

**Caracterización de residuos sólidos en la planta de Cooperativa Colanta, sus  
sedes satelitales de producción y seguimientos a la PTAR**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental**

**Santiago Mejía Arroyave  
Estudiante**

**Asesor  
Juan Camilo Vélez Taborda  
Ingeniero ambiental**

**Corporación Universitaria Lasallista  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Ambiental  
Caldas-Antioquia  
2024**

## Lista de contenidos

Resumen .....	7
Introducción .....	9
Objetivos .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos Específicos .....	13
Justificación .....	14
Planteamiento Del Problema .....	16
Alcance .....	18
Marco Teórico .....	19
Marco Contextual .....	19
Marco Legal .....	31
Marco conceptual .....	34
Marco Teórico .....	37
Metodología .....	40
Métodos .....	40
Materiales y equipos .....	48
Análisis de datos .....	50
Operaciones de Generación Per Cápita .....	71
Análisis Per Cápita De Residuos .....	74
Seguimiento en la planta (JPG) Jenaro Perez Gutiérrez y sedes satelitales al PMIRS, estipulado por la Cooperativa. ....	78
Implementación de test de amonio para análisis de parámetros precursores de olores ofensivos llevado a cabo en la planta de tratamiento de agua residual. ....	85
Recomendaciones .....	104
Conclusiones .....	106
Referencias .....	109

### Lista de tablas

Tabla 1. Normativa Ambiental De Apoyo. ....	32
Tabla 2. Información edificio N°1. ....	52
Tabla 3.residuos sólidos generados edificio N°1. ....	53
Tabla 4. Información general Edificio N°2. ....	55
Tabla 5. Caracterización de (RS) Edificio N°2.....	55
Tabla 6.Información General Edificio N°3. ....	57
Tabla 7.Caracterización de (RS) Edificio N°3.....	58
Tabla 8.Información General Edificio N°4. ....	60
Tabla 9. Residuos Sólidos Edificio N°4. ....	60
Tabla 10. Información General Edificio N°5 .....	63
Tabla 11. Caracterización de (RS) Edificio N°5.....	63
Tabla 12.Información General Edificio N°10. [OBJ].....	65
Tabla 13. Caracterización de (RS) Edificio N°10.....	65
Tabla 14.Planta De Helados. ....	67
Tabla 15.Caracterización de (RS) Planta de helados.....	67
Tabla 16.Planta Panificadora. ....	69
Tabla 17.Caracterización de (RS) Planta panificadora. ....	70
Tabla 18.Per Cápita Edificio N°1.....	72
Tabla 19.Per Cápita Edificio N°2.....	72
Tabla 20. Per Cápita Edificio N°3.....	72
Tabla 21. Per Cápita Edificio N°4.....	72
Tabla 22. Per Cápita Edificio N°5.....	73

Tabla 23. Per Cápita Edificio N°10.....	73
Tabla 24. Per Cápita en Planta de Helados. ....	73
Tabla 25. Per Cápita en Planta panificadora.....	73
Tabla 26.Resultados Per Cápita Edificio N°1.....	74
Tabla 27.Resultados Per Cápita Edificio N°2.....	74
Tabla 28.Resultados Per Cápita Edificio N°3.....	75
Tabla 29. Resultados Per Cápita Edificio N°4.....	76
Tabla 30. Resultados Per Cápita Edificio N°5.....	76
Tabla 31. Resultados Per Cápita Edificio N°10.....	77
Tabla 32.Resultados Per Cápita Planta de Helados.....	77
Tabla 33. Resultados Per Cápita Planta de Helados.....	78
Tabla 34.Índices.....	79
Tabla 35.Seguimiento de PMIRS 30 años.....	79
Tabla 36. Panificadora.....	82
Tabla 37. Lista De Canecas Para Residuos Orgánicos.....	84
Tabla 38. Resultados test de amonio.....	86
Tabla 39. Parámetros de la PTAR.....	91
Tabla 40. pH en la PTAR.....	96

### Lista de figuras

Figura 1.Planta Principal. ....	20
Figura 2.Planta De Helados. ....	22
Figura 3.planta panificadora. ....	23
Figura 4.Sedes Satelitales Y Plantas De Producción.....	28
Figura 5. Primer Logo De La Empresa.....	30
Figura 6. Logo Actual De La Cooperativa. ....	31
Figura 7.Instructivo de identificación y manejo de residuos peligrosos y especiales. ...	44
Figura 8.Instructivo recolección, manejo y disposición de residuos sólidos. ....	45
Figura 9.Instructivo manejo y disposición de residuos generados en la atención en salud .....	46
Figura10.Instructivo manejo de agua residual.....	46
Figura 11.Ficha de datos de seguridad tets de amonio.....	47
Figura 12. Planos Planta Helados. ....	47
Figura 13: Planos Planta Panificadora. ....	48
Figura 14. Residuos generados en planta principal. ....	50
Figura 15. Residuos sólidos generados planta helados.....	51
Figura 16.Residuos sólidos generados planta panificadora. ....	51
Figura 17. Porcentaje de composición de residuos edificioN°1.....	54
Figura 18. Porcentaje de composición edificio N°2. ....	57
Figura 19.Porcentaje De Composición Edificio N°3. ....	59
Figura 20. Porcentaje De Composición Edificio N°4. ....	62

Figura 21. Porcentaje de Composición Edificio N°5.....	64
Figura 22. Porcentaje de Composición Edificio N°10.....	66
Figura 23. Porcentaje de Composición Planta De Helados.....	69
Figura 24. Porcentaje de Composición Planta Panificadora. ....	71
Figura 25. Grafica pH vs resultado de amonio libre. ....	99
Figura 26. Test colorimetría de amonio.....	102

## Resumen

La Cooperativa Colanta en su planta Jenaro Pérez Gutiérrez (JPG), ubicada en el barrio caribe, Medellín, solicita nuevamente realizar una caracterización de residuos sólidos, tanto de su planta principal como de sus sedes satelitales, llevando a cabo un seguimiento en la generación de residuos sólidos (ordinarios, orgánicos, aprovechables y peligrosos), en cada una de las áreas de la Cooperativa, no obstante se busca conocer el porcentaje de composición de cada residuo por área de estudio, en adición a esto se busca el cumplimiento con la normativa vigente (resolución 2184 de 2019 , relacionada con el código de colores para las canecas de los residuos); el seguimiento de la PTAR consistió en la medición de parámetros fisicoquímicos acompañados de muestreos de amonio, para determinar la generación de amoniaco libre dentro del proceso el cual tiene relación directa con las unidades de pH.

**Palabras Clave:** Planta De Tratamiento, Parámetros, Caracterización, Residuos Sólidos, Plan De Manejo.

### **Abstract**

La Cooperativa Colanta, located in the Caribe neighborhood, Medellín, at its Jenaro Perez Gutiérrez (JPG) plant, has requested a new solid waste characterization for both its main facility and satellite branches. This includes monitoring the generation of solid waste (ordinary, organic, recyclable, and hazardous) in each area of the cooperative. Additionally, they aim to determine the percentage composition of each type of waste per study area. Furthermore, they seek compliance with current regulations (Resolution 2184 of 2019), which pertains to the color-coding of waste bins. Monitoring of the wastewater treatment plant (WWTP) involved measuring physicochemical parameters alongside ammonia sampling to ascertain the generation of free ammonia within the process, which directly correlates with pH levels.

**Keywords:** Treatment Plant, Parameters, Characterization, Solid Waste, Management Plan.

## Introducción

En las plantas de la Cooperativa Colanta, ubicada en el municipio de Medellín sede Caribe, se desarrollaron nuevamente las Caracterizaciones de los Residuos Sólidos para su respectivo estudio; Provenientes del interior de cada una de las plantas de producción, con la finalidad de identificar los residuos generados (aprovechables, no aprovechables, peligrosos y orgánicos); así mismo determinar la composición, generación per cápita, volumen y características generales de los residuos sólidos generados al interior de cada planta, que nos pueda permitir identificar los desechos más considerables en las unidades de análisis y de esta manera contribuir a una mejora en los servicios de aseo, recolección y disposición final, creando estrategias de reducción y mejora en el manejo de los residuos sólidos.

El presente estudio se llevó a cabo entre el mes de febrero y junio del 2024 y nos permite realizar un diagnóstico ambiental de la planta principal y sus sedes satelitales, específicamente lo relacionado al manejo de residuos sólidos por parte de cada una de las áreas de la cooperativa. El informe detalla la metodología, implementos y actividades aplicadas, que incluye fórmulas para determinar la cantidad de muestra representativa y determinar el porcentaje de residuos generados diaria, mensual y anualmente.

La caracterización presentada se realiza dos (2) veces al año evaluando así semestralmente la cooperativa; cabe recalcar que la caracterización a la planta (JPG) no se había realizado desde hace más de 2 años, para cuya realización se ha contado con la participación de la población frecuente dentro de las instalaciones, esto con el fin

de conocer que áreas necesitan cambios de material, insumos o actualización de acopios de residuos para una mejor disposición y que parte del personal necesitan capacitaciones o recomendaciones.

La caracterización de los residuos sólidos se realizó como el instructivo propio de Colanta lo indica, adicional a esto se tuvo en cuenta para el desarrollo los PGIRS y PGIRS planteados para el área metropolitana y algunos edificios del estado acompañados de normativa vigente que nos informa como crear y hacer seguimiento al manejo de los residuos lo cual nos ayuda en varios puntos de análisis sobre los residuos dentro de la cooperativa.

La metodología de la Resolución 0754 del 2014 orienta como presentar los informes de seguimiento y cumplimiento de metas de cada uno de los programas y proyectos adoptados en un PGIRS y la resolución metropolitana 879 de 2007 es por la cual se adopta el manual de presentación de un PMIRS para toda el área metropolitana. (Alcaldía De Medellín, 2023).

Llevar a cabo la caracterización de residuos sólidos de la Cooperativa Colanta nos da paso al estudio de generación de residuos por área, y hacer un seguimiento a todos los edificios satelitales que la comprenden, evaluando así el estado de los recipiente de residuos aprovechables, ordinarios y orgánicos que se generan en cada una de esta cooperativa, ver el cumplimiento de la normativa con respecto al nuevo código de colores según la resolución 2184 de 2019 y actualizar si es necesario,

analizar si se hace la debida disposición en cada área por parte del personal ya sea de limpieza (BPM), administrativos y producción, para después proceder con capacitaciones, cambio de acopios en el interior de cada edificio, o intervenciones para mejorar las buenas actividades de reciclaje, la estrategia nacional de economía circular busca mejorar la eficiencia en el flujo de materiales, entre otros, mediante el aprovechamiento de residuos y su reincorporación en el ciclo productivo. (Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible, 2019).

La cooperativa en su interior cuenta con una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) la cual se prioriza mucho su cuidado y estado, para poder dar cumplimiento con las descargas de agua residual provenientes de la actividad económica llevada a cabo en las diferentes plantas de producción que según la (Resolución 0631 de 2015). nos da los máximos permisibles de contaminantes que pueden llegar tanto a fuentes superficiales o como en este caso al alcantarillado público. La generación de malos olores es un vector de gran importancia ya que puede afectar a las áreas contiguas más que todo administrativas de la planta, por este motivo se dispuso a hacer un seguimiento a la PTAR con pruebas de amonio en la entrada y la salida del reactor acompañadas de otros análisis fisicoquímicos para tener una relación y descartar indicadores de malos olores. Estudiar el comportamiento de los resultados con respecto al alza y baja de los parámetros medidos e identificar de manera más asertiva el dónde se pueden estar generando olores, estado del proceso y como

proceder a solucionar lo más pronto posible sin afectar los parámetros permisibles para descargas de aguas residuales.

La caracterización de los residuos sólidos, su cantidad, análisis y demás datos generales; presentes en este documento va dirigido al personal de gestión ambiental, personas dentro de la planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez y cedes satelitales a quienes pueda interesarles.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Caracterizar los residuos sólidos dentro de la planta Jenaro Pérez Gutiérrez (JPG) y las plantas de producción, durante 4 días a los 8 edificios de la Cooperativa, recopilando información de generación de residuos, como uso manejo y disposición para posterior aprovechamiento.

Caracterizar las aguas residuales provenientes de producción que son tratadas en la PTAR de la planta (JPG), tomando muestras de parámetros fisicoquímicos dando relevancia al test de amonio, diariamente 3 veces al día, con la finalidad de estudiar los parámetros en relación al pH y como estos pueden ser precursores en la identificación de olores ofensivos.

### **Objetivos Específicos**

Realizar caracterización de residuos sólidos en la Cooperativa Colanta, con la finalidad de identificar la cantidad, tipo y fuente de generación, poniendo especial énfasis en la generación de residuos peligrosos por fuera de la gestión habitual.

Verificar el estado y la calidad de las canecas, actualizar la cooperativa al nuevo código de colores de acuerdo con la normatividad colombiana vigente Resolución 2184 del 2019.

Implementar análisis de amonio como precursor de generación de olores para identificar que operaciones en planta de tratamiento son las generadoras de estos mismos.

### **Justificación**

Para determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos que produce un sector en especial (institucional, residencial, industrial, etc.), es necesario efectuar una caracterización por medio de un aforo. Con este procedimiento se podrá determinar el porcentaje de materia orgánica, papel, vidrio, residuos peligrosos (RESPEL), entre otras clases de residuos que se generan en un lugar determinado, y se obtendrán bases para proyectar el crecimiento de esos residuos en función del tiempo. De igual forma se podrá evaluar la composición fisicoquímica y biológica de los residuos, la cual será el fundamento para la toma de decisiones sobre su aprovechamiento, tratamiento y disposición final. (Montoya, 2012).

Para obtener resultados se debe proceder con una adecuada caracterización de residuos sólidos donde sean relevantes los datos extraídos de la actividad de campo para posteriormente poder efectuar nuevas actividades, condiciones o normativas que nos ayuden a mejorar la disposición que se le está dando a estos residuos y que se pueda ver reflejada una buena separación para posteriormente aprovechar los residuos plásticos, papeles y cartones generados dentro de las instalaciones.

La conservación del medio ambiente pasa a un segundo plano ante el número de necesidades básicas que deben cubrir, por esa razón en la mayoría de estos países los entes gubernamentales participan en la gestión de residuos sólidos realizando lo mínimo requerido para el

sistema y destinando muy pocos recursos financieros para el sector. Esto trae como consecuencia que los procesos de recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos sean realizados con tecnologías inadecuadas, aunque países como Colombia han promovido programas de recuperación y manejo de residuos (PMIRS) logrando la tasa más alta de reciclaje de papel y cartón en América latina con 57 toneladas recicladas por cada 100 producidas. (Builes, 2017).

Tener un ambiente sano y limpio en cada área de trabajo genera influencia en nuestro proceso productivo nos hace sentir más cómodos y de mejor ánimo, por esta razón la parte de gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo, además de (BPM) buenas prácticas de manufactura exigen hacerle seguimiento al PMIRS de la cooperativa y mantener todas las áreas limpias actualizadas, y además culturizar a los trabajadores sobre el reciclaje y su disposición, fomentando las pausas activas el desconocimiento de actividades básicas de reciclaje y disminuyendo la ignorancia de esta misma, principalmente todo esto se hace con la prioridad de mantener la inocuidad de los productos alimenticios, contaminación cruzada, por mal manejo de residuos, dando relevancia al (food defense y al food fraud) los cuales hacen referencia a la seguridad e inocuidad de los productos de la Cooperativa, y la defensa contra fraudes o copias que pueda sufrir la marca.

### **Planteamiento Del Problema**

Dentro de la Cooperativa Colanta se llevará a cabo la caracterización de (RS) residuo sólido semestral que permita conocer la composición porcentual de residuos y las propiedades que estos puedan tener según su tipo, clase y disposición final. Además, cabe aclarar que es importante Adquirir información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos, que actualmente se están generando en las diferentes áreas de la planta (JPG) y así lograr determinar el potencial de aprovechamiento, y poder intervenir si es necesario para la adecuada disposición final de estos en cada área.

Lo que se quiere lograr con la caracterización es identificar las áreas afectadas, donde no se tenga disciplina de reciclaje o no tengan los insumos necesarios para hacerlo, como las canecas de basura, ya sea que estén dañadas, rotas, sin rotular o no haya, para proceder de la mejor manera y tener mayor eficiencia en disposición y recolección de (RS) residuos sólidos, esto anterior mencionado, hace parte del ya estipulado PMIRS. Cada edificio de la cooperativa se le hace un seguimiento del PMIRS donde se planean puntos estratégicos para ubicar acopios de disposición de residuos diferenciadas por los colores negro, blanco y verde según el código de colores actualizado según la normativa (Resolución 2184, 2019), verificando de que si se haga buena disposición de los residuos en las respectivas canecas y por parte del personal de BPM se haga una disposición final adecuada, un reciclaje y disposición de aprovechables, todo por parte del personal de la cooperativa como administrativos, limpieza, operarios, etc.

Se tiene en cuenta que la planta de tratamiento de agua residual de la Cooperativa Colanta en Medellín es un factor de gran importancia ambiental para el cumplimiento de la normativa de vertimientos de las plantas de producción que allí se encuentran, a la cual se le pone gran atención, por este motivo y el de disminuir el riesgo de problemáticas con respecto a la generación de olores ofensivos y que puedan afectar a las áreas administrativas aledañas, se tomó la iniciativa de hacer pruebas de amonio a las aguas residuales en la entrada y la salida del reactor de metanización con el fin de comparar los resultados con otros parámetros físico químicos y obtener indicadores de olores ofensivos cuando algún parámetro este fuera de su rango normal en la PTAR.

### **Alcance**

Conocer de cada área generadora dentro de la Cooperativa Colanta, la composición, características fisicoquímicas y la cantidad de los residuos sólidos generados ya sea aprovechable, no aprovechable, orgánico y peligroso de cada área.

Hacer seguimiento del PMIRS estado de canecas y código de color actualizado promoviendo las buenas prácticas de reciclaje, y conocimiento sobre residuos al personal de la cooperativa.

Realizar pruebas de amonio con el fin de que actúen como indicador de olores cuando algún parámetro se sale de sus rangos normales y poder actuar con mayor rapidez y eficiencia mitigando generación de olores.

## Marco Teórico

### Marco Contextual

Cooperativa Colanta con NIT 890.904.478-6, su domicilio principal se encuentra en la calle 74 N°64<sup>a</sup>-51 Medellín-Antioquia, llamada planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez está ubicada en la zona noroccidental de la ciudad de Medellín, en la comuna 5 Castilla en el barrio Caribe, en las siguientes figuras, se resaltan los polígonos del predio, ubicación geoespacial de la cooperativa, siendo el polígono morado aquel que indica toda el área comprendida por la planta (JPG) a la cual se le realizó la caracterización de residuos y seguimientos en la PTAR y el PMIRS.


