno seguridad envases metálicos	0	0	4.7	0	4.7
Kilos totales					3007.9

## Anexo 14. Método del cuarteo con los residuos sólidos generados en CECAR



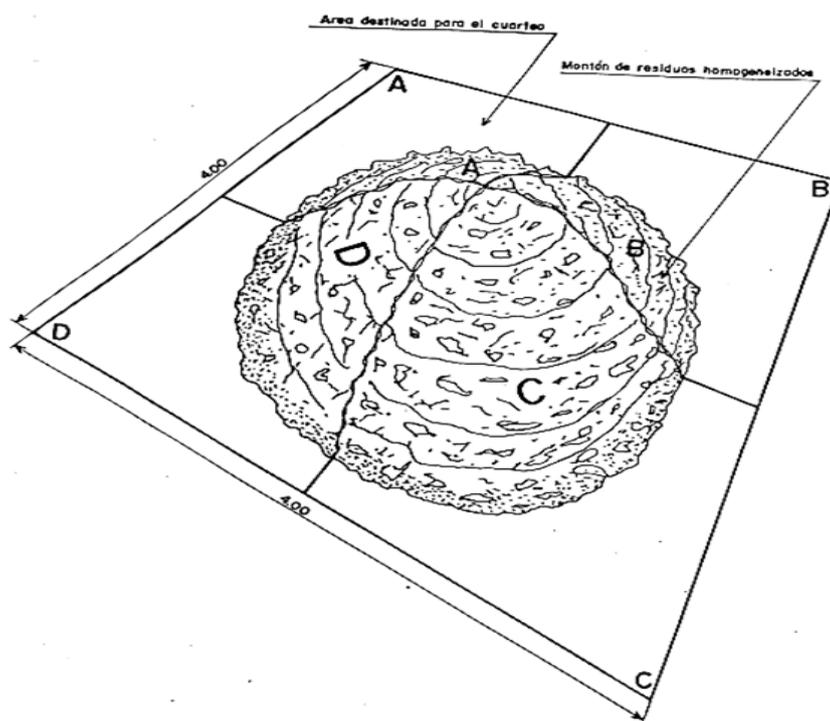
Anexo 15. Tipos de residuos generados de la caracterización realizada en la Corporación  
Universitaria Del Caribe CECAR



Anexo 16. Transporte de los residuos sólidos generados a la zona de almacenamiento central en CECAR



Anexo 17. Cuarteo de residuos sólidos: Norma NMX-AA-015-1985, p. 5 (SECOFI 1985a,).



Anexo 18. Imágenes variadas recolectadas de las observaciones realizadas durante la investigación.

