

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA  
PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.**

**LINA ASTRID VARÓN GARCÍA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
2008**

**DISEÑAR EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA  
PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.**

**LINA ASTRID VARÓN GARCÍA**

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniera Ambiental**

**Director del Proyecto:  
MARÍA KOPYTKO  
Msc. Química**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
2008**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bucaramanga, 24 de Abril de 2009

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios primero que todo por iluminar mi camino y brindarme la maravillosa oportunidad de estudiar y prepararme cada día más.

A la universidad Pontificia Bolivariana, docentes, administrativos y demás, por haberme permitido vivir una nueva experiencia en mi formación como profesional.

A mi directora de tesis María Kopytko por sus consejos y colaboración en mi proceso de aprendizaje y en especial en la elaboración de este proyecto.

A las docentes Claudia Santoyo y Claudia Quintero por el tiempo dedicado en a revisión de este proyecto.

A mis padres Jorge Varón Ramírez y Dora Inés García Estupiñan por su apoyo incondicional en el transcurso de este proyecto y por creer siempre en mí.

A mis hermanos con quienes he compartido los buenos, pero también los momentos difíciles de la vida y poco a poco hemos salido adelante.

A Jefferson Espítia Reyes por su afecto, amistad, confianza e infinita paciencia para conmigo.

A mi hija Valeria Espítia, porque desde que llego a mi vida la ha transformado, llenando todos mis espacios con su ternura y se ha convertido en mi razón de seguir adelante. Te amo.

A mis compañeros de la universidad por los momentos que compartimos, por su amistad incondicional y su apoyo constante. En especial a Tatiana Toloza, Anyela García, Samantha Barrera, Diana Flores y Yully Rojas, con quienes vivimos experiencias inolvidables y siempre ocuparan un lugar en mi corazón. Gracias.

## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN  |      |
| INTRODUCCIÓN                                       | 17   |
| 1. OBJETIVOS                                       | 19   |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL                               | 19   |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                          | 19   |
| 2. MARCO TEÓRICO                                   | 20   |
| 2.1 GENERADORES DE RESIDUOS                        | 20   |
| 2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS                  | 21   |
| 2.2.1 Clasificación por origen y tipos de residuos | 21   |
| 2.2.2 Clasificación por estado                     | 21   |
| 2.3 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS            | 21   |
| 2.3.1 Propiedades físicas de los residuos sólidos  | 21   |
| 2.3.2 Propiedades químicas de los residuos sólidos | 22   |
| 2.3.3 Propiedades biológicas de los residuos       | 22   |
| 2.4 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS           | 23   |
| 2.5 ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS         | 23   |
| 2.5.1 Reducción en origen                          | 23   |
| 2.5.2 Reciclaje-Reutilización                      | 23   |
| 2.5.3 Recuperación                                 | 24   |
| 2.6 DISPOSICIÓN CONTROLADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | 24   |
| 2.6.1 Incineración                                 | 24   |
| 2.6.2 Tratamiento Físico-Químico                   | 24   |
| 2.6.3 Depósito de Seguridad                        | 24   |
| 2.7 TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS                      | 25   |
| 2.7.1 Biodegradables                               | 25   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.7.2 | Reciclables  | 25 |
| 2.7.3 | Inorgánicos  | 25 |
| 2.7.4 | Inertes  | 25 |
| 2.7.5 | Ordinarios o comunes   | 25 |
| 2.7.6 | Especiales y Peligrosos  | 26 |
| 2.8   | MÉTODO DEL CUARTEO   | 26 |
| 2.9   | DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA  | 27 |
| 2.10  | DATOS GENERALES DE LA EMPRESA  | 28 |
| 2.11  | ORGANIGRAMA DE LA PLANTA   | 31 |
| 2.12  | MARCO LEGAL  | 32 |
| 3.    | METODOLOGÍA  | 33 |
| 3.1   | EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA E BENEFICIO, PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES Y PLANTA DE HARINAS DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A. | 34 |
| 3.2   | DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO, PLANTA DE HARINAS Y PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.    | 35 |
| 3.3   | DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS  | 36 |
| 3.4   | PLAN DE CONTINGENCIA.  | 37 |
| 4.    | DATOS Y ANÁLISIS   | 38 |
| 4.1   | EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA E BENEFICIO, PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES Y PLANTA DE HARINAS DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A. | 38 |
| 4.1.1 | Recopilación de información  | 38 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.1.1.1 Reconocimiento del proceso en las diferentes plantas.  | 38  |
| 4.1.1.2 Identificación de equipos usados en el proceso.  | 52  |
| 4.1.2 Identificación de residuos por sección generadora.   | 61  |
| 4.1.2.1 Residuos sólidos generados en la Planta de Beneficio.  | 64  |
| 4.1.2.2 Residuos sólidos generados en la Planta Procesos Especiales.   | 72  |
| 4.1.2.3 Residuos sólidos generados en la Planta de Harinas.  | 74  |
| 4.2 DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS<br>GENERADOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO, PLANTA DE<br>HARINAS Y PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES DE LA<br>EMPRESA CAMPOLLO S.A. | 77  |
| 4.2.1 Elaboración de formatos.   | 77  |
| 4.2.2 Caracterización de los Residuos.   | 77  |
| 4.2.2.1 Caracterización Cualitativa.   | 78  |
| 4.2.2.2 Caracterización Cuantitativa.  | 78  |
| 4.2.3 Identificación de la problemática.   | 110 |
| 4.2.3.1 Análisis brecha  | 110 |
| 4.3 ELABORACIÓN DE LOS PROGRAMAS PARA LA GESTIÓN Y EL<br>MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE<br>BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.                          | 114 |
| 4.3.1 Conformación de un comité de gestión ambiental.  | 114 |
| 4.3.1.1 Programa de Formación y Educación  | 115 |
| 4.3.1.2 Programa de Rutas y Recolección.   | 116 |
| 4.3.1.3 Programa de Almacenamiento.  | 120 |
| 4.3.1.4 Programa de Disposición Final y Valoración.  | 121 |
| 4.4 PLAN DE CONTINGENCIA.  | 123 |
| 4.4.1 OBJETIVOS  | 123 |
| 4.4.2 ALCANCE  | 123 |
| 4.4.3 META   | 123 |
| 4.4.4 PLANIFICACIÓN  | 123 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 4.4.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN        | 123 |
| 4.4.6 ACCIONES A IMPLEMENTAR       | 125 |
| 4.4.7 INSPECCIÓN                   | 126 |
| 4.4.8 SOPORTE DE REQUERIMIENTOS    | 126 |
| 4.4.9 INDICADOR                    | 126 |
| 4.4.10 PRESUPUESTO                 | 127 |
| 4.4.11 RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN | 127 |
| <br>                               |     |
| CONCLUSIONES                       | 128 |
| <br>                               |     |
| RECOMENDACIONES                    | 130 |
| <br>                               |     |
| BIBLIOGRAFÍA                       | 131 |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Generadores de Residuos Sólidos   | 20   |
| Figura 2. Método del cuarteo para residuos sólidos  | 26   |
| Figura 3. Mapa Ubicación del Municipio de Rionegro  | 27   |
| Figura 4. Organigrama General Planta de Beneficio Campollo S.A.   | 31   |
| Figura 5. Etapas de la metodología planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas se la empresa Campollo S.A. | 33   |
| Figura 6. Evaluación del sistema actual del manejo de residuos sólidos en la planta.  | 34   |
| Figura 7 Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la planta  | 35   |
| Figura 8 Elaboración de programas a aplicar en la planta  | 36   |
| Figura 9. Plan de contingencia de la Planta.  | 37   |
| Figura 10. Plano Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A.  | 39   |
| Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de víscera de pollo  | 45   |
| Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de pluma y sangre  | 48   |
| Figura 13. Diagrama de flujo para la obtención de aceite de pollo.  | 51   |
| Figura 14. Línea de producción harina de vísceras   | 59   |
| Figura 15: Línea de producción harina de pluma- sangre.   | 60   |
| Figura 16. Diagrama de procesos y generación de residuos y Subproductos   | 71   |
| Figura 17. Plano rutas de recolección.  | 119  |