En las siguientes ilustraciones, Figura 1.Planta Principal., Figura 2.Planta De Helados., Figura 3.planta panificadora. Se puede apreciar los predios referentes a cada una de las plantas de producción pertenecientes a la Cooperativa Colanta en su sede de Medellín.

**Figura 1.Planta Principal.**



Fuente:Ggle Earth (2024).

La planta principal de Colanta Medellín está comprendida por 6 edificios al interior de sus linderos, que contienen personal de limpieza, producción, mantenimiento, cocina y administrativos, esta es su sede principal y la primera en fundarse, cuenta con los edificios N°1 comprendido por las áreas de gerencia ventas cava de derivados y almacén de secos, la Tabla 4. Información general Edificio N°2.Está conformado por el área de devoluciones de productos, y compras, la Tabla 6.Información General Edificio N°3.El cual comprende toda el área de producción, principalmente de leche, crema de leche, Tampico y mantequilla, la Tabla 9. Residuos

Sólidos Edificio N°4. Referente al área de sistemas, la Tabla 10. Información General Edificio N°5. Comprende toda el área de mantenimiento, talleres, suministros y restaurante, por último, tenemos la Tabla 12. Información General Edificio N°10.  Dentro de la planta el cual es del área de seguridad ubicado en la portería vehicular y bascula para el ingreso de camiones.

Dando seguimiento a lo anterior dicho, la mayor parte del predio correspondiente a la cooperativa se conforma por estacionamientos para carga y descarga de materia prima, producto terminado, insumos, etc. Colanta también posee una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) la cual trata todas las aguas residuales provenientes de las actividades de producción correspondientes a planta de helados, planta panificadora y su planta principal de leche (leche y derivados, como de Tampico), cuenta así mismo con varios talleres y acopios para distintas actividades ya sea de mantenimiento del predio y construcciones como de reciclaje, RESPEL, chatarra entre otras más, posee una zona de calderas las cuales trabajan con gas natural y son las que se encargan de ayudar con varias funciones en el proceso de producción de leche pasteurizada y sus derivados.

**Figura 2.Planta De Helados.**



Fuente: Google Earth (2024).

La planta de helados ubicada a una cuadra de la planta principal es la única planta que tiene Colanta de helado a nivel nacional, comprende las áreas de ingreso, despacho, cava N°2 de congelación, almacenamiento de materia prima, circulación de cava, salón de preparación de helados, codificado, calidad, envasado, almacenamiento de empaques, oficinas.

**Figura 3.planta panificadora.**



Fuente: Google Earth (2024).

La planta panificadora ubicada en frente de la planta principal, es donde produce toda la (parva) pastelería de Colanta a nivel nacional, la planta incorpora la zona de producción una panadería y 2 pisos de administración, esta planta se comprende de áreas como la de ingreso oficinas, zona común, zona de lavados, zona de producto congelado, zona de materia prima, producto terminado seco, precava recepción y despacho, lavado de canastas sucias, recepción de canastas, zona de empaque, salón de secado de pan, zona de proceso de preparación de masas, salón de proceso, salón

de horneado, cuarto de reposo de pan, almacenamiento de empaques y sistema de extracción.

En 1999 nace (Coodexin) Cooperativa de excedentes industriales, esta surge de una iniciativa por parte de empleados de la Cooperativa Colanta. Coodexin en sus principios tenía como prioridad darle empleo a familiares de los fundadores, los cuales tenían empleos no remunerados y con el paso del tiempo ha ido apoyando a personas con dificultades económicas o desplazadas por violencia.

Esta se dedica al manejo de excedentes industriales generados por la cooperativa principalmente en la planta (JPG), la planta santa rosa y la planta de san pedro, haciendo que se aproveche la mayor parte de los residuos de plástico, cartón, papel y vidrio, que usualmente se dirigían a los rellenos sanitarios.

### **Misión**

Somos La Cooperativa líder en el sector agroindustrial, con presencia internacional y altos estándares de calidad, que contribuye al progreso y bienestar de sus Asociados, consumidores y demás partes interesadas, con valores y principios, promoviendo el desarrollo sostenible para la construcción de un mejor país. (Cooperativa Colanta, 2022).

### **Visión**

Para 2027 reafirmamos nuestro compromiso con la calidad y la sostenibilidad mediante la transformación y comercialización de productos

y servicios del sector agroindustrial, con proyección global, respondiendo con innovación a las tendencias y generando valor para La Cooperativa y sus Asociados. (Cooperativa Colanta, 2022).

## **Valores Corporativos**

### **Solidaridad**

Nos sentimos comprometidos con el acontecer de La Cooperativa y asumimos que nuestras acciones afectan a los demás.

### **Participación**

Somos una organización donde cada asociado tiene incidencia en la toma de decisiones e igualdad de oportunidades.

### **Equidad**

Facilitamos el desarrollo integral del asociado y su familia, mediante la distribución justa e imparcial de los beneficios cooperativos.

### **Honestidad**

Realizamos todas las operaciones con transparencia y rectitud.

### **Lealtad**

Somos leales a La Cooperativa y buscamos su desarrollo y permanencia en el tiempo.

### **Responsabilidad**

Obramos en consecuencia con nuestros deberes y derechos como Asociados y acorde con nuestro compromiso con La Cooperativa.

### **Respeto**

Escuchamos, entendemos y valoramos al otro, promoviendo armonía en las relaciones interpersonales, laborales y comerciales.

### **Compromiso**

Realizamos nuestro trabajo bien desde el principio, con la convicción de entregar lo mejor.

### **Confianza**

Cumplimos con lo prometido al ofrecer los mejores productos y servicios a un precio justo y razonable.

**Coherencia**

Pensamos y actuamos en consonancia con los objetivos tanto personales, como laborales.

(Cooperativa Colanta, 2022).

**Políticas Ambientales**

Los aspectos ambientales que priman en la Cooperativa están enfocados en el ahorro y uso eficiente del agua y la energía, la Disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos generados, ya sean orgánicos o aprovechables y la buena disposición de los ordinarios. Monitoreo de la calidad de los vertimientos en la PTAR aguas provenientes de la actividad económica la cual debe cumplir con la resolución 0631 de 2015, por último, el Manejo adecuado de los residuos peligrosos, su disposición y debido almacenamiento según el RUA de la Cooperativa. (Cooperativa Colanta, 2022).

**Referencias Históricas**

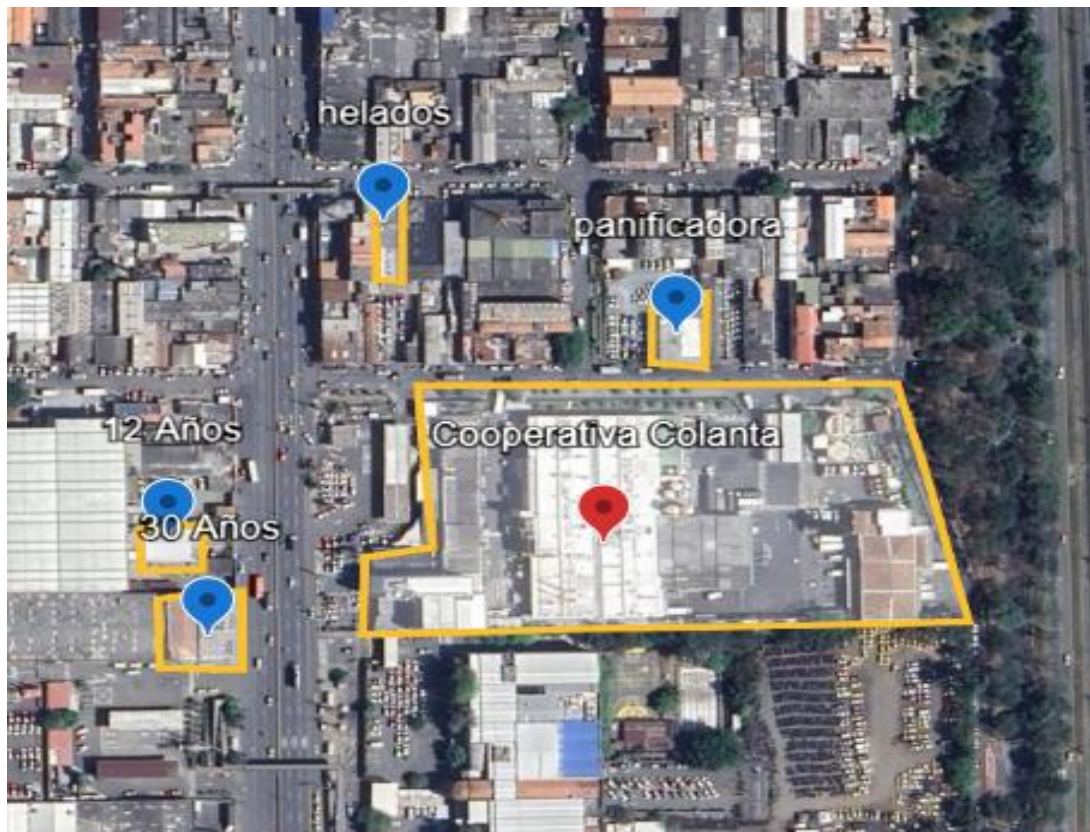
65 campesinos se reunieron en Don Matías y decidieron agremiarse, pues para ellos poder vender la leche en Medellín debía cumplir con mínimo 40 litros y muchos ni siquiera llegaban a los diez. La idea inicial fue trabajar en conjunto para vender la producción total, y de paso abrir

un local pequeño que les permitiera proveerse de los insumos agropecuarios que necesitaban. (Universidad Eafit, 2017).

Debido a estos acontecimientos fu que, en 1964, se creó Coolechera, en sus principios el aporte cooperativo era mínimo enfocado principalmente en el crecimiento de esta cooperativa, con un aporte de unos 10 centavos, siete se destinaban para constituir el capital y los otros tres se utilizaban para pagos de cuentas, administración, entre otras cosas más. En ese entonces, existían en el mercado tres empresas que lo dominaban, las cuales hoy en día no existen ya que fueron absorbidas por competidores mayoritarios, Proleche, Paquita y San Martín.

A continuación, se puede apreciar Figura 4.Sedes Satelitales Y Plantas De Producción. Que nos ayuda de forma práctica a percibir los perímetros de cada una de las plantas y edificios los cuales hacen parte del seguimiento, implementación y aplicación de las actividades ya mencionadas anteriormente con respecto al tema ambiental en la Cooperativa Colanta.

**Figura 4. Sedes Satelitales Y Plantas De Producción.**



Fuente: Google Earth (2024)

En el barrio Caribe de Medellín como se vio en las ilustraciones anteriores se encuentran las plantas de producción pertenecientes a la Cooperativa Colanta además de otros edificios administrativos pertenecientes a esta misma.

La Cooperativa Colanta el 24 de junio de 1964 un grupo de campesinos ganaderos de Don Matías, municipio ubicado al norte de Antioquia, decidieron unirse y formar una Cooperativa de trabajo que les permitiera comercializar mejor la leche de sus vacas. A esa organización la llamaron Colanta. (Cooperativa Colanta, 2020).

Con el pasar de los años la Cooperativa Colanta se ha posicionado como la comercializadora de leche con mayor tecnología a nivel nacional.

El modelo cooperativo que desarrolla Colanta tiene cuatro objetivos principales: dignificar el sector rural, haciendo que la compra y venta de la leche de sus productores sea justa; lograr que los agricultores no abandonen el campo; generar empleo campesino e implementar tecnología y procesos productivos especializados, para que los productos sean de alta calidad e inocuos para el consumo humano. (Cooperativa Colanta, 2020).

Colanta quiso revolucionar, hacer que los campesinos que se unían a Cooperativa aprendieran sobre su trabajo y pudieran aportar más con sus conocimientos, por eso dicho la universidad de los campesinos donde aprendían sobre la industria.

Las plantas son otras fortalezas de la cooperativa. Actualmente, Colanta cuenta con 16 plantas de acopio y transformación y construye la planta de pulverización de leche y suero más grande y moderno del país y una de la más grande de América Latina, con esta aumenta su posicionamiento en el mercado de la región. La identidad corporativa o identidad visual es la manifestación física de la marca. Hace referencia a los aspectos visuales de la identidad de una organización; se convierten en la totalidad del ser empresarial. (Cooperativa Colanta, 2020).

La imagen de Colanta está comprendida por la síntesis de tres componentes principales como lo son Su identidad institucional, su comportamiento y su personalidad corporativos.

A continuación, se presentan en las Figura 5. Primer Logo De La Empresa. Y Figura 6. Logo Actual De La Cooperativa.



**Colanta**®

**Sabe más,  
Sabe a campo**

Las cuales nos presentan los logos de la Cooperativa en distintas épocas, en sus principios desde 1964 Colanta utilizaba el logo de dos pinos y una vaca, tenía por nombre Coolechera, al avanzar los años y llegar a 1973 cambiaron su nombre a Colanta a su vez actualizando su logo hasta llegar al que hoy en día tenemos, este ha sufrido cambios muy mínimos en color o eslogan, su última actualización fue en el 2017.

**Figura 5. Primer Logo De La Empresa.**



Fuente: Pagina Web Cooperativa Colanta.

**Figura 6. Logo Actual De La Cooperativa.**



Fuente: Cooperativa Colanta (2018).

## **Marco Legal**

A continuación, se presenta toda la Tabla 1. Normativa Ambiental De Apoyo. Utilizada en la presentación y seguimiento de las actividades a realizar.

Enfocadas principalmente en residuos sólidos, manejo, gestión, aprovechamiento y disposición de estos mismos, en el seguimiento y creación de PMIRS y PGIRS. Además de lo anterior nombrado, actualizar (según el código de colores dado en la resolución 2184 del 2019) las canecas de cada edificio y planta de producción, con los respectivos acopios necesarios, manejando así los colores exigidos en la ya nombrada resolución, los cuales se identifican con (negro) ordinarios, (rojo) peligrosos, (blanco) aprovechable y (verde) orgánicos.

**Tabla 1. Normativa Ambiental De Apoyo.**

Normativa	Descripción
<b>RESOLUCIÓN 754 DE 2014</b>	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos
<b>RESOLUCIÓN 1407 DE 2018</b>	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones
<b>DECRETO 1076 DE 2015</b>	Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible
<b>DECRETO 284 DE 2018</b>	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE y se dictan otras disposiciones
<b>RESOLUCION 2184 DE 2019</b>	por la cual empezará a regir en el 2021 el código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación

Normativa	Descripción
	de residuos en el país
<b>RESOLUCION 1342 DE 2020</b>	Se modifica la resolución 1407 de 2018 y se dictan otras disposiciones
<b>DECRETO 1077 DE 2015</b>	compilatorio del sector Vivienda, Ciudad y Territorio, buscando impedir o minimizar de manera eficiente, los riesgos que ocasionan los residuos sólidos
<b>RESOLUCIÓN 879 DE 2007</b>	Por la cual se adopta el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para el Edificio Metropolitano del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”
<b>RESOLUCIÓN 2087 DEL 2014</b>	Por el cual se adopta el protocolo para el monitoreo control y vigilancia de olores ofensivos.
<b>DECRETO 1131 DEL 2021</b>	Por el cual se adopta la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Medellín’.
<b>RESOLUCIÓN METROPOLITANA 002380 DE 2015</b>	Por la cual se adoptan los parámetros estadísticos para la evaluación de las quejas por olores ofensivos en el área metropolitana del valle de aburra.
<b>RESOLUCION 0631 DEL 2015</b>	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos
<b>LEY 1252 DE 2008</b>	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
<b>RESOLUCION 1362 DE 2007</b>	por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos <b>27</b> y <b>28</b> del Decreto 4741 del 30 de

Normativa	Descripción
	diciembre de 2005.
<b>RESOLUCIÓN 0062 DE 2007</b>	Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país
<b>MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS 2007</b>	Se adopta el manual para el manejo integral de residuos en el valle de aburra como instrumento de autogestión y autorregulación
<b>RESOLUCION 351 DE 2014</b>	por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
<b>DECRETO 4741 DE 2005</b>	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.
<b>LEY 1252 DE 2008</b>	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones

Fuente: secretaria general de la Alcaldía Mayor de Bogotá, Ministerio de Ambiente y Desarrollo, Ministerio de Salud y Proyección Social, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

Facilitando la comprensión y el proceso necesario para llevar a cabo cada objetivo del proyecto se basó en la normativa nacional actualizada para hacer un acompañamiento y saber cómo proceder con cada actividad requerida primando normas actualizadas de residuos sólidos disposición, recolección, separación, aprovechamiento, al igual que normas de aguas residuales que puedan limitar o intervenir en los estudios con amonio a la planta de tratamiento.

## **Marco conceptual**

### **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

“Se refiere a un espacio físico, equipado y destinado para la realización de procesos químicos, físicos y biológicos que eliminan los contaminantes presentes en el agua residual”. (Castro, 2024)

### **Caracterización**

es Efectuar un monitoreo y evaluación de la calidad de los ecosistemas en las áreas de estudio, por medio de análisis de los componentes biológicos, fisicoquímicos y hasta socio culturales, de la zona estudiada, con el fin de tener claros los resultados, y darlos a entender según la normativa vigente.

### **Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un periodo determinado, para el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo. (Alcaldía De Itagüí, 2020)

### **Vertimiento**

“Evacuación deliberada de desechos u otras sustancias al ambiente.” (Alcaldía De Itagüí, 2020)

### **Residuos Ordinarios E Inertes**

Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2013).

### **Residuos aprovechables**

"Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo" (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2013).

### **Residuos Orgánicos**

"Son aquellos residuos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En esta clasificación se encuentran las frutas, vegetales, restos de alimentos, madera y otros residuos que puedan ser transformados en materia orgánica" (Agencia Nacional De Hidrocarburos, 2021).

### **Residuos Sólidos**

"Como cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales,

comerciales, institucionales o de servicios” (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2013).

### **Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos**

“Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización” (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2013).

### **Amoniaco Libre**

“Es un gas compuesto por nitrógeno e hidrogeno. Tiene olor fuerte y puede irritar la piel, los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. El amoníaco lo producen las bacterias, y las plantas o animales que se descomponen” (Diccionario Del NCI, 2011).

### **Per Cápita**

“Su significado es por cabeza o por persona, y proviene de la locución latina per cápita ('por cabeza')” (RAE, 2024).

### **Agua Residual**

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénico. Se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad. (Zarza, 2017)

### **Residuos Peligrosos**

Aquellos residuos que, debido a sus peligros intrínsecos, por ejemplo, ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, pueden causar daños o efectos indeseados a la salud o al ambiente.

## **Coodexin**

Cooperativa de excedentes industriales

## **Marco Teórico**

El amonio presente en las aguas residuales es un producto tóxico que procede principalmente de haber sido excretado de forma natural por el metabolismo de los animales, además del procedente del uso de fertilizantes y de la emisión de efluentes en procesos industriales. El amonio o ión amonio es un ión cargado positivamente cuya fórmula química es  $\text{NH}_4^+$ . Proviene de la disolución en agua del amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) que constituye una base débil y que reacciona con los protones ( $\text{H}^+$ ) presentes en el agua, que son ácidos de Bronsted. Por lo tanto, la concentración de una solución que contenga amoniaco y iones amonio va a depender principalmente del pH de la disolución. Si el pH es alto, dominarán los grupos ( $\text{OH}$ ) y por tanto la especie predominante será el amoniaco ( $\text{NH}_3$ ). Mientras que si el pH es bajo dominarán los grupos ( $\text{H}^+$ ) y la especie predominante será el ión amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). (Cid, 2014).

Para determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos que produce un sector en especial (institucional, residencial, industrial, etc.),

es necesario efectuar una caracterización por medio de un aforo. Con este procedimiento se podrá determinar el porcentaje de materia orgánica, papel, vidrio, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), entre otras clases de residuos que se generan en un lugar determinado, y se obtendrán bases para proyectar el crecimiento de esos residuos en función del tiempo. De igual forma se podrá evaluar la composición fisicoquímica y biológica de los residuos, la cual será el fundamento para la toma de decisiones sobre su aprovechamiento, tratamiento y disposición final. (Montoya, 2012).

Los problemas ambientales, económicos y sociales relacionados con la inadecuada gestión de residuos sólidos son antiguos y cada vez se incrementan en paralelo con la evolución de la ciencia y la tecnología, una excepción en los países desarrollados donde la participación comunitaria y el cumplimiento de la legislación ambiental son obligatorios. El modelo de producción provocado por la Revolución Industrial basado en el uso intensivo de la energía fósil, en la sobre explotación de los recursos naturales, el uso del agua, el aire y el suelo para el depósito de residuos, constituye la causa principal de la degradación ambiental actual. Los residuos son un fenómeno social y uno de los grandes problemas de las sociedades contemporáneas, con largo espectro psicosocial, económico, tecnológico, político, jurídico y ambiental. Entiende que residuo es cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un

proceso de extracción, transformación o utilización, al que su propietario decide abandonar o desprenderse, debido a que carece de valor para él o ya no puede ser utilizado para el uso que fue adquirido o creado. (Fazenda & Tavares, 2016).

## **Metodología**

### **Métodos**

Para llevar a cabo la caracterización de (RS) residuos sólidos generados, el seguimiento del PMIRS en las sedes satelitales, las pruebas de amonio, medición de parámetros y apoyo con la plataforma SIMV5 en la Cooperativa Colanta., se realizarán de la siguiente manera.

Para las caracterizaciones en las áreas de producción y edificios dentro de la planta principal (JPG) se hablara con el jefe década área para solicitar permisos de ingreso y apoyo con información interna, apoyo del personal de la planta, el personal de limpieza y el personal de recolección de residuos aprovechables (Coodexin), para tener una adecuada coordinación de la caracterización de cada planta, durante estos 4 días los auxiliares de aseo recogen los residuos de cada área, los rotulan con su correspondiente nombre, y los entregan en los acopios, posteriormente se revisan los

residuos entregados de que contenido hay en cada bolsa si se está haciendo bien la disposición por parte de los empleados administrativos y operarios de planta principalmente, se rescata todo el material aprovechable para entregarlo a Coodexín se tendrá en observación todo tipo de residuos que se generen, para poder ser rotulados y caracterizados, las caracterizaciones se llevaran a cabo durante 4 días en cada área, con el fin de estudiar la composición porcentual del tipo de residuo generado por área, poder hacer separación si es debido y recuperar material aprovechable, posteriormente a la recuperación de material aprovechable, se pesan con ayuda de una báscula, para conocer el peso en kilogramos de cada tipo de residuo, como pueden ser orgánicos, ordinarios y aprovechables, separados en tipo de materiales que los componen como materia orgánica, cascaras , comida y grasas o natas provenientes de yogurt, helado, mantequilla o crema de leche, ordinarios, como empaques de comida o de materia prima que estén sucios, papeles mojados, vasos no reutilizables de yogurt, y aprovechables como plástico en botellas, empaques, vinipel, empaques de comida principalmente leche que se lavan y se aprovechan, latas de aluminio, cartón de cajas de empaque y Core de rollos, papel limpio y aprovechable. Además de contabilizar los kilogramos de RESPEL generado, (ACU) aceite de cocina usado. Posterior a lo antes mencionado al tener los datos de cada una de las áreas y de las 3 plantas, con respecto a los datos obtenidos se procederá con un análisis de datos basado en tablas y graficas de porcentaje para la presentación de resultados, adicional a esto se tendrán presentes las generaciones per cápita de los residuos totales, y por tipo de residuo ya sean aprovechables y ordinarios.

Se llevara a cabo el seguimiento del PMIRS en los edificios satelitales de la Cooperativa y plantas de producción, más específicamente en planta principal, planta de helados, planta panificadora, edificio 13, edificio 12 años, edificio 30 años, además ubicar nuevas canecas para orgánicos en las cocinetas de cada uno de los edificios pertenecientes a la cooperativa, lo anterior mencionado se hará con el fin de actualizar todos los puntos de acopio para los residuos que se generan, con el nuevo código de colores según dicho por la resolución 2184 del 2019.

Con respecto al seguimiento de la PTAR, este se hará de manera específica utilizando por periodos de tiempo un test de amonio para evaluar el estado de la PTAR, con la generación de amonio y olores utilizando así el kit de la compañía SUPELCO , se comienza planeando la toma de muestra en 3 puntos escogidos estratégicamente los cuales son, entrada al equalizador donde llegan todas las aguas que entran a la PTAR, para conocer con que parámetros entran las aguas a la planta y al proceso, otro punto a muestrear es la entrada al reactor o la salida del DAF que esté en funcionamiento (ya que la planta dispone de dos DAF que trabajan por separado en periodos de tiempo prolongados, hasta solicitar limpieza o mantenimiento), Esto para conocer los parámetros de entrada al reactor e identificar como se alimenta este mismo, por consiguiente y en último lugar se tomara muestra a la salida del reactor, principalmente para medir los parámetros de vertimiento y compararlo con las otras tomas de muestra, a cada una de las muestras ya mencionadas se les practicara el test el cual consiste en aplicar (3) tres reactivos a cada una de las muestras y compararla en una tabla colorimétrica con el blanco de esa misma muestra, seguido de tomar los




datos con la tabla colorimétrica la cual nos da los mg/L de amonio o amoniaco con respecto al parámetro buscado, estos parámetros varían según el pH que tenga la muestra siendo así directamente proporcional con el amoniaco e inversamente proporcional con el amonio, esto quiere decir que a mayor pH mayor porcentaje de amoniaco se encuentra y a menor pH mayor concentración de amino hay en la muestra de agua residual.

Con cada parámetro medido con respecto a los resultados obtenidos en el test de amonio, se hace una relación para darle un estudio más enfocado a ese parámetro en momentos de estrés de la planta, puesto que este parámetro puede ser un indicador de olores cuando varían los datos de toma de muestra.

Para los procedimientos que se llevaron a cabo en la Cooperativa Colanta, planta (JPG) Jenaro Perez Gutiérrez, con base en las caracterizaciones de residuos sólidos, la actualización y seguimiento del PMIRS en los distintos edificios y sedes satelitales de la Cooperativa y la caracterización de las aguas residuales durante el tratamiento de estas mismas en la (PTAR) planta de tratamiento de agua residual para el estudio de los parámetros, con mayor énfasis en la generación de amonio y amoniaco libre como precursores de olores ofensivos y conocer la calidad del agua tratada; se usan distintos instructivos, manuales, fichas y planos elaborados por Colanta para dar un buen manejo y uso y gestión a los equipos e implementos requeridos para dichas actividades.

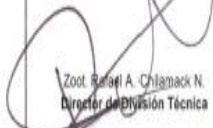
A continuación, se presentan las figuras respectivas a los manuales, instructivos, fichas y planos proporcionados por la Cooperativa Colanta.

**Figura 7. Instructivo de identificación y manejo de residuos peligrosos y especiales.**

INSTRUCTIVO		IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES								
Unidad Estratégica		Todas	Macroproceso	Todas	Área Organizacional que genera	Gestión Ambiental	Área Organizacional donde aplica	Todas	Sede	Todas
Elaboró		Revisó		Aprobó		Fecha de Emisión		Fecha Última Revisión		
 Ing. Jonathan A. Imues M. Analista Gestión Ambiental		 Ing. Sergio González R. Coordinador Gestión Ambiental		 Ing. Sergio González R. Coordinador Gestión Ambiental		2004-09-30		2019-09-04		
						Versión		3		
						Código		386		
OBJETIVO					ALCANCE					
Determinar la metodología para el diagnóstico, identificación y manejo integral de los residuos peligrosos y/o especiales generados en las diferentes sedes de <u>Colanta</u> , con el fin de mitigar los impactos ambientales y dar cumplimiento a la normatividad vigente.					Este instructivo inicia con el diagnóstico de los diferentes tipos de residuos peligrosos y especiales generados en todas las sedes de <u>Colanta</u> y termina con la gestión integral adecuada para cada tipo de residuo.					

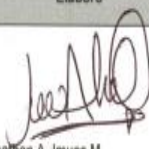


Fuente: Cooperativa Colanta.

**Figura 8. Instructivo recolección, manejo y disposición de residuos sólidos.**

PROCEDIMIENTO				RECOLECCIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS					
Unidad Estratégica	Todas	Macroproceso	Todas	Área Organizacional que genera	Gestión Ambiental	Área Organizacional donde aplica	Todas	Sede	Todas
Elaboró		Revisó		Aprobó		Fecha de Emisión	Fecha Última Revisión		
 Ing. Sebastián Ramos Álvarez Analista Gestión Ambiental Medellín		 Ing. Sergio L. González R. Coordinador Gestión Ambiental		 Zoot. Rafael A. Chijamack N. Director de División Técnica		30/11/2002	2021-05-10		
						Versión	5		
						Código	207		
OBJETIVO					ALCANCE				
Garantizar la gestión integral de residuos sólidos generados al interior de La Cooperativa Colanta, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad aplicable vigente, controlando los riesgos que puedan afectar la salud y seguridad de las personas, la calidad e inocuidad del producto y del ambiente.					Inicia con la identificación de los residuos generados en las diferentes sedes y termina con la reutilización, tratamiento aprovechamiento y/o disposición final, así como el registro y los análisis de los datos generados al implementar. El Plan debe cubrir las etapas de: Diagnóstico, capacitación, segregación en la fuente, recolección, transporte interno, almacenamiento interno, reutilización, tratamiento, aprovechamiento y/o Disposición final y Plan de Contingencia.				

Fuente: Cooperativa Colanta.

**Figura 9. Instructivo manejo y disposición de residuos generados en la atención en salud**

INSTRUCTIVO				MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ATENCIÓN EN SALUD Y SIMILARES					
Unidad Estratégica	Todas	Macroproceso	Todas	Área Organizacional que genera	Gestión Ambiental	Área Organizacional donde aplica	Todas	Sede	Todas
Elaboró		Revisó		Aprobó		Fecha de Emisión		Fecha Última Revisión	
 Ing. Jonathan A. Imues M. Analista Gestión Ambiental		 Ing. Sergio L. González R. Coordinador Gestión Ambiental		 Ing. Sergio L. González R. Coordinador Gestión Ambiental		2005 - 05 - 30		2019 - 08 - 16	
						Versión		3	
						Código		2417	
OBJETIVO				ALCANCE					
Garantizar la gestión integral de los residuos <i>de la atención en salud y similares, que generen riesgo biológico en las sedes de COLANTA</i> , dando cumplimiento a la normatividad legal vigente.				Inicia con la generación de residuos <i>de la atención en salud con riesgo biológico que pueda generar infección</i> y termina con la gestión integral adecuada de los mismos. Es aplicable a todas las sedes de Colanta donde se generen residuos de este tipo.					

Fuente: Cooperativa Colanta.

**Figura 10. Instructivo manejo de agua residual.**

INSTRUCTIVO				MANEJO AGUA RESIDUAL			
Unidad Estratégica:	General	Macroproceso:	Transformación	Línea:	General	Área Organizacional:	Gestión Ambiental
Elaboró		Revisó		Aprobó		Fecha Elaboración	
Ing. Sebastián Ramos A. Analista Gestión Ambiental  Verónica Jiménez V. Pract. Gestión Ambiental		Ing. Sergio González R. Coord. Gestión Ambiental		Ing. María Cristina Almanzar Directora División Técnica		jun-04  mar-12	
						Versión	
						Ciclo PHVA	
						Hacer	
OBJETIVO				ALCANCE			
Determinar la secuencia de actividades a realizar en <i>la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTARI), con la finalidad de tratar las aguas generadas en la Planta Procesadora Medellín-Caribe</i> , y establecer los criterios para la operación, mantenimiento y seguimiento de los procesos que se llevan a cabo en el sistema de tratamiento.				Este instructivo inicia desde el momento en que el agua residual ingresa a la PTARI, proveniente de la planta de proceso y termina cuando el agua es entregada al alcantarillado, <i>dando cumplimiento a la normatividad vigente para vertimientos.</i>			

Fuente: Cooperativa Colanta.

Figura 11. Ficha de datos de seguridad tets de amonio.

**Supelco®** www.sigmaaldrich.com

---

**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD** Versión 8.4  
 de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006 Fecha de revisión 25.11.2023  
Fecha de impresión 16.12.2023  
 GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

---

**SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**

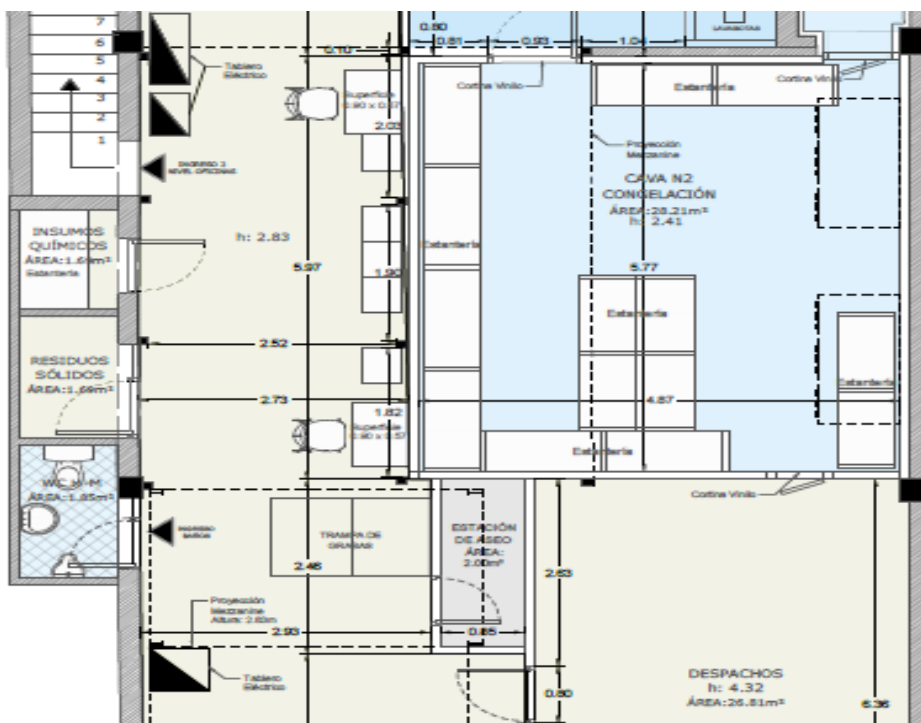
**1.1 Identificadores del producto**

Nombre del producto : Test Amonio Método colorimétrico según Nessler, con tarjeta colorimétrica y comparador desplazable 0.5 - 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 10 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup> MQuant®

Referencia : 1.11117  
 Artículo número : 111117  
 Marca : Millipore  
 REACH No. : Este producto es una mezcla. Número de registro REACH véase sección 3.

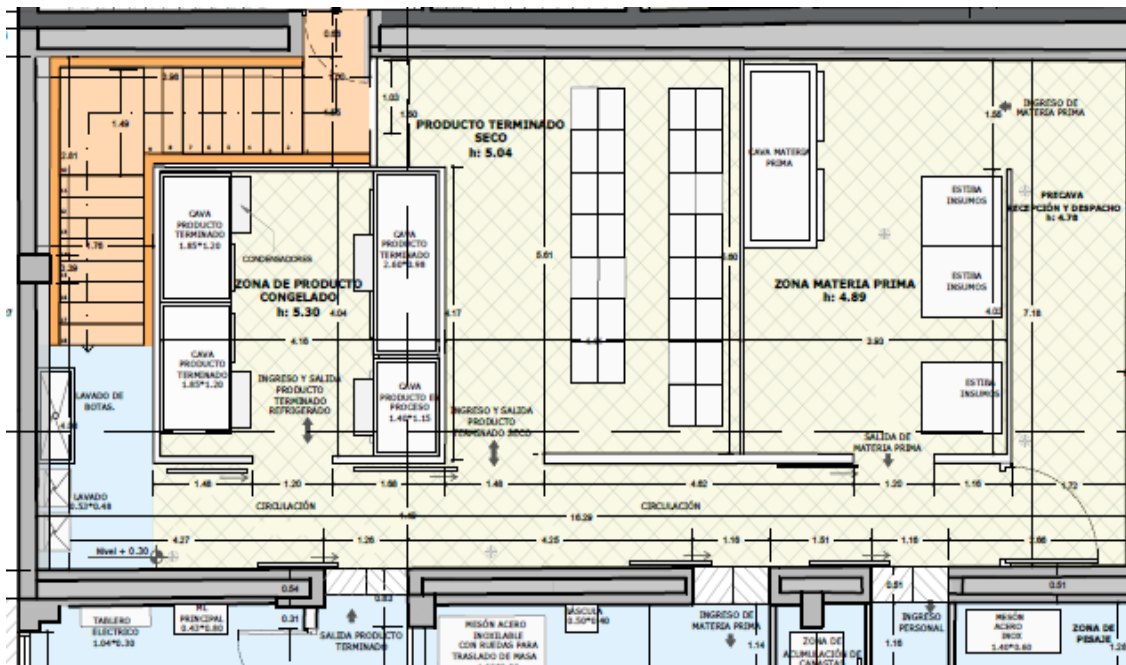
Fuente: Cooperativa Colanta.