## LISTA DE TABLAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Generalidades Planta de Beneficio  | 28   |
| Tabla 2. Formato para Caracterización Cualitativa y Cuantitativa.   | 77   |
| Tabla 3. Residuos Sólidos en la planta de beneficio   | 80   |
| Tabla 4. Residuos Sólidos en la planta de harinas   | 82   |
| Tabla 5. Residuos Sólidos en la Planta de Procesos Especiales   | 83   |
| Tabla 6. Residuos Sólidos Área de Mantenimiento   | 84   |
| Tabla 7. Residuos Sólidos en el Casino  | 85   |
| Tabla 8. Residuos Sólidos en Enfermería   | 86   |
| Tabla 9. Residuos Sólidos Generados en el área Administrativa   | 87   |
| Tabla 10. Residuos Sólidos Generados en la Planta de Beneficio  | 88   |
| Tabla 11. Residuos Sólidos Generados en la Planta de Harinas  | 90   |
| Tabla 12. Residuos Sólidos Generados Planta de Procesos Especiales  | 92   |
| Tabla 13. Residuos Sólidos generados en el área de Mantenimiento  | 94   |
| Tabla 14. Residuos Sólidos Generados en el Casino.  | 96   |
| Tabla 15. Residuos Sólidos Generados el área de enfermería  | 98   |
| Tabla 16 Residuos Sólidos Generados en el área administrativa   | 100  |
| Tabla 17 Residuos Peligrosos Generados en la planta de beneficio  | 101  |
| Tabla 18 Tipo de residuos sólidos generados en la planta de beneficio,<br>planta de harinas y planta de procesos especiales | 103  |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 19. Subproductos generados en la empresa Campollo S.A.              | 105 |
| Tabla 20. Residuos generados en la planta y sus diferentes áreas          | 107 |
| Tabla 21. Análisis del componente interno de la Matriz Dofa               | 112 |
| Tabla 22. Análisis del componente externo de la Matriz Dofa               | 113 |
| Tabla 23. Programa de formación y educación.                              | 115 |
| Tabla 24. Programa Rutas de recolección.                                  | 117 |
| Tabla 25. Rutas de recolección de residuos sólidos en las plantas         | 118 |
| Tabla 26. Programa de almacenamiento.                                     | 120 |
| Tabla 27. Programa de disposición final y valoración de residuos sólidos. | 122 |
| Tabla 28. Presupuesto plan de contingencia                                | 127 |

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Foto 1 y 2. Transporte de subproductos desde la planta de beneficio hasta la planta de harinas

44

Foto 3 y 4. Subproductos enviados a la planta de harinas.

47

Foto 5. Aceite de pollo obtenido del proceso de harina de víscera.

50

Foto 6. Almacenamiento de Ariche o chocolatina de pollo.

50

Foto 7. Cuarto actual para el almacenamiento temporal de los residuos

61

Foto 8. Parte interna del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.

62

Fotos 9 y 10. Cuarto a adecuar para el almacenamiento temporal de los residuos Sólidos generados en la planta de beneficio.

62

Fotos 11. Cuarto almacenamiento de residuos en Planta de Harinas

63

Fotos 12 y 13. Residuos generados en el proceso de beneficio.

64

Fotos 14 y 15. Recipientes usados para la recolección de Residuos 65

Foto 16. Disposición temporal de residuos reciclables (cartón).

65

Foto 17 y 18 Residuos área administrativa

66

Foto 19 y 20. Residuos de Canastas dispuestas para la venta.

66

Foto 21 y 22. Residuos de guantes generados en proceso.

67

Foto 23. Residuos de Botas generadas en los diferentes procesos. 67

Fotos 24 y 25. Residuos de Chatarra.

68

Fotos 26 y 27. Lechos de secado de lodos, empaque y almacenamiento

68

Foto 28 y 29. Subproductos planta de beneficio 69

Foto 30. Producto terminado planta de harinas. 70

Foto 31 y 32. Residuos plásticos de la Planta de Procesos Especiales

72

Foto 33 y 34. Residuos de papel en Planta de Procesos Especiales 73

Foto 35. Residuos de Canastas dispuestas para la venta

73

Foto 36 y 37. Residuos de Botas y petos dispuestos para la venta

74

Foto 38 y 39. Residuos generados en la Planta de Harinas

75

Foto 40. Almacenamiento de Residuos generados en proceso.

75

Foto 41. Almacenamiento de Ariche o Chocolatina de Pollo

76

Foto 42. Almacenamiento de ceniza lista para la venta.

76

## LISTA DE GRAFICAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Grafica 1. Disposición de Residuos Sólidos en la Planta de Beneficio   | 89   |
| Grafica 2. Disposición de Residuos Sólidos en la Planta de Harinas   | 91   |
| Grafica 3. Disposición de Residuos Sólidos Procesos Especiales   | 93   |
| Grafica 4. Disposición de Residuos Sólidos en Mantenimiento  | 95   |
| Grafica 5. Disposición de Residuos Sólidos en el Casino  | 97   |
| Grafica 6. Disposición de Residuos Sólidos en el Área de Enfermería  | 99   |
| Grafica 7. Disposición de Residuos Sólidos en el Área Administrativa   | 100  |
| Grafica 8. Disposición de Residuos Peligrosos en la Planta de Beneficio.   | 102  |
| Grafica 9. Distribución porcentual de los tipos de residuos sólidos generados en la Planta de Beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales | 104  |
| Grafica 10. Subproductos Generados en la Planta de Beneficio.  | 106  |
| Grafica 11. Total de residuos sólidos generados en la Planta   | 108  |

## LISTA DE ANEXOS

|  | Pág. |
|--|------|
| Anexo A: Formato control de residuos sólidos generados en el proceso                   | 134  |
| Anexo B: Listas de chequeo   | 135  |
| Anexo C: Formulario registro de recolección de residuos peligrosos                     | 137  |
| Anexo D: Registro de asistencia de capacitación  | 138  |
| Anexo E: Registro de capacitaciones.   | 139  |
| Anexo F: Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos<br>Respectivos. | 149  |

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

**AUTOR:** LINA ASTRID VARÓN GARCÍA

**FACULTAD:** Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** María Irene Kopytko

Se diseñó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A, encontrando una problemática causada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos generados dentro de sus labores de producción, que afectan significativamente al medio ambiente.

En las diferentes áreas de trabajo, los recipientes instalados no cumplían con las características establecidas en la norma técnica colombiana (NTC) en cuanto a color, tamaño y rotulación. El cuarto para el almacenamiento temporal no cuenta con cubículos para el almacenamiento de los residuos por separado, además su capacidad no es suficiente para almacenar los residuos generados por más de un día de proceso.

Gran cantidad de residuos no son aprovechados y se envían al relleno sanitario. No se cuenta con una separación y valorización de algunos materiales utilizados. Un aspecto importante que agudiza la problemática, es el bajo nivel de escolaridad del personal que labora en la empresa.

Los impactos negativos generados por la empresa Campollo S.A, se evaluaron y dimensionaron cualitativa y cuantitativamente y por medio del análisis brecha se identificaron las alternativas de solución a la problemática presentada, para lo cual se conformo el comité de gestión ambiental. Se establecieron los programas de formación y educación, rutas de recolección, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos que permita dar un manejo adecuado y disminuir los impactos negativos causados al medio ambiente, así como también se estableció el plan de contingencia de residuos sólidos que permite prevenir y controlar los daños generados por el desarrollo o implantación de un suceso.

Palabras claves: Plan, Gestión integral, Residuos Sólidos, Planta de Beneficio, Programas, Indicadores.

**V°B° DIRECTOR TRABAJO DE GRADO  
OVERVIEW OF WORK DEGREE**

**TITLE:** DESIGN OF THE PLAN OF INTEGRAL MANAGEMENT OF SOLID RESIDUES IN THE BENEFIT OF PLANT OF COMPANY CAMPOLLO S.A.

**AUTHOR:** LINA ASTRID VARÓN GARCÍA

**FACULTY:** Environmental Engineering

**DIRECTOR:** María Irene Kopytko

It was designed the Integral Management of Solid Waste for the chicken slaughterhouse of the company Campollo S.A., finding a problem caused by the improper management of the solid waste generated within the production work that affect meaningfully the environment.

In the different working areas, the containers installed did not comply with the characteristics established by the Colombian Technical Norms (NTC) for color, size and labeling. The temporary storage does not have cubicles for storing separate waste generated for more than one day of process.

Large amount of waste are not being taken advantaged of, and they are taken to the dump. It does not count with a separation and an assessment of some used materials. An important aspect that sharpens the problem is the low level of education of the staff that works for the company.

The negative impact generated by the company Campollo S.A. was assessed and evaluated qualitative, and quantitatively, and by the gap analysis, it was identified the alternatives solutions to the current problem, for which an environment management team was created. It was established the formation and education programs, collection routes, storage and final disposition of solid waste that allow a proper management and diminish the negative impacts caused to the environment, as well as the establishment of a contingency plan of solid waste that allows prevent and control the damages caused by the development or implementation of an event.

**Keywords:** Plan, Integral Management, Solid Wastes, benefit Plant, Programs, Indicators.

**V°B° DIRECTOR OF LABOR GRADE**

## INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la problemática ambiental generada en la última década por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, las grandes cantidades que se generan día a día y la falta de espacios con las características necesarias con que cuenta el área metropolitana de Bucaramanga para la disposición final de estos residuos, se hace necesario desarrollar e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), que permitan concientizar a las entidades o industrias generadoras de residuos.

Es importante tener en cuenta, que debido al acelerado desarrollo tecnológico e Industrial y al incremento de nuestra sociedad de consumo, han provocado un aumento considerable en los volúmenes de los residuos que se envían directamente al sitio de disposición final el Carrasco, desaprovechando una gran cantidad de materias que fácilmente se pueden incorporar a un nuevo ciclo de vida, dando solución a algunos de los problemas de tipo sanitario y ambiental asociados al manejo de los residuos sólidos y contribuir con la conservación y mejora del medio ambiente.

Otro de los factores importantes son los aspectos ambientales, los olores ofensivos, la afectación paisajística, la contaminación a suelos, y por ende a cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Todo lo anterior ha causado impactos en la salud humana, asociado a los desechos, ligados especialmente a la presencia de residuos infecciosos, generando vectores de enfermedades como mosquitos roedores, aves carroñeras.

La empresa Campollo S.A. no posee estrategias para el manejo de residuos sólidos, realizándose un manejo inadecuado de estos. La falta de conocimiento por parte de los operarios y demás empleados de la Planta, agudiza la problemática existente.

De acuerdo a lo anterior la empresa Campollo S.A. deseosa de cumplir con la legislación y contar con la aprobación de las Autoridades Ambientales implementará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), para mejorar el manejo de los residuos sólidos generados dentro de sus labores de producción.

A continuación se especifican los objetivos de este trabajo y se realiza una breve

revisión bibliográfica en el capítulo 2, denominado Marco Teórico. Seguidamente se presenta en el capítulo 3, la metodología planteada, basada en los objetivos, la cual servirá de base para apreciar todo lo relacionado con los Datos y Análisis, que son el resultado de este estudio y permitirá tomar decisiones a la hora de implementar los programas.

Finalmente se encuentran las conclusiones acordes al análisis realizado y se presenta una serie de recomendaciones que servirán de gran ayuda para mejorar en algunos aspectos medio ambientales en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

- ❑ Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A. ubicada en el Municipio de Rionegro.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❑ Evaluar el manejo actual de los Residuos Sólidos generados en la Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A.
- ❑ Elaborar un Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados.
- ❑ Establecer programas para el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) que den solución a la problemática ambiental de la empresa.

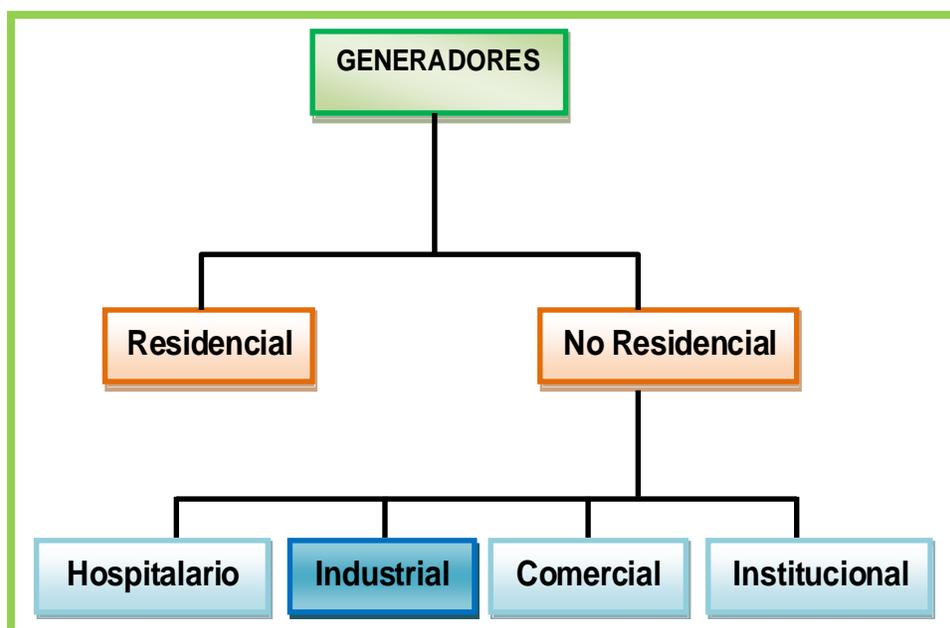
## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 GENERADORES DE RESIDUOS

La problemática de los residuos afecta en general a todas las actividades, personas y espacios, convirtiéndose en problema, debido a la creciente incapacidad para encontrar lugares que permitan su acomodo correcto desde un punto de vista ecológico y ambiental, para lo cual se hace necesario conocer los diferentes generadores de residuos a fin de buscar el mejor aprovechamiento y disposición de los mismos.

La figura 1 que se presenta a continuación muestra la división de los generadores existentes de residuos sólidos, resaltando la parte importante en este caso como lo es el sector industrial.<sup>1</sup>

Figura 1. Generadores de Residuos Sólidos.



Fuente:<http://www.cormagdalen.com.co/proyectos/conveniosconotrasentidades/.http>

<sup>1</sup> <http://www.cormagdalen.com.co/proyectos/conveniosconotrasentidades/.http>. pág. 11

## 2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos se pueden clasificar por origen y tipo de residuo y por estado. A continuación se describe cada uno de ellos.