Figura 12. Planos Planta Helados.



Fuente: Cooperativa Colanta.

**Figura 13: Planos Planta Panificadora.**



Fuente: Cooperativa Colanta.

## Materiales y equipos

Para desarrollar bien las actividades planteadas he iniciar y seguir el proyecto con cada objetivo, hay que considerar los siguientes implementos, herramientas, instructivos e información, para desarrollar la caracterización de residuos, seguimiento del PMIRS, seguimiento a la planta de tratamiento de agua residual y digitación de formatos en la plataforma SIMV5 del AMVA.

- (EPP) Elementos de protección personal (Guantes, delantal, Tapabocas, botas).
- Báscula.
- Bolsas plásticas.

- Marcadores, rótulos, lapiceros.
- Formatos de caracterización, hojas de cálculo.
- Registro fotográfico
- Bitácoras
- Solicitudes de compras
- Planos de edificios
- Información del personal de cada planta
- Charlas y capacitación con personal de aseo
- Hojas de seguridad maquinaria y sustancias
- Equipo de testeo de amonio
- Informes preliminares
- Computador

### Análisis de datos

Por consiguiente, teniendo en cuenta la planeación del proyecto y las actividades llevadas a cabo, se presentarán a continuación los análisis y resultados de cada uno de los ítems del proyecto establecido.

Dando un apreciamiento a como se hizo la caracterización se presentan unas fotografías tomadas durante dicha actividad, se presentan residuos de distintas áreas de la cooperativa, evidenciando la variación de tipos de residuos y su separación.

**Figura 14. Residuos generados en planta principal.**

Residuos Sólidos Generados en Devoluciones	Residuos Sólidos Generados en Lavado de Canastas	Residuos Sólidos Generados en Ventas
		

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 15. Residuos sólidos generados planta helados.**

Residuos Sólidos Generados	Residuos Sólidos Generados	Residuos Sólidos Generados
 <p>4 abr. 2024 4:20:47 p. m. 6°16'17.47776"N -75°34'22.52028"W 72166 Carrera 64c Medellin Antioquia</p>	 <p>2 abr. 2024 3:50:34 p. m. 6°16'17.55089"N -75°34'22.16252"W 72166 Carrera 64c Medellin Antioquia</p>	 <p>3 abr. 2024 4:09:50 p. m. 6°16'17.59238"N -75°34'22.04997"W 72166 Carrera 64c Medellin Antioquia</p>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 16. Residuos sólidos generados planta panificadora.**

Residuos Sólidos Generados	Residuos Sólidos Generados	Residuos Sólidos Generados
 <p>9 abr. 2024 7:00:49 a. m. 6°16'17.28852"N -75°34'22.25546"W 72166 Carrera 64c Medellin Antioquia</p>	 <p>10 abr. 2024 7:05:22 a. m. 6°16'17.3359"N -75°34'22.09101"W 72166 Carrera 64c Medellin Antioquia</p>	 <p>11 abr. 2024 7:04:07 a. m. 6°16'16.7573"N -75°34'22.68968"W 74-27 Carrera 64A Medellin Antioquia</p>

Fuente: Elaboración Propia

Se comenzó con las caracterizaciones de las plantas de producción y edificios pertenecientes a la Cooperativa Colanta en Medellín, tomando los siguientes datos y sus respectivos análisis.

En las siguientes Tablas se presentan los resultados y análisis obtenidos en la caracterización de cada uno de los edificios correspondientes, evidenciando los kilogramos (Kg) generados respectivamente según la clasificación de tipo de residuo y los datos generales de la actividad, tales como fecha, días de almacenamiento y número de personas, adicionalmente, se identifican la cantidad de residuos generados per cápita mensual y anualmente.

**Tabla 2. Información edificio N°1.**

<b>Caracterización de (RS) Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez</b>	
<b>Edificio Generador</b>	<b>Edificio N°1</b>
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4 días
<b>número de trabajadores en el área</b>	160
<b>Días de caracterización</b>	5-8/02/2024

Fuente: Elaboración Propia

Edificio N°1 está conformado por (3) tres áreas las cuales son gerencia, ventas y cava de derivados, dispuestas para hacer la caracterización, la cual nos pueda ayudar a recopilar información de los lugares y sus afectaciones con respecto a los Residuos Sólidos y el manejo que se le da en cada área, si es el adecuado o no y si los recipientes o contenedores se encuentran en malas condiciones para usarse

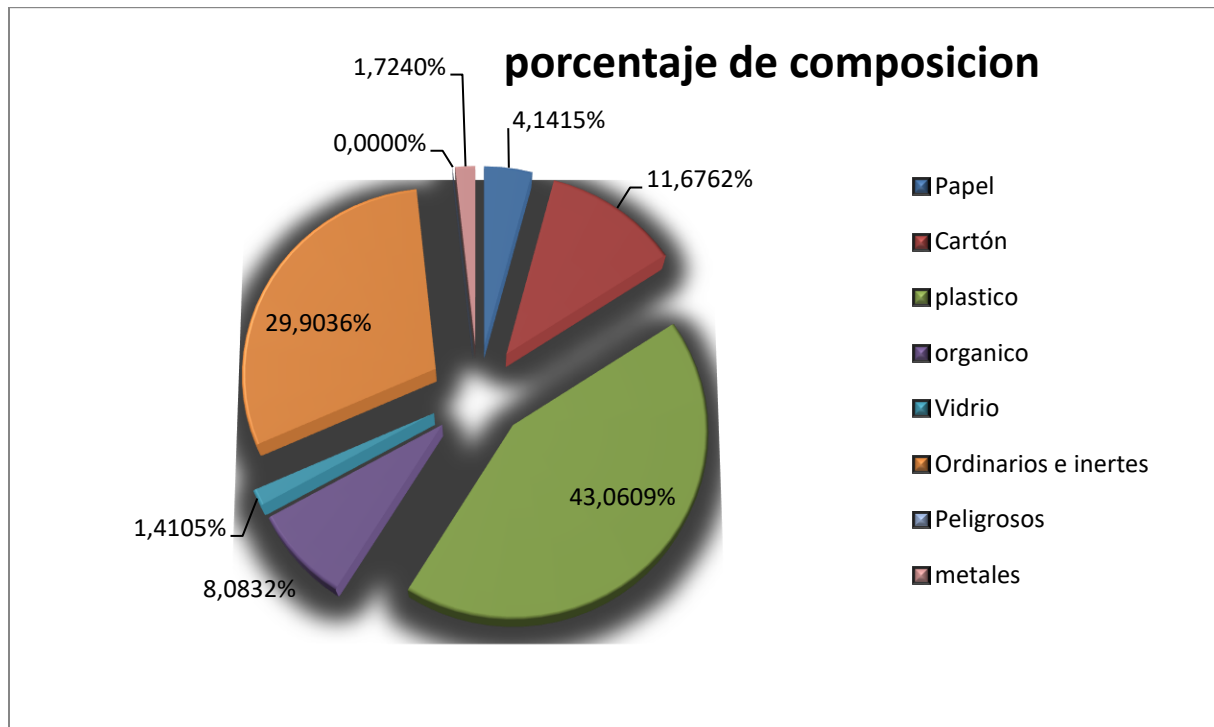
**Tabla 3.residuos sólidos generados edificio N°1.**

<b>Días</b> <b>Tipo de Residuo</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Papel</b>	1,2	3,61	2,9	2,86	10,57
<b>Cartón</b>	9,05	5,7	6,85	8,2	29,8
<b>plástico</b>	25,75	36,18	21,47	26,5	109,9
<b>orgánico</b>	3,85	5,6	6,4	4,78	20,63
<b>Vidrio</b>	1,8	1,1	0,3	0,4	3,6
<b>Ordinarios e inertes</b>	16,47	26,6	18,55	14,7	76,32
<b>Peligrosos</b>	0	0	0	0	0
<b>metales</b>	1,6	1,3	0,9	0,6	4,4
<b>Total residuos por día (Kg)</b>	59,72	80,09	57,37	58,04	255,22

Fuente: Elaboración Propia

Con base en los datos obtenidos en la caracterización más lo visto estos (4) cuatro días dentro y fuera de estas áreas ,como son en este caso ventas, gerencia y cava de derivados lácteos, el área con mayor generación de residuos es ventas, ya que a esta pertenece el almacén de secos donde salen grandes cantidades de cartón y plástico, seguido del área de cava de derivados donde también sale mucho plástico y cartón diario, esta área tiene un problema y es que como queda fuera de la planta las canecas de basura quedan expuestas y se tiene comentarios de los trabajadores de allí que, personas externas o habitantes de calle , todos los días van a revisar las canecas y se llevan todo el reciclaje que puedan, afectando así el aforo de aprovechables en la semana de caracterización.

**Figura 17. Porcentaje de composición de residuos edificioN°1.**



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico anterior, se puede ver representado la cantidad en (Kg) kilogramos de (RS) Residuos Sólidos generados en el edificio N°1 durante (4) cuatro días, del 5 al 8 de febrero del 2024, viendo que el mayor porcentaje generado de un residuo es el plástico de color verde con un 43% proveniente la mayor parte de la zona de ventas en el almacén de secos y la cava de derivados, seguido de los residuos ordinarios donde se encuentran depositados todo tipos de residuos, ya que no aplican las capacitaciones hechas anteriormente de disposición de residuos.

**Tabla 4. Información general Edificio N°2.**

<b>Caracterización de (RS) Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez</b>	
<b>Edificio Generador</b>	<b>Edificio N°2</b>
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4 días
<b>número de trabajadores en el área</b>	77
<b>Días de caracterización</b>	5-8/02/2024

Fuente: Elaboración Propia

El edificio N°2 está conformado por el área de compras este lugar se encuentra en el segundo piso del edificio N°2 en su totalidad no se encuentra ocupado por el personal ya que se encuentra en remodelación y el área de devoluciones en el primer piso donde llega toda la producción devuelta, se hará la caracterización en la misma semana que el edificio N°1 ya que edificio N°2 es un área pequeña de producción de (RS) Residuos Sólidos varios.

**Tabla 5. Caracterización de (RS) Edificio N°2.**

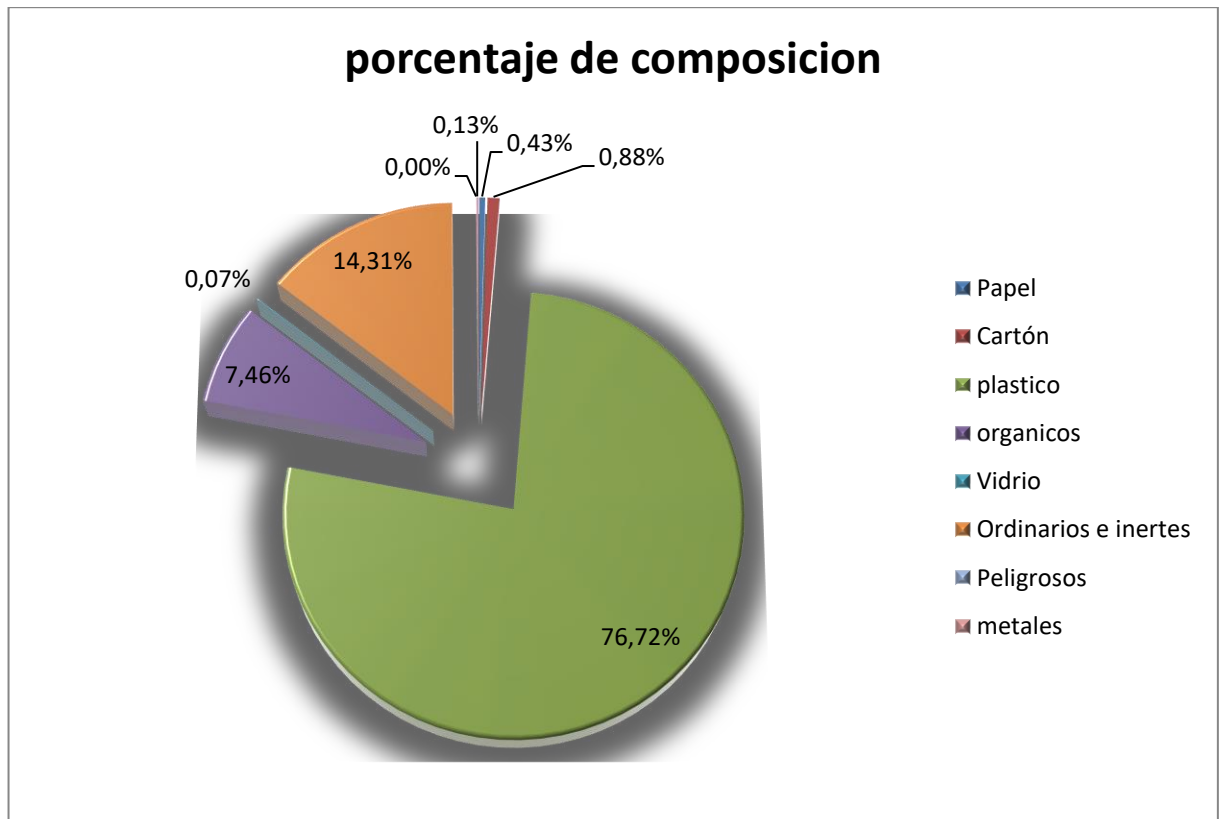
<b>Días</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>
<b>Tipo de Residuo</b>				
<b>Papel</b>	3,5	1,6	0,8	0,2
<b>Cartón</b>	2,6	2,1	6,5	1,2
<b>Plástico</b>	208,94	228,63	278	369,18
<b>Orgánicos</b>	24,55	17,5	37,6	25,77
<b>Vidrio</b>	0,5	0,2	0,3	0
<b>Ordinarios e inertes</b>	55,8	36,5	76,82	33,19
<b>Peligrosos</b>	0	0	0	0
<b>metales</b>	1,1	0,3	0	0,45

<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	296,99	286,83	400,02	429,99
-------------------------------------	--------	--------	--------	--------

Fuente: Elaboración Propia

Con referencia a los datos recopilados en la tabla4 del edificio N°2, conformado por las áreas de devolución, lavado de canastas y compras, el mayor residuo generado es el plástico por parte de devoluciones en su mayoría generando un promedio de 271,7 kg/días (revisar anexo 1) y un porcentaje de producción de plástico del 76,7% con referente a otro residuos, estas áreas como ya otras mencionadas tiene la misma problemática de separación de residuos donde se nota mucho más por su alta producción de residuos, principalmente en la zona de lavado de canastas, donde se recoge todo lo que llega dentro de estas y van a la misma caneca ordinarios, orgánicos y aprovechables, estas bolsas de basura tiene un peso promedio entre 18 y 25 Kg donde todo esto se desecha al contenedor de basuras, y no se le hace su debida separación por parte de los empleados de limpieza de canastas. No se define un color de bolsa para esta caneca principalmente de ordinarios, suelen sacarla con bolsas de color blanco otras veces negra, es debidamente necesaria una capacitación al personal para que dispongan y tengan un mejor manejo con los residuos que se generan en esas áreas.

**Figura 18. Porcentaje de composición edificio N°2.**



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la gráfica el mayor residuo generado es plástico proveniente del área de devoluciones, seguido de los ordinarios que llegan dentro de las canastas los cuales salen del área de lavado de canastas, se requiere en esta zona una capacitación enfocada en la separación de residuos ya que esta área es potencial de generación de reciclaje.

**Tabla 6. Información General Edificio N°3.**

<b>Caracterización de Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez</b>	
<b>Edificio Generador</b>	Edificio N°3
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4
<b>número de trabajadores en el área</b>	350
<b>Días de caracterización</b>	4-8-11-14/03/2024

Fuente: Elaboración Propia

El edificio N°3 conformado por la mayor parte de áreas y muy importantes para la Cooperativa Colanta ya que es toda el área de producción compuesta por la parte administrativa de oficinas, laboratorio de biológicos, físico químicos, calidad, etc. Dentro de producción ya se encuentran en área producción de mantequilla, crema de leche, Tampico y leche ultra pasteurizada.

**Tabla 7. Caracterización de (RS) Edificio N°3.**

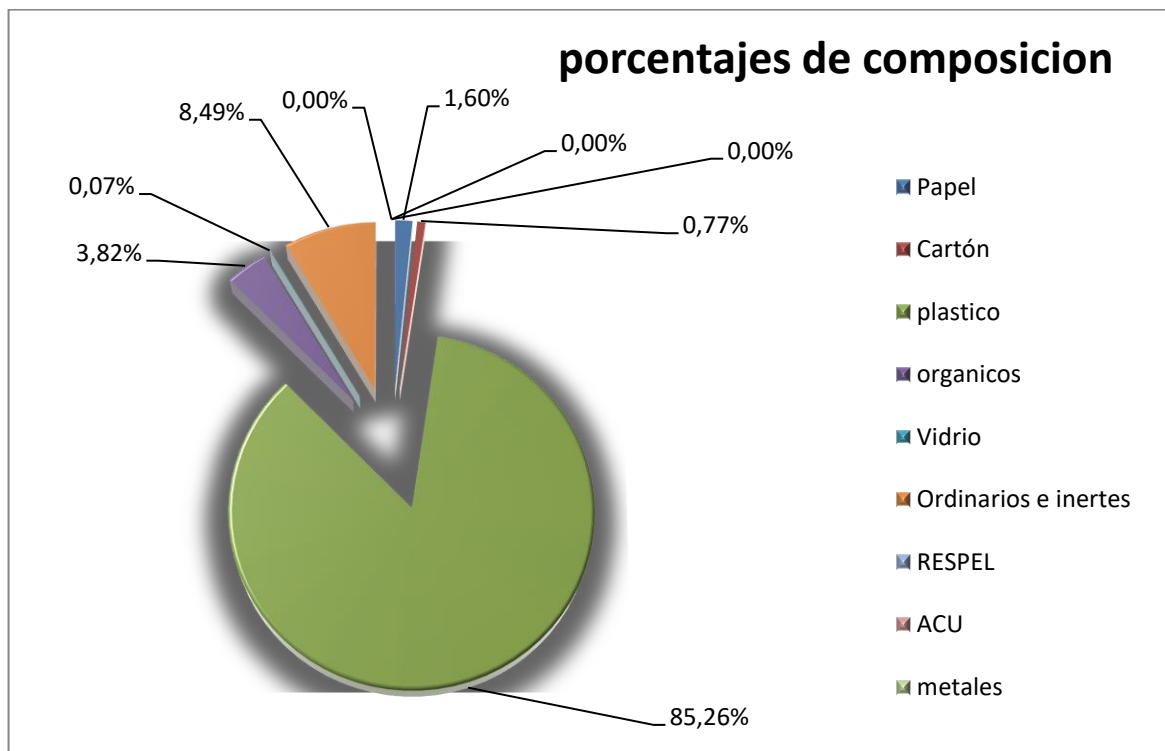
Días Tipo de Residuo	Día 1 (Kg)	Día 2 (Kg)	Día 3 (Kg)	Día 4 (Kg)	Total, de tipo de residuo (Kg)
<b>Papel</b>	6,53	5,7	5,71	6	23,94
<b>Cartón</b>	4,36	2,2	3,35	1,65	11,56
<b>Plástico</b>	263,45	362,85	342,36	307,93	1276,59
<b>orgánicos</b>	8,3	15,6	16,9	16,41	57,21
<b>Vidrio</b>	0,3	0	0,5	0,2	1
<b>Ordinarios e inertes</b>	34,65	35,716	22,6	34,1	127,066
<b>RESPEL</b>	0	0	0	0	0
<b>ACU</b>	0	0	0	0	0
<b>metales</b>	0	0	0	0	0
<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	317,59	422,066	391,42	366,29	1497,37

Fuente: Elaboración Propia

Lo que se puede observar según los datos recopilados en la caracterización de todo el edificio N°3, es que la gran parte de material de residuos sólidos que salen de allí es plástico y ordinario con un poco de orgánicos. Provenientes de las áreas de producción como UHT, Tampico, leche, de este edificio salen grandes cantidades de plástico principalmente de los empaques de los productos, la parte administrativa de

este edificio genera en poca medida variedad de residuos unos 2 a 5 kg entre todas las oficinas, otra área que esta en este edificio son los laboratorios los cuales también generan una parte considerable entre unos 8 a 15 kg de ordinarios.