**2.2.1 Clasificación por origen y tipos de residuos.** Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine. Se pueden encontrar residuos de origen doméstico, institucional, comercial, minero, hospitalarios e industriales, los cuales generan cantidades en volúmenes diferentes que varían dependiendo del desarrollo tecnológico, factores culturales, hábitos de consumo, calidad de las materias primas, entre otros aspectos que influyen en la clasificación de los residuos. Los orígenes de los residuos sólidos están en general relacionados con el uso del suelo y su localización.<sup>2</sup>

**2.2.2 Clasificación por estado físico.** Los residuos se pueden clasificar según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista sólidos, líquidos y gaseosos. También se puede encontrar residuos clasificados por sus características de composición y generación.<sup>3</sup>

## 2.3 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

**2.3.1 Propiedades físicas de los residuos sólidos.** Es necesario conocer algunas de las propiedades de los residuos para organizar los sistemas de recolección y tratamientos finales de recuperación o eliminación, y así definir el sistema de segregación en el caso de los residuos que generen riesgos especiales para el medio ambiente.

Dentro de las propiedades físicas de los residuos sólidos se destacan humedad, peso específico y granulometría.

■ **Humedad.** El máximo aporte de humedad lo proporcionan los residuos orgánicos, y la mínima, los residuos ordinarios e inertes. Esta característica es importante en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética.

Los residuos mezclados unifican su humedad causando degradación de otros productos como el papel, evitando que se pueda reciclar.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>. p.1

<sup>3</sup> *Ibíd.*, p.1.

<sup>4</sup> <http://www.ambientum.com/enciclopedia/residuo/1.26.31.06r.html>. p.1

■ **Peso específico.** Con esta propiedad se dimensionan los recipientes de recogida de los residuos, volumen de los equipos de recogida, transporte y capacidad de vertederos.<sup>5</sup>

■ **Granulometría.** La separación y el tamaño de los residuos sólidos son un factor importante a la hora de dimensionar los procesos mecánicos de separación o en general para definir elementos que dependen de su tamaño para la separación.<sup>6</sup>

**2.3.2 Propiedades químicas de los residuos sólidos.** Existen algunos residuos, que debido a sus propiedades químicas, están condicionados a algunos procesos de recuperación y tratamiento final. El poder calorífico es esencial en los procesos de recuperación energética, el porcentaje de cenizas producido por los mismos, los productos tóxicos, metales pesados, permiten diseñar soluciones adecuadas en los procesos de recuperación.

■ **Composición química.** Es importante conocer la composición de residuos para mirar que tan factible resulta el aplicar un tratamiento de recuperación. También es conveniente conocer la presencia y concentración de residuos tóxicos y peligrosos a fin de identificar el riesgo que puedan aportar a la salud humana y al medio ambiente.<sup>7</sup>

■ **Poder energético.** Son las medidas sobre las que se diseñan las instalaciones de incineración y de recuperación energética de los residuos sólidos. Dependiendo de la composición del residuo, la cantidad de calor que puede entregar varia, haciendo más factible el proceso de recuperación.<sup>8</sup>

**2.3.3 Propiedades biológicas de los residuos.** Algunos de los componentes de los residuos sólidos son de naturaleza inerte. La parte orgánica son las que están sometidas a tratamientos biológicos. Cuando empieza la biodegradabilidad de estos compuestos orgánicos originan la producción natural de biogases y de productos prácticamente inertes que se integran en el medio natural.

La biodegradabilidad de los productos orgánicos, están sometidos a la acción de otros organismos que producen en ellos cambios importantes. Según la transformación, es decir en presencia o en ausencia de distintos microorganismos,

---

<sup>5</sup> Ibíd., p.1

<sup>6</sup> Ibíd., p.1

<sup>7</sup> Ibíd., p.1

<sup>8</sup> Ibíd., p 1

los productos serán diferentes, variando el tiempo de degradación y los olores generados.<sup>9</sup>

## **2.4 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Son todas aquellas medidas que se realicen con el fin de solucionar la problemática de los residuos sólidos generados en las diferentes actividades, dando para tal fin, el destino más adecuado según sus características volumen, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final; con el fin de lograr disminuir los impactos negativos causados al medio ambiente, la salud humana y los recursos naturales.<sup>10</sup>

## **2.5 ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Para lograr una gestión integral de residuos sólidos adecuada, existen unas estrategias que permiten organizar en orden de prioridad el manejo de los residuos sólidos, para clasificar las acciones en la implantación de un programa de manejo.

**2.5.1 Reducción en origen.** Es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos. Se actúa sobre los diferentes procesos de producción, cuanto menos residuos haya más rentable es el proceso, además se contribuye con la disminución de los impactos ambiental.<sup>11</sup>

**2.5.2 Reciclaje-Reutilización.** Es el procedimiento previo a la transformación. Cada elemento está conectado con el anterior, por lo que no se puede reciclar hasta que no se haya reducido al máximo el residuo.

Es necesario reunir la cantidad suficiente para comenzar su reciclaje:

- Separación y recogida del material.
- Preparación para: reutilización, reprocesamiento y transformación.
- Reutilización, reprocesamiento y nueva fabricación de productos.<sup>12</sup>

**2.5.3 Recuperación.** Ésta implica la alteración física, química o biológica de los residuos las cuales pueden ser aplicadas con el fin mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos, para recuperar materiales

---

<sup>9</sup> [www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=283](http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=283). Septiembre 13 de 2008

<sup>10</sup> Decreto 1713 de 2002. Definiciones. Gestión integral de residuos sólidos. p.2

<sup>11</sup> <http://www.google.com.co/jerarquiadelosresiduosreduccionenelorigen.http>. p.1

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 1

reutilizables y reciclables, para recuperar productos de conversión (por ejemplo compost), y energía en forma de calor y biogás combustible.<sup>13</sup>

## 2.6 DISPOSICIÓN CONTROLADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

**2.6.1 Incineración.** Se realiza la destrucción térmica controlada por medio de su combustión a alta temperatura (+1000 °C), convirtiéndolos en materiales de menor volumen y peligrosidad. Existen condicionantes básicos que deben tenerse en cuenta en el proceso de selección del sistema más operativo para la tipología de residuos a destruir, estos son:

- ❑ Temperatura de incineración
- ❑ Estancia de los residuos en el horno
- ❑ Tiempo de residencia de los gases y escorias.<sup>14</sup>

**2.6.2 Tratamiento Físico-Químico.** Es una instalación industrial donde los residuos son sometidos a un tratamiento físico-químico, como puede ser la oxidación, reducción, neutralización, filtración, estabilización, etc., con el objeto de eliminar o disminuir su peligrosidad, incluyendo, cuando sea factible, la recuperación de algunos de sus constituyentes para su reutilizaciones se puede:

- ❑ Homogenización de residuos
- ❑ Eliminación de sólidos en suspensión.
- ❑ Separación de aceites, hidrocarburos y taladrinas.
- ❑ Eliminación de productos cianurados
- ❑ Eliminación de cromo hexavalente
- ❑ Neutralización y ajuste de pH.
- ❑ Eliminación de metales
- ❑ Eliminación de compuestos de azufre
- ❑ Eliminación de fenoles
- ❑ Eliminación de lodos<sup>15</sup>

**2.6.3 Depósito de Seguridad.** Es un depósito controlado cuya instalación esta ubicado en materiales geológicos, y que las características aseguren que los residuos depositados en su interior no se pueden afectar bajo ningún supuesto

---

<sup>13</sup>Ibíd., p.1

<sup>14</sup>[www.itm.edu.co/InformacionAcademica/ArchivoDocentes/MANEJOINTEGRALDERESIDUOSSOLIDOS/html.p.1](http://www.itm.edu.co/InformacionAcademica/ArchivoDocentes/MANEJOINTEGRALDERESIDUOSSOLIDOS/html.p.1)

<sup>15</sup> Ibíd., p.1

previsible o con un riesgo mínimo aceptable, al medio ambiente, recursos naturales y salud humana.<sup>16</sup>

## 2.7 TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer a través de un sistema que incluya procesos tales como: minimización de residuos, segregación en la fuente, transporte, transferencia y disposición final.

**2.7.1 Biodegradables.** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente.<sup>17</sup>

**2.7.2 Reciclables.** Son aquellos que No se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.

Entre éstos se encuentran: El Papel, plástico, Vidrio, Chatarra, Equipos obsoletos o en desuso, entre otros.<sup>18</sup>

**2.7.3 Inorgánicos.** Son el tipo de residuo que no se degrada fácilmente, pero que se pueden reciclar cuando están libres de materia orgánica y ser usados como materia prima en los diferentes procesos. Algunos de estos son: Bolsas, empaques y envase plásticos, vidrio, papel, cartón y metales.<sup>19</sup>

**2.7.4 Inertes.** Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere de grandes periodos de tiempo.

Entre éstos se encuentran: El Icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón, algunos plásticos (ejemplo vasos desechables).<sup>20</sup>

**2.7.5 Ordinarios o comunes.** Son aquellos generados en el Desempeño normal de las actividades. Estos residuos se producen en oficinas, pasillos, áreas

---

<sup>16</sup> Ibíd., p.1

<sup>17</sup> [www.unalmed.edu.co/dir\\_laboratorios/Clasificacion\\_Residuos.doc](http://www.unalmed.edu.co/dir_laboratorios/Clasificacion_Residuos.doc) p.1

<sup>18</sup> Ibíd., p1

<sup>19</sup> Ibíd., p1

<sup>20</sup> Ibíd., p1

comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.<sup>21</sup>

**2.7.6 Especiales y Peligrosos.** Son aquellos residuos que por sus características tóxicas, peligrosas y/o por su grado de concentración, precisa de un tratamiento específico y un control periódico debido a sus potenciales y efectos perniciosos, entre los cuales se encuentran productos domésticos, limpieza, biosanitarios, riesgo biológico y residuos de mantenimiento (lubricantes y aceites).<sup>22</sup>

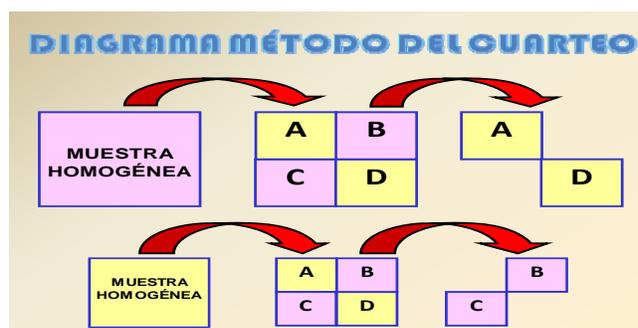
## 2.8 MÉTODO DEL CUARTEO

Se toman los residuos sólidos homogenizados y se ubican en un área plana, en la cual se pueda dividir la muestra. Luego se divide la muestra en cuatro partes iguales.

Separar los cuadrantes opuestos (A y D), (ver figura 2) y el resto de la muestra se retira. La nueva muestra se homogeniza nuevamente, se divide la muestra en otras cuatro partes, pero en esta ocasión se toman los cuadrantes opuestos (B y C), (Ver figura 2). Se repiten los pasos anteriores hasta obtener el tamaño de muestra deseado.<sup>23</sup>

En la figura 2 que se presenta a continuación, se ilustra el método del cuarteo usado para facilitar la obtención de un volumen homogéneo, acorde a las características deseadas, permitiendo realizar una separación adecuada a los residuos generados en los procesos.

Figura 2. Diagrama Método del Cuarteo para Residuos Sólidos



Fuente: Autor.

<sup>21</sup> Ibíd., p1

<sup>22</sup> Ibíd., p1

<sup>23</sup> <http://usuarios.lycos.es/larces/id77.htm>. p.1

## 2.9. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

La Planta de sacrificio Campollo S.A se encuentra ubicada en el Km 35 vía a la costa, mas exactamente en el municipio de Rionegro (Portachuelo) el cual cuenta con algunas características importantes de resaltar, se presentan a continuación.

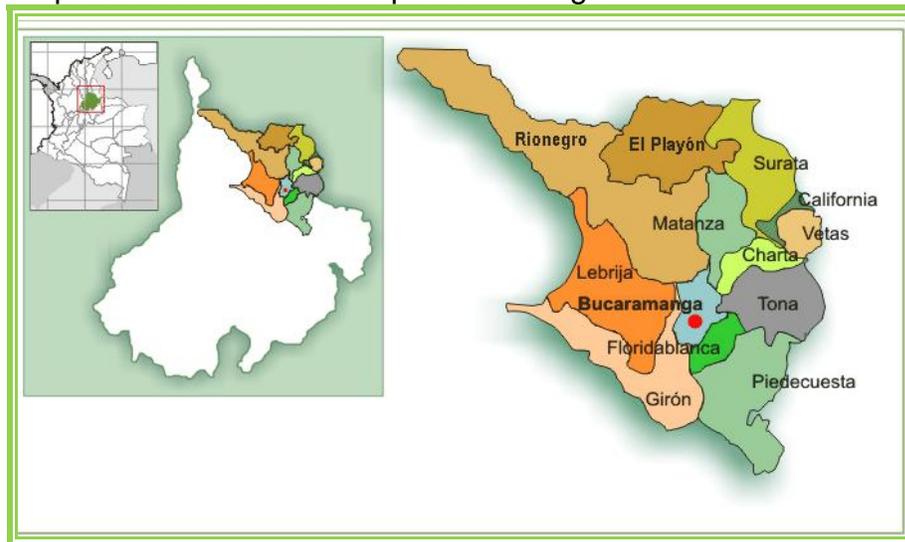
**Recursos Hídricos:** El río Lebrija, Espíritu Santo, Cáchira, playonero, y el Río negro, Forman la Cuenca del Río Lebrija Bajo y Medio.

**Sitios Turísticos:** Posee una serie de balnearios acuáticos como brisas, sardinas, pozo del mico, el León dormido de América y las tradicionales playas de puerto amor conocido como el Festival del Río.

**Socioeconómico:** Las personas se caracterizan por ser amables, sinceras, laboriosas y apegadas a sus tradiciones provinciales, han encontrado a través del ramo de la agricultura el sustento para su desarrollo económico, destacándose el Café, cacao, arroz, sorgo, yuca, aguacate y cítricos como también la ganadería en la modalidad de levante (ceba).

**Localización:** A la parte norte de la capital Santandereana, a sólo 29 km, a media hora de Bucaramanga, comunicado por la vía pavimentada de la central que conduce a la costa Atlántica. Rionegro es conocido como la Capital Cafetera y Vitrina Turística.<sup>24</sup> (Ver figura 3).

Figura 3. Mapa Ubicación del Municipio de Rionegro.



Fuente: [http://www.cdmb.gov.co/joomla/index.php?option=com\\_c...](http://www.cdmb.gov.co/joomla/index.php?option=com_c...)<sup>25</sup>

<sup>24</sup> PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL- Municipio de Rionegro, Oficina De Planeación Municipal. Documento Técnico De Soporte. Visitado 15 Agosto de 2008

<sup>25</sup> [.http://www.cdmb.gov.co/joomla/index.php?option=com\\_c...](http://www.cdmb.gov.co/joomla/index.php?option=com_c...)

## 2.10 .DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BENEFICIO CAMPOLLO S.A.

A continuación en la tabla 1, se presentan las generalidades de la planta de beneficio.