**Figura 19. Porcentaje De Composición Edificio N°3.**



Fuente: Elaboración Propia

Gracias a los datos anterior mente presentada se puede notar un peso demasiado alto de generación de plástico proveniente de las áreas de producción como UHT, Tampico y leche, como en la mayoría de las áreas ordinarias que son cartón, papel sucio, etc. Además de residuos orgánicos los cuales salen del área de grasa como la mantequilla, o de crema de leche, que van directo al contenedor de basura.

**Tabla 8. Información General Edificio N°4.**

<b>Caracterización de (RS) Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez</b>	
<b>Edificio Generador</b>	<b>Edificio N°4</b>
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4 días
<b>número de trabajadores en el área</b>	45
<b>Días de caracterización</b>	12-16/02/2024

Fuente: Elaboración Propia

Edificio N°4 está conformado por las áreas de sistemas, gestión humana, seguridad y salud en el trabajo y biblioteca , con el personal de BPM capacitados para el manejo y disposición de los residuos generados durante esta semana de caracterización , la cual nos pueda ayudar a recopilar información de los lugares y sus afectaciones con respecto a los Residuos Sólidos y el manejo que se le da en cada área, si es el adecuado o no y si los recipientes o contenedores se encuentran en malas condiciones para usarse.

**Tabla 9. Residuos Sólidos Edificio N°4.**

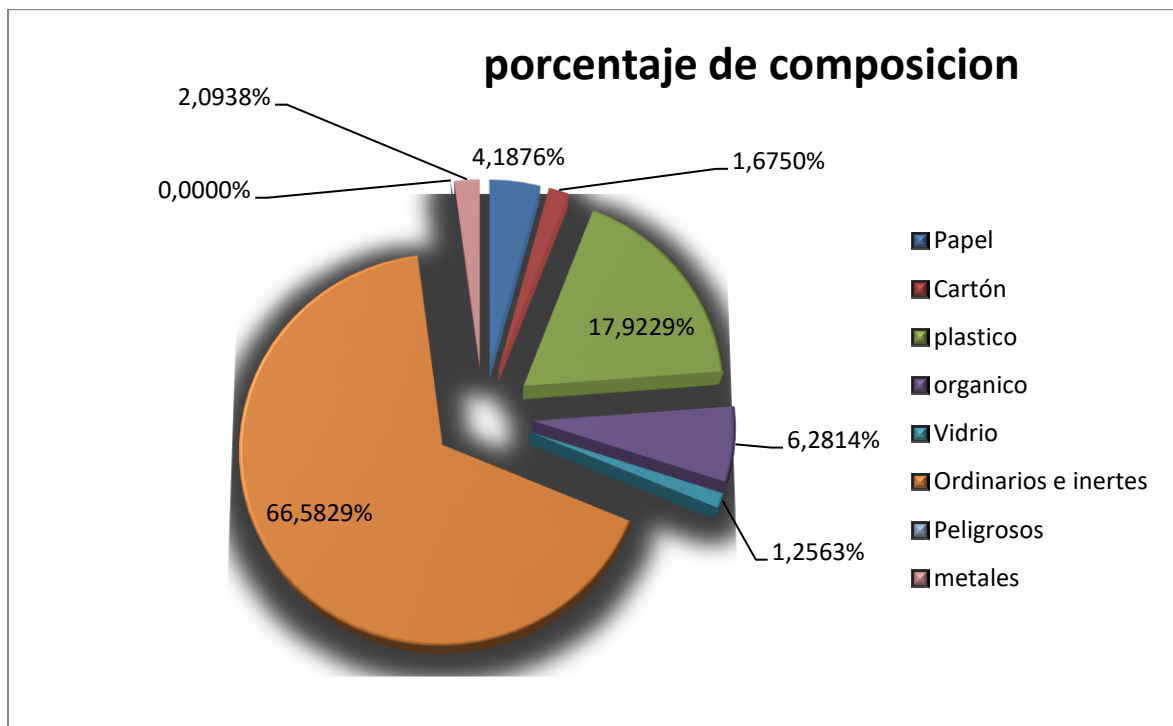
<b>Días</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Papel</b>	0	0,2	0,3	0,5	1
<b>Cartón</b>	0	0,2	0,2	0	0,4
<b>plástico</b>	0,5	1,55	1,03	1,2	4,28
<b>orgánico</b>	0,3	0	0,5	0,7	1,5
<b>Vidrio</b>	0	0	0,2	0,1	0,3
<b>Ordinarios e inertes</b>	2	5,4	4,7	3,8	15,9
<b>Peligrosos</b>	0	0	0	0	0

<b>Tipo de Residuo \ Días</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>metales</b>	0	0,3	0,1	0,1	0,5
<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	2,8	7,65	7,03	6,4	23,88

Fuente: Elaboración Propia

Presentando los datos recopilados en la tabla N°7 de la caracterización del edificio N°4 podemos ver un área donde no existe mucha generación de residuos, no sobrepasa ni 10 (Kg/Día) kilogramos diarios, se pudo ver que los residuos que más se generan son los ordinarios como envolturas y empaques de comida, servilletas, esto siendo relevante ya que es un área de oficinas donde los residuos generados proviene solo de los empleados, alimentos que consumen o papeles que gastan y bebidas que toman, durante la caracterización se vio que si se hacía un buen reciclaje en estas áreas por parte de los trabajadores de BPM, donde separaban lo aprovechable de lo ordinario, se recuperó un porcentaje de plástico que se encontraba en las canecas de ordinarios durante la caracterización.

**Figura 20. Porcentaje De Composición Edificio N°4.**



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 20. Porcentaje De Composición Edificio N°4. Presentada anteriormente nos muestra el pesaje por tipo de residuo generado en el edificio N°4 viendo una generación de más del 50% de ordinarios, ya que por ser un edificio con áreas administrativas se encuentran residuos como envolturas, servilletas, empaques, icopor, entre otros; en este edificio además se generan residuos plásticos a los cuales se les da una buena disposición ya que al momento de entregarlos para la caracterización se encontraban separados y en su respectiva bolsa blanca con rotulo.

Tabla 10. Información General Edificio N°5

Caracterización de (RS) Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez	
Edificio Generador	Edificio N°5
Días de almacenamiento de residuos	4 días
número de trabajadores en el área	88
Días de caracterización	19-23/02/2024

Fuente: Elaboración Propia

La caracterización llevada a cabo en la semana del 19 de febrero fue en el edificio N°5 comprendido por las áreas de mantenimiento, suministros y restaurante, este edificio comprende una gran cantidad de trabajadores donde se producen cantidades importantes de residuos ordinarios peligroso y por parte de restaurante orgánicos los cuales se recolectan y son utilizados en el compostaje de la cooperativa.

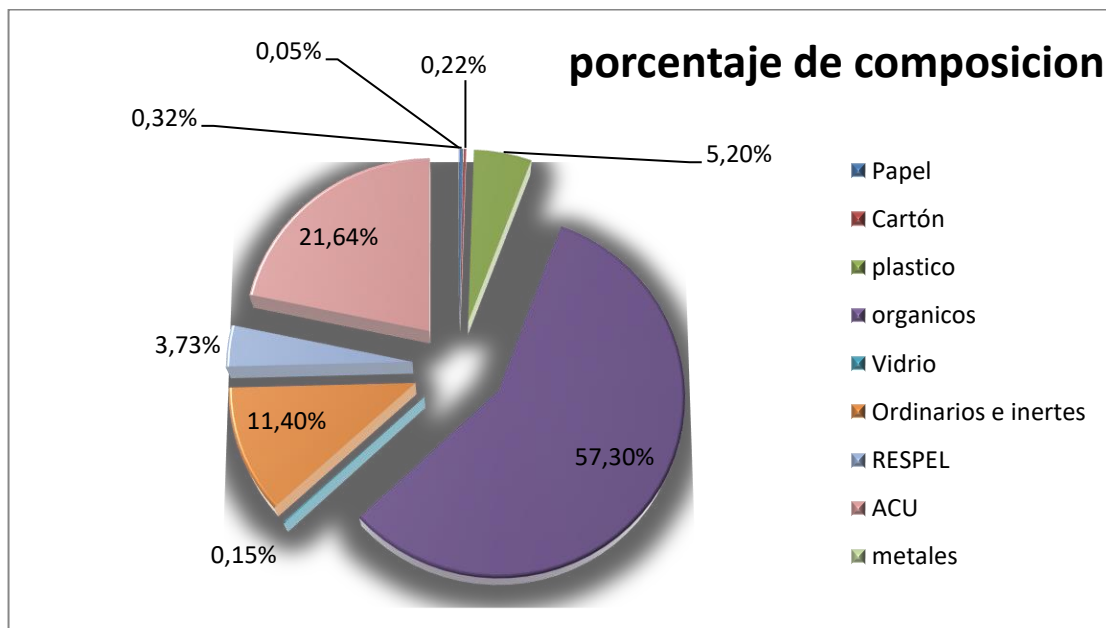
Tabla 11. Caracterización de (RS) Edificio N°5.

Días Tipo de Residuo	Día 1 (Kg)	Día 2 (Kg)	Día 3 (Kg)	Día 4 (Kg)	Total, de tipo de residuo (Kg)
Papel	1	2,1	0	0,3	3,4
Cartón	1,2	0,3	0,8	0	2,3
plástico	12,77	12,03	13,27	17,2	55,27
orgánicos	0	210	190	209	609
Vidrio	0,8	0	0,5	0,3	1,6
Ordinarios e inertes	29,4	29,58	31,93	30,23	121,14
RESPEL	10,5	24,3	0	4,8	39,6
ACU	0	99	0	131	230
metales	0,2	0	0	0,3	0,5
Total, residuos por día (Kg)	55,87	377,31	236,5	393,13	1062,81

Fuente: Elaboración Propia

Según lo visto en la tabla anterior sobre la caracterización al edificio N°5 comprendido por el área de mantenimiento y restaurante, es un gran generador, se generan de allí unos 1000 (KG) kilogramos en promedio en 4 días, entre estos residuos los más relevantes generados en estas áreas son los ACU que son aceites de cocina usados, el RESPEL, todo tipo de residuos peligrosos que se generan en la planta y además de esto por parte del restaurante se generan unos 150 a 250 (KG) kilogramos de materia orgánica cada 2 días, siendo por mucho el residuo con mayor generación en esta área seguido de los residuos ordinarios.

**Figura 21. Porcentaje de Composición Edificio N°5.**



Fuente: Elaboración Propia

Dado a los resultados de la gráfica anterior se puede notar gran producción de residuos orgánicos, en su mayor parte proveniente del restaurante, generando un 90%

del material orgánico dispuesto a compostaje, en el edificio N°5; este edificio está conformado por las áreas de talleres, oficinas y el restaurante ya antes mencionado.

**Tabla 12. Información General Edificio N°10.**

<b>Caracterización de (RS) Residuos Sólidos Planta (JPG) Jenaro Pérez Gutiérrez</b>	
<b>Edificio Generador</b>	<b>Edificio N°10</b>
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4 días
<b>número de trabajadores en el área</b>	39
<b>Días de caracterización</b>	12-16/02/2024

Fuente: Elaboración Propia

El edificio N°10, se encuentra ubicado en la báscula y entrada de vehículos, en este edificio se encuentra ubicada el área de seguridad y la capilla de la planta, esta es un área pequeña para caracterizar ya que no es un edificio con mucho personal.

**Tabla 13. Caracterización de (RS) Edificio N°10.**

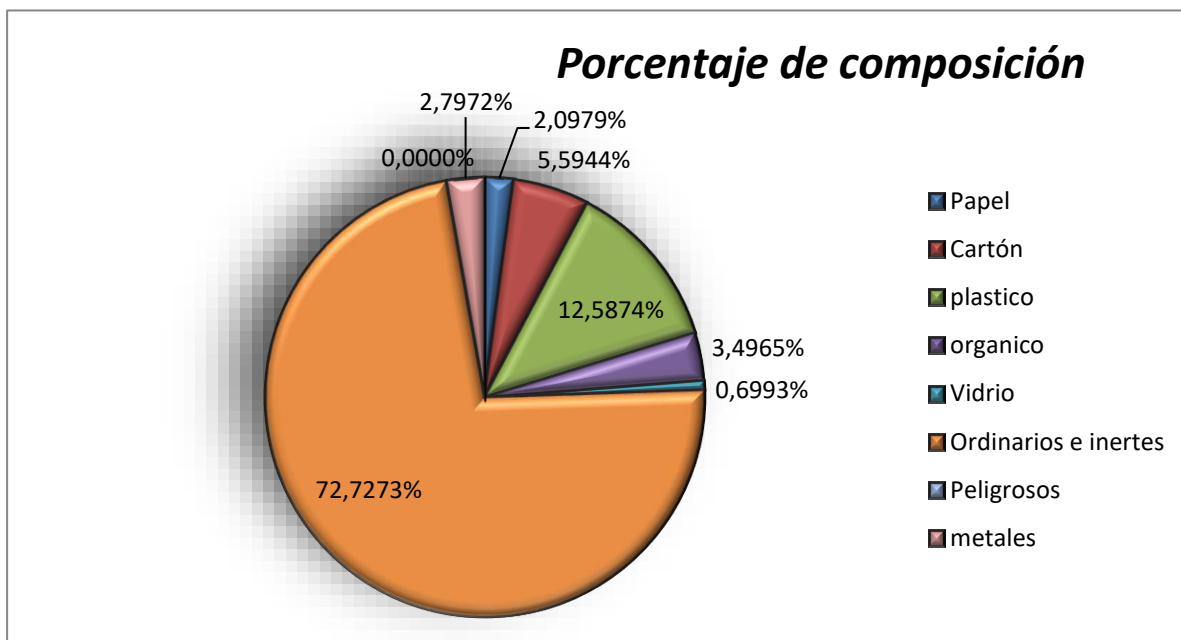
<b>Días</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Papel</b>	0	0	0,2	0,1	0,3
<b>Cartón</b>	0,6	0	0,2	0	0,8
<b>plástico</b>	0,6	0,4	0,3	0,5	1,8
<b>orgánico</b>	0	0,2	0	0,3	0,5
<b>Vidrio</b>	0	0	0	0,1	0,1
<b>Ordinarios e inertes</b>	3,3	2,2	2,3	2,6	10,4
<b>Peligrosos</b>	0	0	0	0	0
<b>metales</b>	0,1	0	0	0,3	0,4

<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	4,6	2,8	3	3,9	14,3
---	-----	-----	---	-----	------

Fuente: Elaboración Propia

Puesto la anterior Tabla 13. Caracterización de (RS) Edificio N°10. la caracterización del edificio N°10 fue como se esperaban los resultados, al ser un edificio con poco personal la producción de residuos fue muy baja, pero se pudo recopilar mucha información de este, ya que se notó que la separación de residuos en esta área es nula, se dispone todo tipo de residuos en todas las canecas, en las bolsas se encontró comida, papeles, botellas de plástico, empaques de comida, etc.

**Figura 22. Porcentaje de Composición Edificio N°10.**



Fuente: Elaboración Propia

La grafica anterior nos muestra el peso generado por tipo de residuo en el edificio N°10 denominado como seguridad el cual se compone principalmente por oficinas, bascula, portería y una capilla, en esta área no se genera una gran cantidad

de residuos como en otras áreas y el residuo con mayor generación es el de ordinarios ya que concuerda con la composición del área de oficinas.