Tabla 1. Generalidades planta de beneficio de la empresa. Campollo S.A

| GENERALIDADES                        | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------------------|--|
| Nombre de la Empresa:                | CAMPOLLO S.A   |
| Gerente de la Empresa                | Daniel Fernando Arenas León  |
| Director de la Planta:               | Florentino Torres Meneses  |
| Actividades Industriales:            | Beneficio, desprese y comercialización de pollo Productos de Harinas de origen animal. Procesamiento de carne mecánicamente deshuesada |
| Ubicación Planta de Beneficio:       | Km 35 vía a la Costa   |
| Teléfono:                            | 6188974 – 75 6188639 6188646   |
| Oficinas Campollo S.A.:              | Cra 28 # 54 – 10 Bucaramanga   |
| Teléfonos:                           | 6572206  |
| Sector donde esta ubicada la planta: | Sector Rural   |
| Zonas aledañas a la planta:          | Zona Agraria   |

Fuente: Planta de Beneficio; manual de calidad Campollo S.A.

Campollo S.A planta de beneficio esta dedicada al sacrificio de aves, procesamiento y distribución en los diferentes mercados con una excelente calidad. Entre sus materias primas se encuentran aves vivas, de las cuales se

sacrifican un promedio de 60.000 a 70.000 diarias, provenientes de distintas granjas avícolas de la empresa.

Entre los productos generados en la planta se encontro gran variedad como lo son: pollo entero sin menudencia, muslo, medio pollo, colombinas y coditos, ala tradicional y jumbo, súper pernil, rabadilla, pollo completo familiar, pierna, picada, pernil mixto y completo, pechuga mariposa, pechuga, lomitos.

En sus instalaciones cuenta con una Planta de Harinas encargada de transformar los subproductos generados en los diferentes procesos de sacrificio y los convierte en harinas de vísceras, harina de pluma-sangre, las cuales son enviadas a la Planta de Concentrados como materia prima para la elaboración de concentrados para aves en crecimientos.

Del proceso de elaboración de Harinas se genera el aceite de pollo, el cual es sedimentado para obtener dos sub-productos:

- El aceite de Pollo, que es la parte líquida y el cual es enviado a la Planta concentrados para usarlos en el proceso de elaboración de concentrados.
- El sedimento o común mente llamado “Ariche o Chocolatina de Pollo” se almacena en la Planta de Harinas en recipientes de 220 Lt., para luego ser empacado en bolsas plásticas y vendido a diferentes cliente que lo usan en el alimento de ganado.

En las instalaciones también se cuenta con una planta de procesos especiales que transforma la carne mecánicamente deshuesada para obtener productos cárnicos o embutidos como lo son: molida de pollo, varitas de pollo, pechuga de pollo bbq, pechuga de pollo a las finas hiervas, chorizo de pollo, chorizo de gallina, hamburgueya, hamburguesas, salchichón de pollo, mortadela de pollo, jamón de pollo, capón de pollo, doralitas de pollo, salchicha ranchera de pollo, salchicha de pollo.

La planta cuenta con un cuarto para el almacenamiento de los residuos sólidos generados en proceso de beneficio y procesos especiales, el cual fue construido teniendo en cuenta criterios establecidos en el Decreto 1713 de 2002, pero debido al crecimiento y desarrollo industrial de la planta, la capacidad de almacenamiento del cuarto no cumple con los requerimientos de la normatividad ambiental vigente para albergar los residuos generados durante un día de proceso.

En la planta de harinas existe un cuarto con capacidad para albergar los residuos generados durante varios días de proceso sin causar afectaciones visuales a rebose en la cantidad de los residuos.

 **Misión de la empresa.**

“Obtener para todos nuestros clientes la satisfacción de sus necesidades, servicios, gustos y preferencias con la garantía de excelencia y calidad, mediante moderna tecnología y un equipo humano con calidad, liderazgo y principios éticos y morales aferrados a un sentido de pertenencia y pensando siempre en los clientes, proveedores, accionistas y en la comunidad en general, comprometidos con la mejora social, cultural y ambiental para el progreso del país, basándonos en la aplicación de los estándares de calidad.”<sup>26</sup>

 **Visión de la empresa.**

“Ser la empresa líder en el mercado avícola nacional, brindando salud y nutrición, mediante certificación de todos nuestros productos, apoyándonos en un recurso tecnológico y humano de alta calidad, comprometidos con la satisfacción de nuestros clientes a través de la mejora continua, contribuyendo así, al desarrollo industrial y social del país.”<sup>27</sup>

La Planta de Beneficio en general cuenta actualmente, con más de 1.500 empleados y 100 puntos de venta distribuidos en todo el país.

---

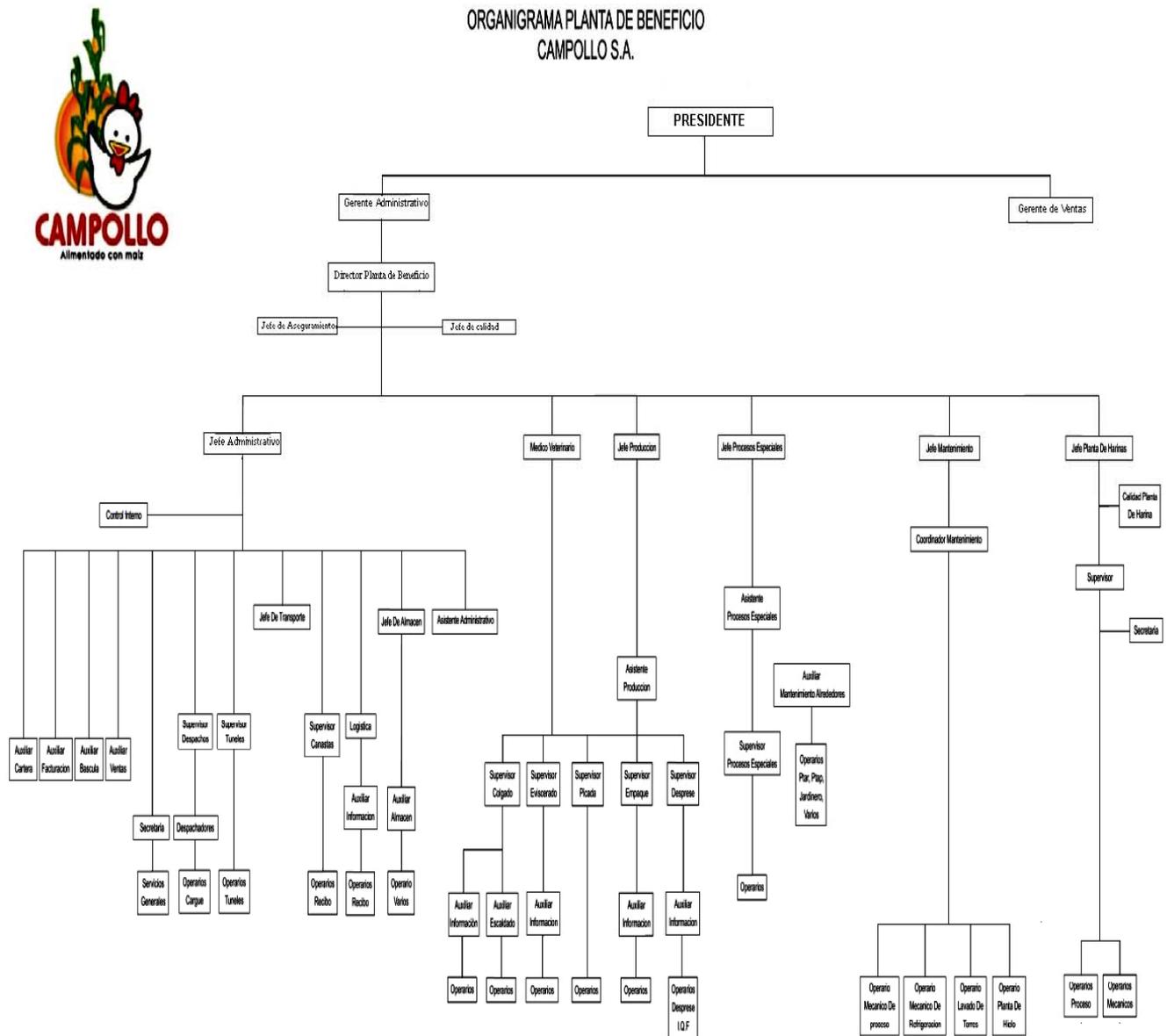
<sup>26</sup> <http://www.campollo.com/nuestra.htm>

<sup>27</sup> Ibid, p.29

## 2.11. ORGANIGRAMA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

A continuación en la figura 4 se presenta por medio de un organigrama general la estructuración laboral de la empresa CAMPOLLO S.A:

Figura 4. Organigrama General Planta de Beneficio CAMPOLLO S.A.



Fuente: Planta de Beneficio Campollo S.A.

## **2.12. MARCO LEGAL**

Para el desarrollo de esta propuesta del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), se tendrá en cuenta la siguiente normatividad Ambiental.

Resolución 0477 de 2004 Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Que modifica la resolución 1045 de 2003 con respecto a los plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGRIS.

Decreto 2676 de 2000, por el cual se reglamenta el manejo integral de los residuos sólidos hospitalario.

Decreto 1713 del 2002, se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2003, en la relación con la presentación del servicio público de aseo, y el decreto ley 2811 de 1974 sobre la gestión integral de residuos sólidos.

Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV.

Se presenta lo relacionado con las prohibiciones, sanciones y las diferentes conductas que se consideran sancionables según el caso para todo lo relacionado con el manejo de los residuos, almacenamiento, disposición, quemas que puedan afectar la salud humana o alterar el medio ambiente.

Ley 9 de 1979

Ley Sanitaria Nacional (ministerio de Salud). Control de descargas de residuos sólidos y materiales que puedan afectar las condiciones sanitarias del medio ambiente.

RAS 2000. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Título F.

Dentro de sus componentes encontramos aspectos generales, población y demanda, recolección, transporte y estaciones de transferencia, aprovechamiento, incineración, rellenos sanitarios y residuos sólidos.

Resolución 4287 de 2000.

Artículo 18 sobre el Manejo de Residuos Sólidos para evitar la contaminación de carne, equipos y áreas de procesos. Además de la rotulación adecuada de recipientes para productos, carros e óptimas condiciones.

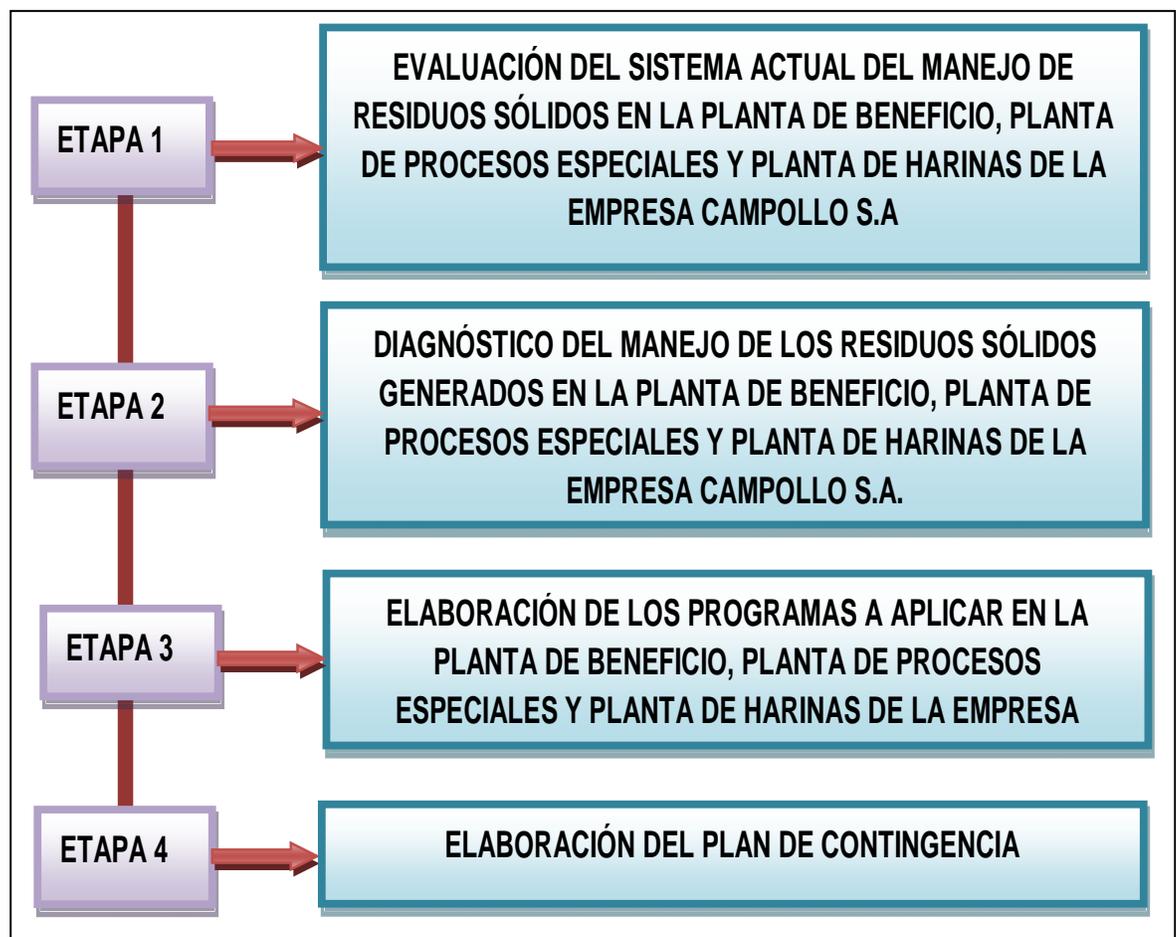
Política para la gestión integral de residuos sólidos. Ministerio del medio ambiente 1998.

Presenta una propuesta que tiene los elementos conceptuales para avanzar hacia la gestión integral de residuos sólidos en Colombia incluyendo los residuos peligrosos. El documento está conformado por cinco capítulos: diagnóstico, bases, objetivos y metas, estrategias y plan de acción.

### 3. METODOLOGÍA

El diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), se desarrolló en las instalaciones de la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales en la Empresa Campollo S.A., el cual requirió de una serie de etapas para el buen desarrollo del proyecto. Las diferentes etapas se presentan a continuación en la figura 5.

Figura 5. Etapas de la Metodología Planta de Beneficio, Planta de Procesos Especiales y Planta de Harinas de la Empresa Campollo S.A.