**Tabla 14.Planta De Helados.**

<b>Caracterización de Residuos Sólidos Planta de helados</b>	
<b>Edificio Generador</b>	Planta de Helados
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4
<b>número de trabajadores en el área</b>	17
<b>Días de caracterización</b>	1-4/04/2024

Fuente: Elaboración Propia

La planta de helados está conformada por las áreas de ingreso, despacho, cava N°2 de congelación, almacenamiento de materia prima ,circulación de cava ,salón de preparación de helados, codificado, calidad , envasado, almacenamiento de empaques y en su segundo piso oficinas, en la planta se encuentran 17 trabajadores operando en área de producción y administrativa, la caracterización se hace con la finalidad de conocer el porcentaje de composición generada y si se hace un buen manejo y disposición de los residuos al interior de la planta

**Tabla 15.Caracterización de (RS) Planta de helados.**

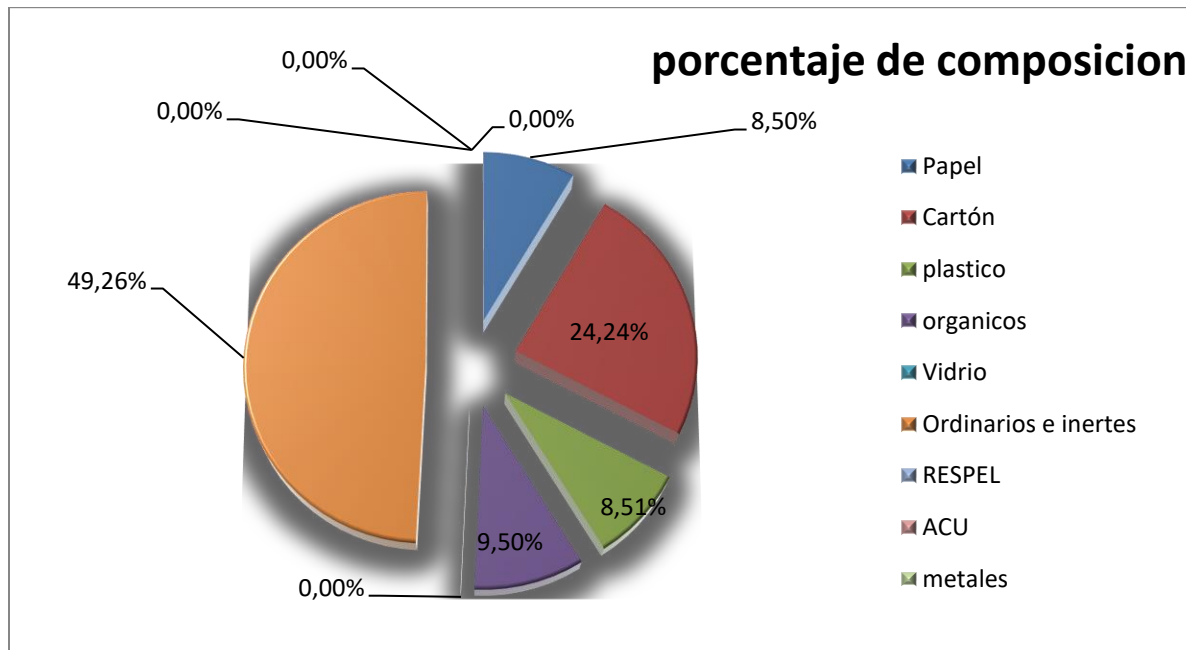
<b>Días</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Papel</b>	3,4	8	6,35	6,2	23,95
<b>Cartón</b>	12,53	13,36	20,3	22,1	68,29
<b>plástico</b>	13,12	6,2	2,01	2,65	23,98
<b>orgánicos</b>	7,56	5,7	6,2	7,3	26,76
<b>Vidrio</b>	0	0	0	0	0

<b>Días</b> <b>Tipo de Residuo</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Ordinarios e inertes</b>	31,8	34,6	36,2	36,2	138,8
<b>RESPEL</b>	0	0	0	0	0
<b>ACU</b>	0	0	0	0	0
<b>metales</b>	0	0	0	0	0
<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	68,41	67,86	71,06	74,45	281,78

Fuente: Elaboración Propia

Tomando los datos de la tabla 3 recopilados de la caracterización llevada a cabo en la planta de helados se obtuvo unos datos de generación de residuos en los días respectivos, siendo el residuo más generado los ordinarios por parte de producción donde salen plásticos sucios con grasas de helado los cuales no pueden ser aprovechados por Coodexin, con una generación de 138, 8 kg en los cuatro (4) días de caracterización. Seguido de cartón aprovechable el cual se genera de las cajas donde llegan productos usados en la producción del helado.

**Figura 23. Porcentaje de Composición Planta De Helados.**



Fuente: Elaboración Propia

Al obtener los datos de porcentaje de composición de los residuos generados dentro de la planta de helados se puede ver que el tipo de residuo con mayor generación son los ordinarios con un 49,2% seguido del cartón con un 24.24%.

**Tabla 16.Planta Panificadora.**

<b>Caracterización de Residuos Sólidos Planta Panificadora</b>	
<b>Edificio Generador</b>	Planta panificadora
<b>Días de almacenamiento de residuos</b>	4
<b>número de trabajadores en el área</b>	12
<b>Días de caracterización</b>	8-11/04/2024

Fuente: Elaboración Propia

La planta panificadora ubicada en frente de la planta principal (JPG) cuenta con 3 pisos en la primera planta se ubica la zona de producción y la panadería, en el segundo y tercer pisos están ubicados los despachos y oficinas administrativas y la

entrada para producción, una de las áreas de producción más pequeñas que tiene la cooperativa con unos 12 operarios la caracterización llevada a cabo con ayuda del jefe de planta y de los auxiliares de limpieza, fue como se esperaba con buenos resultados composición de manera cualitativa y cuantitativa, donde se separó lo mejor posible lo aprovechable para darle disposición por parte de Coodexin.

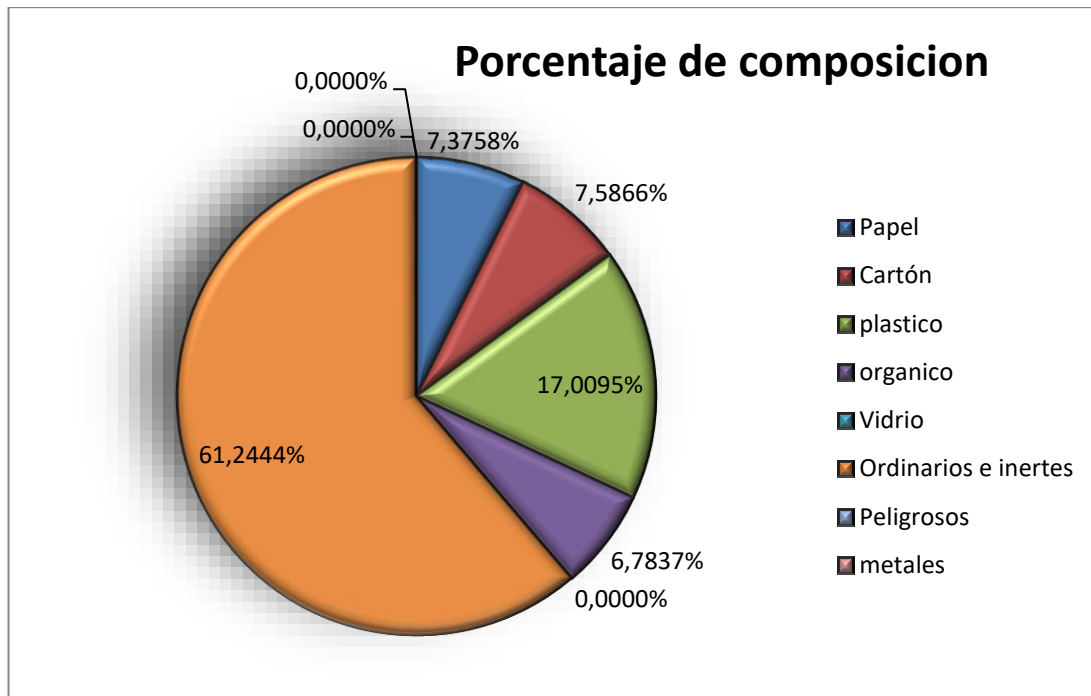
**Tabla 17. Caracterización de (RS) Planta panificadora.**

<b>Días</b> <b>Tipo de Residuo</b>	<b>Día 1 (Kg)</b>	<b>Día 2 (Kg)</b>	<b>Día 3 (Kg)</b>	<b>Día 4 (Kg)</b>	<b>Total, de tipo de residuo (Kg)</b>
<b>Papel</b>	1,3	2,13	2,3	1,62	7,35
<b>Cartón</b>	3	0	2,46	2,1	7,56
<b>plástico</b>	4,6	4,32	3,8	4,23	16,95
<b>orgánico</b>	2,41	1,82	1,23	1,3	6,76
<b>Vidrio</b>	0	0	0	0	0
<b>Ordinarios e inertes</b>	16	15,36	14,25	15,42	61,03
<b>Peligrosos</b>	0	0	0	0	0
<b>metales</b>	0	0	0	0	0
<b>Total, residuos por día (Kg)</b>	68,71	23,63	24,04	24,67	99,65

Fuente: Elaboración Propia

Los datos dados de la caracterización realizada nos indican una generación mayormente de los residuos ordinarios en la planta panificadora con una generación de 61,03 kg y un total de residuos generados de unos 99,6 kg/4 días.

**Figura 24. Porcentaje de Composición Planta Panificadora.**



Fuente: Elaboración Propia

Como anterior mente se ve en el gráfico de composición porcentual de residuos tenemos una generación del 61,2% de residuos ordinarios seguido de 17% de plástico, esta planta a comparación de otras áreas no genera tantos residuos como se podría esperar.

### **Operaciones de Generación Per Cápita**

A continuación, se presentan los análisis y resultados de la generación de residuos por edificio dentro de la plata principal y las plantas de producción

**Tabla 18. Per Cápita Edificio N°1.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de edificio N°1					
PPC	$\frac{255,22 \text{ Kilogramos}}{160 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}} =$	6,38	kg/trab*día		
		191,42	kg/trab*mes	0,19	ton/trab*mes
		2296,98	kg/trab*año	2,30	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19. Per Cápita Edificio N°2.**

Producción Per cápita generada Residuos totales de edificio N°2					
PPC	$\frac{1413,83 \text{ Kilogramos}}{77 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}}$	73,45	kg/trab*día		
		2203,37	kg/trab*mes	2,20	ton/trab*mes
		26440,46	kg/trab*año	26,44	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 20. Per Cápita Edificio N°3.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de edificio N°3					
PPC	$\frac{1497,37 \text{ Kilogramos}}{350 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}}$	17,11	kg/trab*día		
		513,38	kg/trab*mes	0,51	ton/trab*mes
		6160,59	kg/trab*año	6,16	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 21. Per Cápita Edificio N°4.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de edificio N°4					
PPC	$\frac{23,88 \text{ kilogramos}}{45 \text{ trabajadores} \times 4 \text{ Días}} =$	2,12	kg/trab*día		
		63,68	kg/trab*mes	0,06	ton/trab*mes
		764,16	kg/trab*año	0,76	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 22. Per Cápita Edificio N°5.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de edificio N°5					
PPC	$\frac{1062,81 \text{ Kilogramos}}{88 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}}$	48,31	kg/trab*día		
		1449,29	kg/trab*mes	1,45	ton/trab*mes
		17391,44	kg/trab*año	17,39	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 23. Per Cápita Edificio N°10.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de edificio N°10					
PPC	$\frac{14,03 \text{ Kilogramos}}{39 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}}$	1,47	kg/trab*día		
		44,00	kg/trab*mes	0,04	ton/trab*mes
		528,00	kg/trab*año	0,53	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 24. Per Cápita en Planta de Helados.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de la planta de Helado					
PPC	$\frac{281,78 \text{ Kilogramos}}{17 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}} =$	66,30	kg/trab*día		
		1989,04	kg/trab*mes	1,99	ton/trab*mes
		23868,42	kg/trab*año	23,87	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25. Per Cápita en Planta panificadora.**

Producción Per Cápita generada Residuos totales de Planta Panificadora					
PPC	$\frac{99,65 \text{ Kilogramos}}{12 \text{ Trabajadores} \times 4 \text{ días}}$	33,22	kg/trab*día		
		996,50	kg/trab*mes	1,00	ton/trab*mes
		11958,00	kg/trab*año	11,96	ton/trab*año

Fuente: Elaboración Propia

## Análisis Per Cápita De Residuos.

**Tabla 26.Resultados Per Cápita Edificio N°1.**

PPC Edificio N°1	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,06	0,69
PPC aprovechable	0,12	1,42
<b>PPC TOTAL</b>	<b>0,19</b>	<b>2,30</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos en la caracterización al edificioN°1 deja observar resultados de generación bajos con respecto a otras áreas, la cual está compuesta por parte administrativa y bodegas las cuales son las que más generan principalmente ordinarios con unos 0,06 toneladas al mes y aprovechables con unas 0,12 toneladas al mes, la caracterización no represento mayor inconveniente para ser llevada a cabo, se pudo hablar con los trabajadores de BPM encargados de la disposición de los residuos para la recolección y entrega. Por consiguiente, ser pesada y dispuesta o rescatar material aprovechable.

**Tabla 27.Resultados Per Cápita Edificio N°2.**

PPC Edificio N°2	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,32	3,78
PPC aprovechable	1,72	20,69
<b>PPC TOTAL</b>	<b>2,20</b>	<b>26,44</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos en la caracterización del edificioN°2 compuesta por las áreas de compras y devoluciones, con respecto a las áreas anterior nombras, el área de devoluciones como su nombre lo indica es donde llega y se dispone toda la

mercancía devuelta por un motivo ya sea calidad, vencimiento o cambio, por este mismo motivo es de las áreas con mayor generación principalmente de residuos plásticos sucios y residuos ordinarios, el área de compra no genera muchos residuos puesto que, es un área administrativa con menos de 40 empleados, generando de allí unos 3 a 5 kilogramos de residuos ordinarios, a comparación de los residuos generados por el área de devoluciones llegando a los 300 kilogramos al día o hasta más, la generación del edificio N°2 es de aprovechables entre plástico, cartón, metales y vidrio es de unos 1,72 toneladas al mes y de residuos ordinarios de 0,32 toneladas al mes.

**Tabla 28. Resultados Per Cápita Edificio N°3.**

PPC Edificio N°3	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,04	0,52
PPC aprovechable	0,45	5,40
<b>PPC TOTAL</b>	<b>0,51</b>	<b>6,16</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos de residuos generados en el edificio N°3 obtenidos mediante la caracterización de las áreas de producción, laboratorios, calidad y oficinas, fueron los siguientes, de residuos aprovechables como el plástico, papel, cartón, vidrio fue de 0.45 toneladas al mes y de residuos ordinarios de 0.04 toneladas al mes, en el ya mencionado análisis podemos evidenciar que la generación de residuos como el plástico es el que predomina por parte de la gran cantidad de residuos que salen del área de producción.

**Tabla 29. Resultados Per Cápita Edificio N°4.**

PPC de edificio N°4	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,04	0,51
PPC aprovechable	0,0173	0,21
<b>PPC TOTAL</b>	<b>0,06</b>	<b>0,76</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables del edificio N°4 comprendido por el área de sistemas la cual es zona administrativa fue de unas 0,04 toneladas al mes de residuos no aprovechables y de 0,0173 toneladas al mes de residuos aprovechables, se puede ver que son generaciones muy bajas ya que es una zona administrativa donde solo se genera residuos ordinarios.

**Tabla 30. Resultados Per Cápita Edificio N°5.**

PPC Edificio N°5	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,17	1,98
PPC aprovechable	0,09	1,03
<b>PPC TOTAL</b>	<b>1,45</b>	<b>17,39</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos en la caracterización realizada al edificio N°5 las cual está comprendida por las áreas de mantenimiento con sus talleres y oficinas además del restaurante, presenta datos de residuos apreciables de unas 0,17 toneladas al mes y unos 0,09 residuos ordinarios, en este edificio predomina la producción de residuos

orgánicos por la parte del restaurante lo cual nos da unos residuos totales de unas 1,45 toneladas al mes.

**Tabla 31. Resultados Per Cápita Edificio N°10.**

PPC Edificio N°10	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,03	0,38
PPC aprovechable	0,01	0,13
<b>PPC TOTAL</b>	<b>0,04</b>	<b>0,53</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos en la caracterización realizada al edificio N°10 la cual está comprendida por el área de seguridad genera unas 0,03 toneladas por mes de residuos no aprovechables y unas 0,01 toneladas de residuos aprovechables, esta área tiene poco personal en oficinas y portería así que no es una gran generadora de residuos predominando así los residuos ordinarios.

**Tabla 32. Resultados Per Cápita Planta de Helados.**

PPC la planta de Helado	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,98	11,76
PPC aprovechable	0,82	9,84
<b>PPC TOTAL</b>	<b>1,99</b>	<b>23,87</b>

Fuente: Elaboración Propia

Según las tablas anteriores con base a los datos de producción per cápita de los residuos generados en la planta de helados tenemos que mensualmente se están

generando unas 1,9 toneladas de residuos de los cuales 0,98 son de no aprovechables y unas 0,82 toneladas son de aprovechables comprendidas por cartón, papel y plástico.

**Tabla 33. Resultados Per Cápita Planta de Helados.**

PPC	Ton/trab*Mes	Ton/trab*año
PPC No aprovechable	0,61	7,32
PPC aprovechable	9,56	3,82
<b>PPC TOTAL</b>	<b>1,00</b>	<b>11,96</b>

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta el proceso llevado a cabo con la caracterización y los datos que se obtuvieron de esta, se puede ver una producción de residuos totales de 1 tonelada al mes entre residuos aprovechables y no aprovechables, siendo así una de las áreas con menor generación de residuos, teniendo en cuenta que es una planta de producción.

### **Seguimiento en la planta (JPG) Jenaro Perez Gutiérrez y sedes satelitales al PMIRS, estipulado por la Cooperativa.**

Se le realizó un seguimiento al PMIRS o plan de manejo integral de residuos sólidos evaluando las áreas de la Cooperativa e identificando el tipo de residuo generado, puntos de acopio para disponer los residuos además del estado y unidades existentes y necesarias de las canecas.

Esto se llevó a cabo en los edificios 30 años, 13 años, planta de producción principal, planta de producción de helado, planta de producción panificadora, además

de algunos otros edificios no actualizados en su totalidad y todas las cocinetas de la cooperativa suministrando canecas de ordinarios y orgánicos.

A continuación, se presenta una tabla con toda la información recopilada con listado y fotografías de las canecas y su ubicación, con fines de actualización según la resolución 2184 del 2019 referente al nuevo código de colores.

A continuación, en la Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35.Seguimiento de PMIRS 30 años. Se presenta un informe con la existencia de canecas y ubicación de estas mismas.

#### Tabla 34.Índices.

TIPO	DESCRIPCION
V	VAIVEN
P	PEDAL
R	RUEDAS
X	SIN COLOR NI ROTULO

Fuente: Elaboración Propia

#### Tabla 35.Seguimiento de PMIRS 30 años.

PISO	PUNTO	TIPO	COLOR	VOLUMEN	observaciones
1	P1	V	V		sin tapa
	P2	P	V		
2	P3	V	V		
		V	G		
		V	A		
	P4	V	V		
		P	V		
	P5	R	N		
		P	N		
		P	N		
		P	N		
		P	N		
	V	V			
	P	V			

PISO	PUNTO	TIPO	COLOR	VOLUMEN	observaciones
3	P6	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
	P7	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
		V	G		
		V	V		
	P8	V	G		
		V	V		
		V	G		
		V	V		
		V	G		
		V	V		
		X	X		no está rotulada, ni con el color de la normativa
		V	V		
		V	G		sin vaivén
		V	V		
P9	P	N			
	P	N			
	P	N			
	P	N			
	V	V			
	V	V			
	P10	V	V		
		V	G		
		V	G		sin vaivén
		P	B		
		P	B		
		P	N		
	P11	V	G		sin vaivén
V		V		sin vaivén	
V		V		sin vaivén	
V		G		sin vaivén	

PISO	PUNTO	TIPO	COLOR	VOLUMEN	observaciones
		V	V		sin vaivén
		V	G		
	P12	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		
		V	V		
		V	G		sin vaivén
		V	G		
	P13	V	V		
		V	G		sin vaivén
		V	V		
		V	G		sin vaivén
	P14	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
	P15	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
	P16	V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
		V	G		sin vaivén
		V	V		sin vaivén
	P17	V	V		
		V	G		sin vaivén
V		V			
V		G		sin vaivén	
V		V		sin vaivén	
V		G		sin vaivén	

Fuente: Elaboración Propia

Este seguimiento se hizo con la razón de ver el estado y número de canecas que se encuentran en el edificio 30 años de la cooperativa, con el fin de actualizar el código de colores según la resolución 2184 del 2019, reducir la cantidad de canecas e

instalar acopios estratégicos, fomentando así las pausas activas y la generación innecesaria de residuos, con la obtención de datos gracias a la tabla anterior se puede comprobar que, el edificio 30 años tienen un suministro de canecas bastante elevado donde hay que intervenir, ya sea cambiando y actualizando algunas canecas, retirando gran parte de canecas que se usan por cubículo, y actualizando los acopios en puntos estratégicos.

Se continua con el PMIRS para el edificio número 13 o panificadora, como podemos ver en la siguiente Tabla 36. Panificadora. Con el fin mencionado anteriormente de actualizar el código de colores de bolsas y canecas, con el fin de darle un mejor manejo a los residuos generados.

**Tabla 36. Panificadora.**

PISO	PUNTO	TIPO	COLOR	VOLUMEN	observaciones
Panificadora	lavado	P	A	68	
		P	V	22	
	SALON DE PROCESO	P	N	68	
		P	A	68	
		P	V	22	
	LAVADO DE UTENCILIOS	P	V	44	
		P	A	44	
	LAVADO DE PIES	P	V	22	
PISO 2	ZONA COMUN	P	V	20	
	OFICINA 1	V	N	10	SIN VAIVEN
	OFICINA 2	V	N	10	SIN VAIVEN
	COCINA	P	V	10	
		P	V	44	
	BAÑOS	P	V	22	
		P	N	10	

PISO	PUNTO	TIPO	COLOR	VOLUMEN	observaciones
	Puerta Estación de Aseo	P	v	20	
piso 3	oficina supervisores de alimentos y bebidas	P	b	10	
		P	n	10	
	baño hombres	P	n	10	
		V	n	10	
	baño mujeres	P	n	10	
	COCINA	P	v	10	
		P	n	22	
	oficinas	P	b	22	
		V	n	10	
		P	n	22	
	supervisores mecolantas	P	b	22	
		V	v	20	
		V	v	10	
	Oficina jefe mecolantas	V	b	10	
		V	n	10	
	oficina jefe de alimentos	V	n	10	
		V	b	10	
baño de jefe de alimentos	P	n	10		

Fuente: Elaboración Propia

Gracias a lo recopilado en la Tabla 36. Panificadora. Se puede verificar que en cuanto al código de colores según la resolución 2184 de 2019, se mantiene el código anterior con canecas azules, negras, verdes, etc. El cual por tal motivo ya mencionado deben priorizarse por ser área de producción y acoplar el nuevo código de colores, en el segundo piso también se debe de actualizar el código de colores debido a que utilizan las canecas verdes para ordinarios lo cual es indebido según el código de colores, el piso 3 tiene algo en particular, el cual tiene canecas actualizadas debidamente en su mayor parte , sin embargo le dan un uso indebido al utilizar las

canecas debajo de los escritorios cuando se les había dado un acopio estratégico para que todos los empleados del área administrativa de esta zona pudieran darle un uso compartido. Lo cual no ocurre por el debido inconveniente ya mencionado.

Debido a esto se requiere una intervención por parte de gestión ambiental, capacitaciones y visitas con el fin de retirar el exceso de canecas en este piso.

En la siguiente Tabla 37. Lista De Canecas Para Residuos Orgánicos. Se hizo listado de los edificios los cuales no contaban con canecas para residuos orgánicos en sus cocinetas.

**Tabla 37. Lista De Canecas Para Residuos Orgánicos.**

EDIFICIOS	FALTA CANECA		TIPO DE CANECA FALTANTE	VOLUMEN L	OBSERVACIONES
	si	no			
Gerencia	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
Edificio N°4	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
Edificio N°10	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
Compras	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
Ventas	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
ED 5	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
edificio 13 piso 2	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
edificio 13 piso 3	x		orgánicos	10	no se tienen canecas de orgánicos
edificio 12 años	x		orgánico	10	no se tienen canecas de orgánicos

Fuente: Elaboración Propia

Se llevaron a cabo las visitas a estos edificios validando la información. Después de hacer el análisis de lo que se debía colocar en cada edificio y revisar el inventario, se despacharon canecas verdes de 10 litros con pedal a cada una de las cocinetas de cada edificio dentro de la planta principal y sedes satelitales, así dando cumplimiento con uno de los objetivos propuesto para la actualización del PMIRS en la cooperativa.

Después de haber hecho esta implementación y una capacitación al personal de servicios internos, faltan posteriormente un seguimiento, lo que requiere hacer visitas y hablar con los de BPM sobre como llevan el manejo de las canecas para orgánicos y revisar que si las estén utilizando con el fin que se implementaron.

En la última actualización de las revisiones a las canecas de cada edificio.

### **Implementación de test de amonio para análisis de parámetros precursores de olores ofensivos llevado a cabo en la planta de tratamiento de agua residual.**

A continuación podemos ver las tablas y graficas referentes a los estudios de amonio llevados a cabo en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) de la cooperativa sede Medellín.

En la Tabla 38. Resultados test de amonio. Podemos observar los resultados de amonio y amoniaco en cada uno de los puntos de toma de muestra que se habían designado para la investigación y comportamiento de la PTAR.

Tabla 38. Resultados test de amonio.

Día	Hora	Resultado por factor de dilucion		NH <sub>4</sub> -N(mgr/L) diluido	
		(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )(mgr/L)		Afluente del reactor	Efluente del reactor
		Afluente del reactor	Efluente del reactor		
05/03/2024	4:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
06/03/2024	7:00:00 a. m.	20	12	15,52	9,312
06/03/2024	1:00:00 p. m.	12	12	9,312	9,312
06/03/2024	5:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
07/03/2024	8:00:00 a. m.	12	20	9,312	15,52
07/03/2024	12:00:00 p. m.	20	20	15,52	15,52
07/03/2024	4:00:00 p. m.	8	20	6,208	15,52
08/03/2024	9:00:00 a. m.	4	20	3,104	15,52
08/03/2024	1:00:00 p. m.	2	20	1,552	15,52
08/03/2024	5:00:00 p. m.	2	20	1,552	15,52
11/03/2024	7:00:00 a. m.	8	12	6,208	9,312
11/03/2024	12:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
11/03/2024	4:00:00 p. m.	12	12	9,312	9,312
12/03/2024	7:00:00 a. m.	12	12	9,312	9,312

Día	Hora	Resultado por factor de dilucion (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )(mgr/L)		NH <sub>4</sub> -N(mgr/L) diluido	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor
12/03/2024	12:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
12/03/2024	5:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
13/03/2024	7:00:00 a. m.	8	12	6,208	9,312
13/03/2024	1:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
13/03/2024	4:00:00 p. m.	2	12	1,552	9,312
14/03/2024	7:00:00 a. m.	2	8	1,552	6,208
14/03/2024	12:00:00 p. m.	2	12	1,552	9,312
14/03/2024	4:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
15/03/2024	7:00:00 a. m.	8	4	6,208	3,104
15/03/2024	12:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
15/03/2024	4:00:00 p. m.	8	12	6,208	9,312
18/03/2024	8:00:00 a. m.	8	12	6,208	9,312
18/03/2024	12:00:00 p. m.	12	12	9,312	9,312
18/03/2024	4:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
19/03/2024	7:00:00 a. m.	8	12	6,208	9,312

Día	Hora	Resultado por factor de dilucion (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )(mgr/L)		NH <sub>4</sub> -N(mgr/L) diluido	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor
19/03/2024	12:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
19/03/2024	4:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
20/03/2024	8:00:00 a. m.	4	12	3,104	9,312
20/03/2024	1:00:00 p. m.	2	8	1,552	6,208
20/03/2024	4:00:00 p. m.	2	8	1,552	6,208
21/03/2024	7:00:00 a. m.	4	12	3,104	9,312
21/03/2024	1:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
21/03/2024	4:00:00 p. m.	2	8	1,552	6,208
22/03/2024	9:00:00 a. m.	4	8	3,104	6,208
22/03/2024	1:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
22/03/2024	4:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
26/03/2024	7:00:00 a. m.	8	12	6,208	9,312
26/03/2024	3:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
27/03/2024	8:00:00 a. m.	4	12	3,104	9,312
27/03/2024	3:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312

Día	Hora	Resultado por factor de dilucion (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )(mgr/L)		NH <sub>4</sub> -N(mgr/L) diluido	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor
01/04/2024	9:00:00 a. m.	4	12	3,104	9,312
01/04/2024	3:00:00 p. m.	4	8	3,104	6,208
02/04/2024	9:00:00 a. m.	12	8	9,312	6,208
02/04/2024	3:00:00 p. m.	8	8	6,208	6,208
03/04/2024	9:00:00 a. m.	12	12	9,312	9,312
03/04/2024	3:00:00 p. m.	12	12	9,312	9,312
04/04/2024	9:00:00 a. m.	12	12	9,312	9,312
05/04/2024	9:00:00 a. m.	8	8	6,208	6,208
05/04/2024	3:00:00 p. m.	4	12	3,104	9,312
08/04/2024	9:00:00 a. m.	2	8	1,552	6,208

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anteriormente presentada podemos observar los resultados obtenidos en los muestreos que se hicieron durante el 5 de marzo y el 8 de abril, las muestras se tomaban 3 veces en el día en los 3 distintos puntos y se analizaban los parámetros correspondientes, se tomaron los datos de los 3 puntos hasta el 26 de marzo donde ya se tenían bastantes muestras y datos recopilados donde se evidenciaba que no era muy relevante los datos tomados en el pozo de inicio y se priorizo la alimentación y salida del reactor.

A continuación, en Tabla 39. Parámetros de la PTAR podemos analizar los parámetros tomados en planta para cada una de las muestras, relacionándolas con el test de amonio.

Tabla 39. Parámetros de la PTAR

Día	Hora	Alcalinidad		Turbidez		AGV	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente dereactor	Efluente del reactor
05/03/2024	4:00:00 p. m.			6,208	9,312		
06/03/2024	7:00:00 a. m.	1070	1330	15,52	9,312	768	12
06/03/2024	1:00:00 p. m.	1220	1520	9,312	9,312	828	22
06/03/2024	5:00:00 p. m.	1220	1520	6,208	9,312	828	22
07/03/2024	8:00:00 a. m.			9,312	15,52		
07/03/2024	12:00:00 p. m.			15,52	15,52		
07/03/2024	4:00:00 p. m.	1280	1510	6,208	15,52	840	22
08/03/2024	9:00:00 a. m.	760	1420	3,104	15,52	540	12
08/03/2024	1:00:00 p. m.	840	1410	1,552	15,52	670	20
08/03/2024	5:00:00 p. m.	840	140	1,552	15,52	670	20
11/03/2024	7:00:00 a. m.			6,208	9,312		
11/03/2024	12:00:00 p. m.			6,208	9,312		
11/03/2024	4:00:00 p. m.			9,312	9,312		

Día	Hora	Alcalinidad		Turbidez		AGV	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente dereactor	Efluente del reactor
12/03/2024	7:00:00 a. m.			9,312	9,312		
12/03/2024	12:00:00 p. m.	1080	1310	6,208	9,312	670	12
12/03/2024	5:00:00 p. m.	1080	1310	6,208	9,312	670	12
13/03/2024	7:00:00 a. m.			6,208	9,312		
13/03/2024	1:00:00 p. m.			3,104	6,208		
13/03/2024	4:00:00 p. m.			1,552	9,312		
14/03/2024	7:00:00 a. m.	620	1300	1,552	6,208	720	36
14/03/2024	12:00:00 p. m.	936	1248	1,552	9,312	380	30
14/03/2024	4:00:00 p. m.	936	1248	3,104	9,312	380	30
15/03/2024	7:00:00 a. m.			6,208	3,104		
15/03/2024	12:00:00 p. m.	852	1198	3,104	6,208	470	18
15/03/2024	4:00:00 p. m.	852	1198	6,208	9,312	470	18
18/03/2024	8:00:00 a. m.	1100	1490	6,208	9,312		36
18/03/2024	12:00:00 p. m.	1240	1420	9,312	9,312	512	12
18/03/2024	4:00:00 p. m.	1240	1420	3,104	9,312	512	12

Día	Hora	Alcalinidad		Turbidez		AGV	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente dereactor	Efluente del reactor
19/03/2024	7:00:00 a. m.	1200	1320	6,208	9,312	620	24
19/03/2024	12:00:00 p. m.	980	1160	3,104	6,208	560	12
19/03/2024	4:00:00 p. m.	980	1160	3,104	9,312	560	12
20/03/2024	8:00:00 a. m.			3,104	9,312		
20/03/2024	1:00:00 p. m.	900	1220	1,552	6,208	708	12
20/03/2024	4:00:00 p. m.	900	1220	1,552	6,208	708	12
21/03/2024	7:00:00 a. m.			3,104	9,312		
21/03/2024	1:00:00 p. m.			3,104	6,208		
21/03/2024	4:00:00 p. m.			1,552	6,208		
22/03/2024	9:00:00 a. m.			3,104	6,208		
22/03/2024	1:00:00 p. m.	780	1300	3,104	9,312	516	12
22/03/2024	4:00:00 p. m.	780	1300	3,104	9,312	516	12
26/03/2024	7:00:00 a. m.			6,208	9,312		
26/03/2024	3:00:00 p. m.	74	1280	3,104	6,208	624	36
27/03/2024	8:00:00 a. m.			3,104	9,312		

Día	Hora	Alcalinidad		Turbidez		AGV	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente del reactor	Efluente del reactor	Afluente dereactor	Efluente del reactor
27/03/2024	3:00:00 p. m.	804	1620	3,104	9,312	380	14
01/04/2024	9:00:00 a. m.			3,104	9,312		
01/04/2024	3:00:00 p. m.	890	1610	3,104	6,208	720	16
02/04/2024	9:00:00 a. m.	760	1350	9,312	6,208	670	18
02/04/2024	3:00:00 p. m.	760	350	6,208	6,208	670	18
03/04/2024	9:00:00 a. m.	800	360	9,312	9,312		
03/04/2024	3:00:00 p. m.			9,312	9,312		
04/04/2024	9:00:00 a. m.	870	1310	9,312	9,312	670	24
05/04/2024	9:00:00 a. m.	800	1260	6,208	6,208	700	24
05/04/2024	3:00:00 p. m.	770	1210	3,104	9,312	680	22
08/04/2024	9:00:00 a. m.	830	1320	1,552	6,208	780	24

Fuente: Elaboración Propia

Estos son los parámetros que se miden diariamente en la PTAR, ya que se busca mantener un control y verificación de parámetros en cada parte o equipo del proceso, priorizando el buen manejo y el correcto funcionamiento del tratamiento de las aguas provenientes de producción, esto se hace con el fin de verificar que los parámetros mantengan dentro del límite de diseño de la PTAR procurando un buen funcionamiento, y en esta ocasión aprovechamos estos datos para sincronizar las muestras hechas en la planta a los parámetros con el test de amonio realizado a los puntos estratégicos como fueron la entrada y salida al reactor principalmente.

Se presenta la Tabla 40. pH en la PTAR. Con los parámetros medidos durante el muestreo, de pH en cada uno de los puntos estipulados para esta actividad.

Tabla 40. pH en la PTAR.

Día	Hora	pH	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor
05/03/2024	4:00:00 p. m.	6,63	7,7
06/03/2024	7:00:00 a. m.	6,44	7,64
06/03/2024	1:00:00 p. m.	6,56	7,57
06/03/2024	5:00:00 p. m.	6,46	7,57
07/03/2024	8:00:00 a. m.	6,49	7,46
07/03/2024	12:00:00 p. m.	6,55	7,45
07/03/2024	4:00:00 p. m.	6,44	7,45
08/03/2024	9:00:00 a. m.	6,42	7,7
08/03/2024	1:00:00 p. m.	6,67	7,74
08/03/2024	5:00:00 p. m.	6,78	7,7
11/03/2024	7:00:00 a. m.	6,65	7,66
11/03/2024	12:00:00 p. m.	6,78	7,57
11/03/2024	4:00:00 p. m.	6,65	7,57
12/03/2024	7:00:00 a. m.	6,64	7,6
12/03/2024	12:00:00 p. m.	6,67	7,57
12/03/2024	5:00:00 p. m.	6,68	7,52
13/03/2024	7:00:00 a. m.	6,7	7,7
13/03/2024	1:00:00 p. m.	6,63	7,63

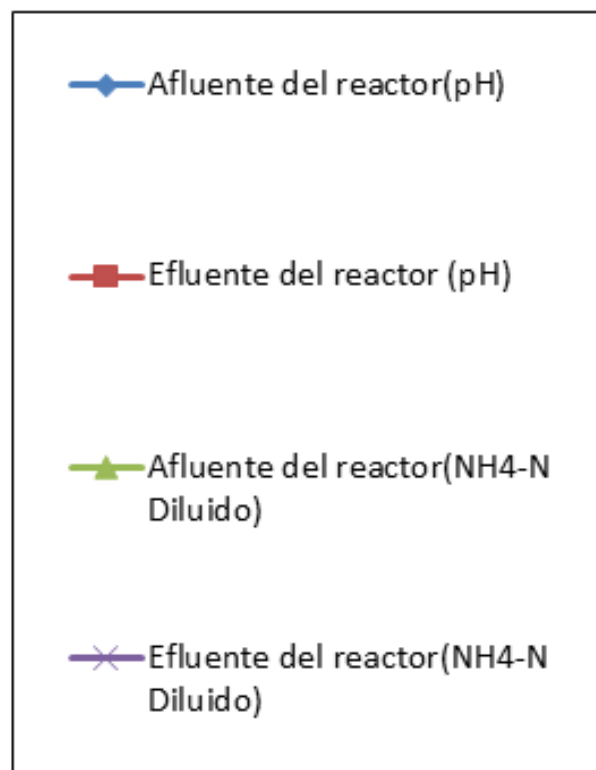
Día	Hora	pH	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor
13/03/2024	4:00:00 p. m.	6,64	7,55
14/03/2024	7:00:00 a. m.	6,5	7,54
14/03/2024	12:00:00 p. m.	6,61	7,52
14/03/2024	4:00:00 p. m.	6,75	7,51
15/03/2024	7:00:00 a. m.	6,6	7,49
15/03/2024	12:00:00 p. m.	6,61	7,45
15/03/2024	4:00:00 p. m.	6,53	7,49
18/03/2024	8:00:00 a. m.	6,6	7,44
18/03/2024	12:00:00 p. m.	6,61	7,52
18/03/2024	4:00:00 p. m.	6,75	7,51
19/03/2024	7:00:00 a. m.	6,63	7,54
19/03/2024	12:00:00 p. m.	6,65	7,53
19/03/2024	4:00:00 p. m.	6,57	7,48
20/03/2024	8:00:00 a. m.	6,71	7,92
20/03/2024	1:00:00 p. m.	6,55	7,89
20/03/2024	4:00:00 p. m.	6,61	7,81
21/03/2024	7:00:00 a. m.	6,85	7,75
21/03/2024	1:00:00 p. m.	6,65	7,66
21/03/2024	4:00:00 p. m.	6,27	7,83
22/03/2024	9:00:00 a. m.	6,57	7,49
22/03/2024	1:00:00 p. m.	6,38	7,55
22/03/2024	4:00:00 p. m.	6,56	7,41

Día	Hora	pH	
		Afluente del reactor	Efluente del reactor
26/03/2024	7:00:00 a. m.	6,45	7,45
26/03/2024	3:00:00 p. m.	6,37	7,41
27/03/2024	8:00:00 a. m.	6,35	7,61
27/03/2024	3:00:00 p. m.	6,46	7,64
01/04/2024	9:00:00 a. m.	6,64	7,58
01/04/2024	3:00:00 p. m.	6,8	7,75
02/04/2024	9:00:00 a. m.	6,4	7,53
02/04/2024	3:00:00 p. m.	6,54	7,81
03/04/2024	9:00:00 a. m.	6,58	7,51
03/04/2024	3:00:00 p. m.	6,74	7,37
04/04/2024	9:00:00 a. m.	6,79	7,47
05/04/2024	9:00:00 a. m.	6,74	6,73
05/04/2024	3:00:00 p. m.	6,64	7,49
08/04/2024	9:00:00 a. m.	6,99	7,48

Fuente: Elaboración Propia

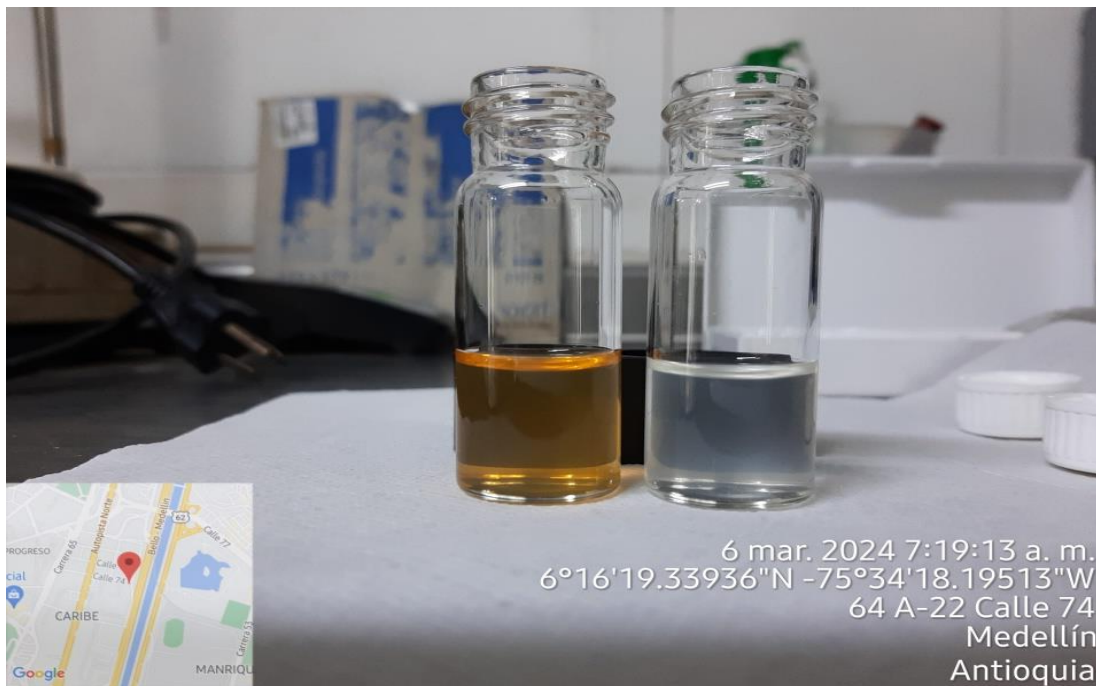
En esta tabla se presentan los datos de pH tomados in situ de cada una de las 3 muestras en distintas horas del día, dándonos resultados muy similares en cada punto y notando una variación relevante en el pozo de inicio debido a que en este lugar llegan todas las aguas de los distintos procesos antes de mezclarse y varían mucho por el hecho de que estén producción en ese momento. Podemos evidenciar de forma más clara la relación entre el pH y los resultados de amonio de cada muestra tomada.

**Figura 25. Grafica pH vs resultado de amonio libre.**





En esta grafica podemos apreciar la comparación entre las unidades de pH representadas por las unidades de lado izquierdo con un promedio de 6 a 8 entre los puntos de entrada y salida del reactor siendo los más importantes y en que nos centramos en el estudio, se pueden ver desfases en la dedición de pH del pozo de inicio debido a que en esta área es donde llegan todas las aguas residuales de producción y varían mucho los pH debido al proceso que se lleva a cabo en ese momento. Los resultados de amonio libre son muy variados, medidos por las unidades del lado derecho de la gráfica, los cuales oscilan entre los 0,5 hasta los 20 mg/l de  $\text{NH}_4^+$ . La mayor parte de los resultados se encuentran entre los 6 a los 8 mg/l siendo los datos promedio. Es relevante relacionar estos dos tipos de datos ya que son inversamente proporcionales al tener un pH más alto el porcentaje de amoniaco libre es mayor y al pH ser más bajo tenemos más amonio en el agua residual, como podemos verificar en la Tabla 38. Resultados test de amonio. En el  $\text{NH}_4\text{-N}$  o amoniaco libre tenemos datos mayores en el efluente del reactor debido a que en este lugar los ph eran un poco más altos que en la entrada al reactor, dándonos a conocer que es cierto según el test la relación de pH con los porcentajes de amonio y amoniaco en las aguas residuales de la PTAR.

**Figura 26. Test colorimetría de amonio.**

Fuente: Propia

Gracias a las figuras o fotografías anteriormente presentadas, podemos ver el test de amonio realizado a distintas muestras y obtener según la tabla colorimétrica la comparación de pH con el porcentaje de amoniaco libre, en este caso se puede notar que da 5 mg/l de amonio o 3,9 gr/l de amoniaco libre con un color anaranjado claro.

### **Recomendaciones**

Teniendo presentes los objetivos que se plantearon en un principio, nos da pie para el desarrollo del proyecto y como ir avanzando para lograrlos.

Avanzando en cada actividad se planteaban alternativas para lograr de forma más fácil y eficiente los resultados estipulados, primeramente al comenzar con las caracterizaciones de los residuos sólidos en las plantas de producción y otros edificios, se considera que se llevaría más fácilmente a cabo esta actividad si se prepararan al personal de BPM y de limpieza con una charla y capacitaciones para que los trabajadores entiendan de una forma más adecuada y con anterioridad la gestión y estructura de la caracterización que se llevara a cabo, esto con el fin de tener resultados más reales y exactos, que no surjan contratiempos por desacato, incumplimiento o desconocimiento de los parámetros a realizar, dados a los trabajadores, ahorrándose así tiempo en la obtención de los resultados y dando datos más fieles sin tener presentes pérdidas de material por algún motivo.

La caracterización de los residuos sólidos se hizo con el fin de conocer cómo se llevaba a cabo la disposición de los residuos en cada edificio, dando lugar a un desconocimiento o ignorancia por parte de los trabajadores a la hora de disponer residuos, lo que nos lleva a.

Se deberían dar capacitaciones a todas las áreas dentro de la cooperativa ya sea administrativo, de producción, seguridad, limpieza, etc.

Ya que en la Cooperativa Colanta según los análisis realizados en las caracterizaciones y demás actividades que implican la gestión de residuos sólidos, se

tiene demostrado que el aprovechamiento de los residuos sólidos, abarca un porcentaje bastante considerable en la cooperativa gracias a su gestión de RESPEL post consumo, a su aprovechamiento de residuos de vidrio, cartón, papel y principalmente plástico, además de tener en cuenta que la compostera propia de la cooperativa, la mayor parte de los residuos orgánicos también son aprovechados, todo lo anterior mencionado nos da pie para que la Cooperativa se presenta para la certificación de sistema de gestión basura cero (0).

### **Conclusiones**

- En la caracterización se tiene en cuenta la normativa, referida a la resolución 0668 del 2016 ya cual después fue modificada por la 2184 del 2019 y en 2021 comenzó a regir el cambio de colores en los recipientes de los residuos ya sean aprovechables, no aprovechables, orgánicos, o peligrosos, con los colores blancos, Negro, verde y rojo respectivamente.
- Se toma en cuenta el PGIRS de Medellín del año 2023, para la elaboración de la presente caracterización de Residuos Sólidos, Tomando normatividad y recomendaciones que se dan en este.
- Se tiene presente el nuevo decreto 1131 del 2021 el cual establece la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para el municipio de Medellín, del cual se basó para la construcción de esta caracterización en la planta JPG Cooperativa Colanta.
- Los residuos con mayor generación en la planta JPG son los aprovechables, tanto como plásticos, cartón y papel, provenientes de las áreas de producción principalmente y los almacenes satelitales que tiene la cooperativa.
- El manejo que se le da a los residuos sólidos dentro de la cooperativa para su disposición, ya sean aprovechables, gestionados por Coodexin, o los residuos orgánicos gestionados, es mucha la cantidad que se termina aprovechando, sin embargo al llevarse a cabo la caracterización se determina que por parte administrativa y auxiliares de aseo o BPM no terminan de cumplir con esta cultura del reciclaje, ya que se pudo recuperar mucho plástico, de bolsas de

ordinarios en la mayor parte de áreas compuestas por la zona administrativa, o que los auxiliares de BPM al disponer los residuos juntaban ordinarios con aprovechables contaminado así todo los residuos, o se disponían de una manera inadecuada.

- Después de actualizar el código de colores en las plantas de producción y las cocinetas, se dio una capacitación a toda el área de buenas prácticas manufactureras o BPM, dando espera a como se da el uso del nuevo código y las canecas de orgánicos para ser utilizados estos residuos en el compostaje que maneja la cooperativa, se le dará seguimiento periódicamente a los acopios de cada edificio y planta registrando su manejo por parte de los trabajadores de limpieza.
- En los seguimientos del PMIRS se pudo hacer un listado de las canecas dañadas o desactualizadas para un posterior cambio por el nuevo código según la resolución 2184 del 2019.
- Se actualizaron las plantas de producción con el nuevo código de colores, priorizándose en caso de presentarse una auditoria,
- Se le da seguimiento continuo cerciorando que las canecas no se rajen o se les dañe el pedal, que se estén disponiendo bien los residuos en sus respectivos colores.
- Los datos obtenidos en el análisis de amonio en las aguas residuales de la PTAR, nos ayudan a corroborar los niveles de amonio y amoniaco en las aguas según el pH que estas mismas manejan en las diferentes etapas del proceso de

tratamiento, y compararlos con los análisis de parámetros fisicoquímicos y hacer relación para cuando la PTAR se encuentre trabajando en situación de estrés

## Referencias

- Aguirre Sierra, A. M. (2018). *Aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia* (Bachelor's thesis, Escuela de Derecho y Ciencias Políticas).
- Fazenda, A. J., & Tavares-Russo, M. A. (2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos. *Ciencias Holguín*, 22(4), 1-15.
- ALCALDIA DE MEDELLÍN. (2023). PGIRSde2023. <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2023/08/PGIRS-FINAL-2023-3.pdf>
- ALCALDIA DE MEDELLÍN. (2021). Decreto1131de2021. <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2022/10/Decreto-1131-de-2021-1.pdf>.
- Ángel Cid Amor, Estudio de viabilidad de un proceso de eliminación de amonio mediante electrooxidación en la EDAR Valle del Vinalopó, 2014. <https://iuaca.ua.es/es/master-agua/documentos/gestadm/trabajos-fin-de-master/tfm08/tfm08-angel-cid-amor.pdf>.
- Builes Echavarría, B. S. (Septiembre de 2017). Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos. Recuperado el 11 de Abril de 2019, de <http://www.terminalsmedellin.com/wp-content/uploads/2018/01/PMIRS-ACTUALIZADO.pdf>
- Cortés, C. M. (2018). Estudio de los residuos sólidos en Colombia. U. Externado de Colombia.

Castro, A. (2024, febrero 13). ¿Qué es una PTAR y cómo funciona? Com.mx.  
<https://www.aqua.com.mx/blog/que-es-una-ptar-y-como-funciona>

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, Glosario de  
Términos Ambientales, (2020)<https://www.car.gov.co/vercontenido/2215>.

COOPERATIVA COLANTA, la esencia es el campo colombiano los asociados y a  
nutrición, 2023.<https://www.comunicacolanta.com/pe2023-2027>

COOPERATIVA COLANTA, manual de imagen slogan sabe más sabe a compo,(2020).  
<https://colanta.com/corporativo/wp-content/uploads/2020/09/MANUAL-DE-IMAGEN-COOPERATIVA-LOGO-COLANTA-Y-SELLO-COLANTA-2020.pdf>

COOPERATIVA COLANTA, código de ética, buen gobierno y conducta  
,2022.<https://ayccolanta.coop/wp-content/uploads/2018/05/Codigo-etica-y-buen-gobierno.pdf>

COOPERATIVA COLANTA, Colanta, la universidad de los campesinos,  
2020.<https://colanta.com/corporativo/wp-content/uploads/2020/07/COLANTALA-UNIVERSIDAD-DE-LOS-CAMPESINOS.pdf>

CUADERNO ACTIVA, ISSN 2027-8101. No. 4, Julio-diciembre 2012, pp. 67-  
72Tecnológico de Antioquia, Medellín (Colombia).  
<https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34/31>

*Diccionario de cáncer del NCI.* (2011, febrero 2). Cancer.gov.  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/amoniaco>

Escobar, L. Á. R. (2002). Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20, 111–120. <http://www.jstor.org/stable/23741485>

Reina Hinestroza, K. A., & Torres Acero, Z. Y. (2020). Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos–PMIRS para el Bioparque los Ocarros en la Ciudad de Villavicencio, Meta (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).

Dietrich, J. (2023). Hidrogeles de origen natural para remoción de amonio de aguas residuales (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería. Argentina).

Uparela López, J. A. (2019). Elaboración e implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) en Euro Supermercados, sede Palma Grande.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.  
(2019).Resolucion2184de2019. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf>

Mejía Trujillo, J. (2012). Optimización del sistema de gestión ambiental en la planta de derivados cárnicos Colanta (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).

Zarza, L. F. (n.d.). ¿Qué son las aguas residuales? iAgua, from <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-aguas-residuales>

Rendón, A. F. M. (2012). Caracterización de residuos sólidos. *Cuaderno activa*, 4, 67-72.

Rodriguez, S. (2011). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos. *L'esprit Ingénieux*, 2(1).

Rivas Henao, D. A. (2007). Metodología para la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos,(PMIRS) basado en un sistema de mejoramiento continuo PHVA (planear-hacer-verificar-ajustar) en Manuelita SA. Ingeniería Ambiental.

Per cápita | Diccionario panhispánico de dudas | RAE - ASALE. (n.d.). Real Academia Española, from <https://www.rae.es/dpd/per%20c%C3%A1pita>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020) Resolución 1223. from <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1342-de-2020.pdf>

(2020). Alcaldía de Itagüí. <https://itagui.gov.co/uploads/entidad/calidad/5a5ad-pr-vc-09-procedimiento-para-la-ivc-ambiental.pdf>

Decreto 1131 de 2021. (n.d.). Alcaldía de Medellín. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2022/10/Decreto-1131-de-2021-1.pdf>

Decreto 284 de 2018 Nivel Nacional. (2018, February 15). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=74622>

Decreto 284 de 2018 Nivel Nacional. (2018, February 15). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=74622>

Decreto 351 de 2014 Nivel Nacional. (2014, February 19). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56755>

Decreto 4741 de 2005 Nivel Nacional. (2005, December 30). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>

Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 Nivel Nacional. (2015, May 26). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62511>

Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 Nivel Nacional. (2015, May 26). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62512>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales 1 RESOLUCION No. 0062 CONSIDERANDO: General, entre otras coo. (2021, June 7). Gestión Sustancias Químicas. Retrieved June 26, 2024, from [https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/7.-Resolucion-0062-de2007\\_Protocolos-de-muestreo-y-caracterizacion-de-RESPEL.pdf](https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/7.-Resolucion-0062-de2007_Protocolos-de-muestreo-y-caracterizacion-de-RESPEL.pdf)

Ley 1252 de 2008 Congreso de la República de Colombia. (2008). secretaria general de la Alcaldía Mayor de Bogotá. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33965>

LEY 1252 DE 2008 NOVIEMBRE 27 DE 2008 "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los res. (2008). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1252-2008.pdf>

Manual de Gestión Integral de Residuos. (n.d.). Ministerio de Salud y Protección Social. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

Área Metropolitana. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.metropol.gov.co/GacetaVirtual/2015/Diciembre%202015/Resoluci%C3%B3n%202015%202380.pdf>

Resolución 1362 de 2007 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007, August 2). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26053>

Resolución 1407 de 2018 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, July 26). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=80429>

Resolución 1407 de 2018 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, July 26). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=80429>

Resolución 2021 1823. (2021). Área Metropolitana Valle de Aburrá. [https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resoluci%C3%B3n\\_2021\\_1823.pdf](https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resoluci%C3%B3n_2021_1823.pdf)

Resolución 2087 de 2014 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014, December 16). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá. from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=71401>

Resolución 631 de 2015 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015, March 17). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=70346>

Resolución 754 de 2014 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2014, November 25). Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=64163>

Decreto 2981 de 2013. Minvivienda. from <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/decreto-2981-de-2013-reglamentario-del-servicio-publico-de-aseo.pdf>