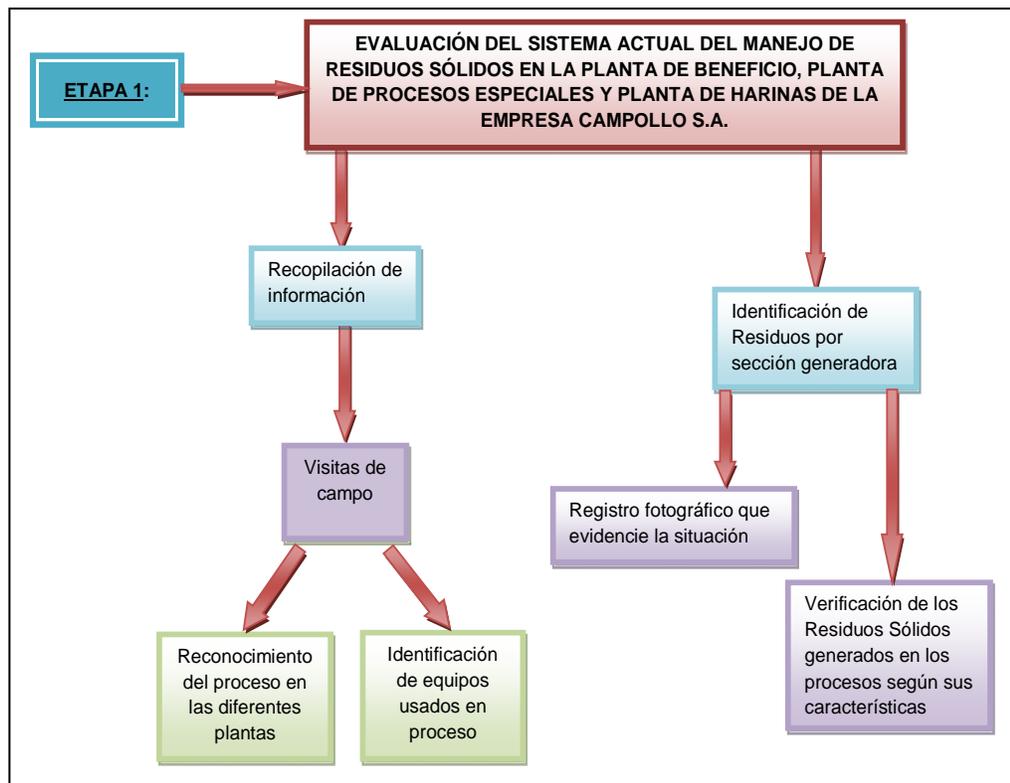
Fuente: Autor

A continuación se describen cada uno de los pasos, especificando las actividades que se desarrollaron en cada una de las etapas de esta metodología para lograr cumplir el desarrollo de este proyecto.

### 3.1. EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO, PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES Y PLANTA DE HARINAS DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

La figura 6 se especifica cada una de las actividades que se realizaron en la etapa uno (1) de este proyecto.

Figura 6. Evaluación del sistema actual del manejo de residuos sólidos en la Planta.



Fuente: Autor.

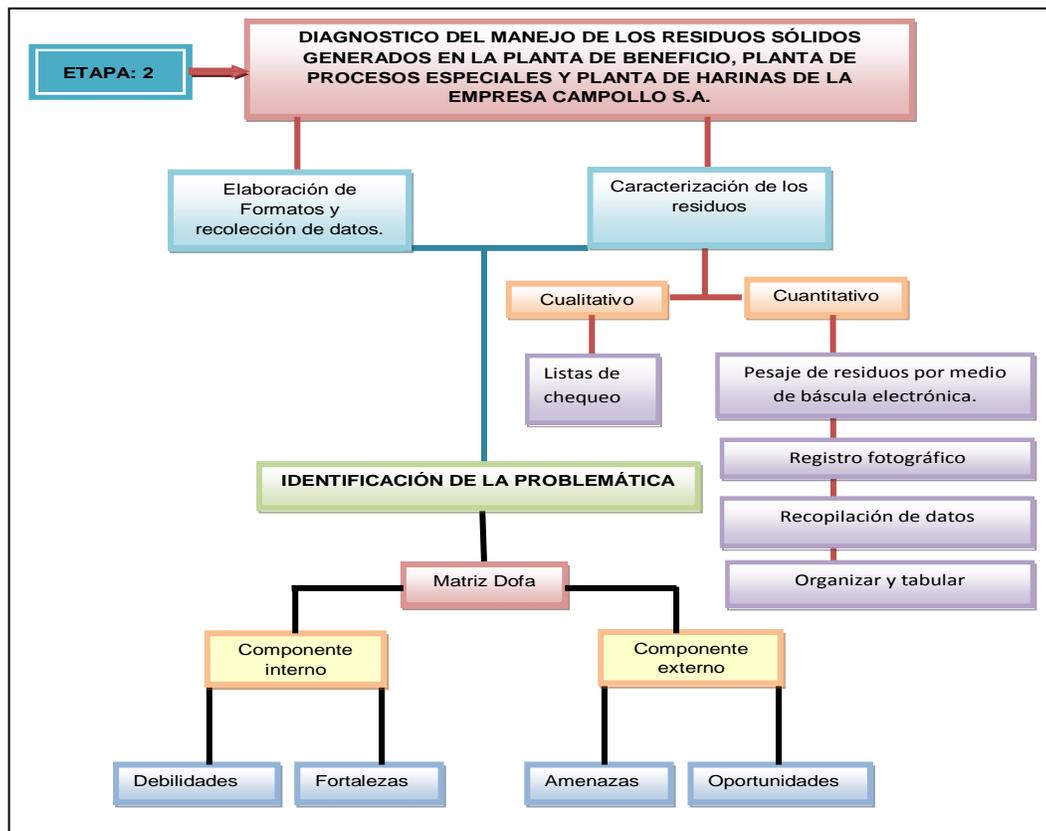
Para lograr los objetivos planteados se contó con el apoyo de la empresa Campollo S.A, la cual proporcionó toda la información técnica, operativa, administrativa, comercial, ambiental y empresarial asociada con la generación y el manejo de los residuos sólidos producidos tanto en planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas dentro de su volumen de control.

Se identificaron todos los residuos generados en las diferentes plantas, así como su respectiva disposición temporal y final, la cual se presentó en este documento por medio de un registro fotográfico que evidenció la situación.

### 3.2. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO, PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES Y PLANTA DE HARINAS

La figura 7 que se ilustra a continuación, presenta la etapa dos (2), de la metodología con sus respectivas actividades planteadas que garantizan el buen desarrollo del diagnóstico

Figura 7. Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la planta.



Fuente: Autor.

Esta etapa tenía como fin preparar, organizar y plantear el diagnóstico ambiental partiendo de la información brindada por la empresa, precedida por las visitas de seguimiento y observaciones realizadas en la planta donde se recolectó toda la información necesaria para la elaboración de un diagnóstico ambiental final.

Se desarrolló a través de un proceso de análisis del manejo actual, que permitió efectuar un conocimiento detallado de las instalaciones de la planta, seguido de la recolección de datos dentro de la cual se requirió un diseño de formatos con la organización de la información recolectada, además involucró una serie de

caracterizaciones de tipo cualitativo y cuantitativo de los residuos generados en los procesos productivos de la planta de beneficio.

Con base en la información obtenida en la etapa de diagnóstico, se identificó la problemática actual de la gestión de los residuos sólidos y las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Así mismo por medio del análisis brecha, se evaluaron los impactos causados al medio ambiente, teniendo en cuenta componentes internos y externos.

### 3.3. DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS

En la figura 8 se ilustran cada una de las estrategias o programas necesarios para el mejoramiento y cumplimiento de la norma ambiental vigente.

Figura 8. Elaboración de Programas a aplicar en la Planta



Fuente: Autor

En esta etapa de la metodología fue necesaria la creación de un comité de gestión ambiental que se encargue de supervisar y hacer cumplir las estrategias planteadas como lo son la implementación de cuatro (4) programas para el manejo de residuos sólidos que logren dar solución a la problemática existente en cuanto al manejo de los residuos.

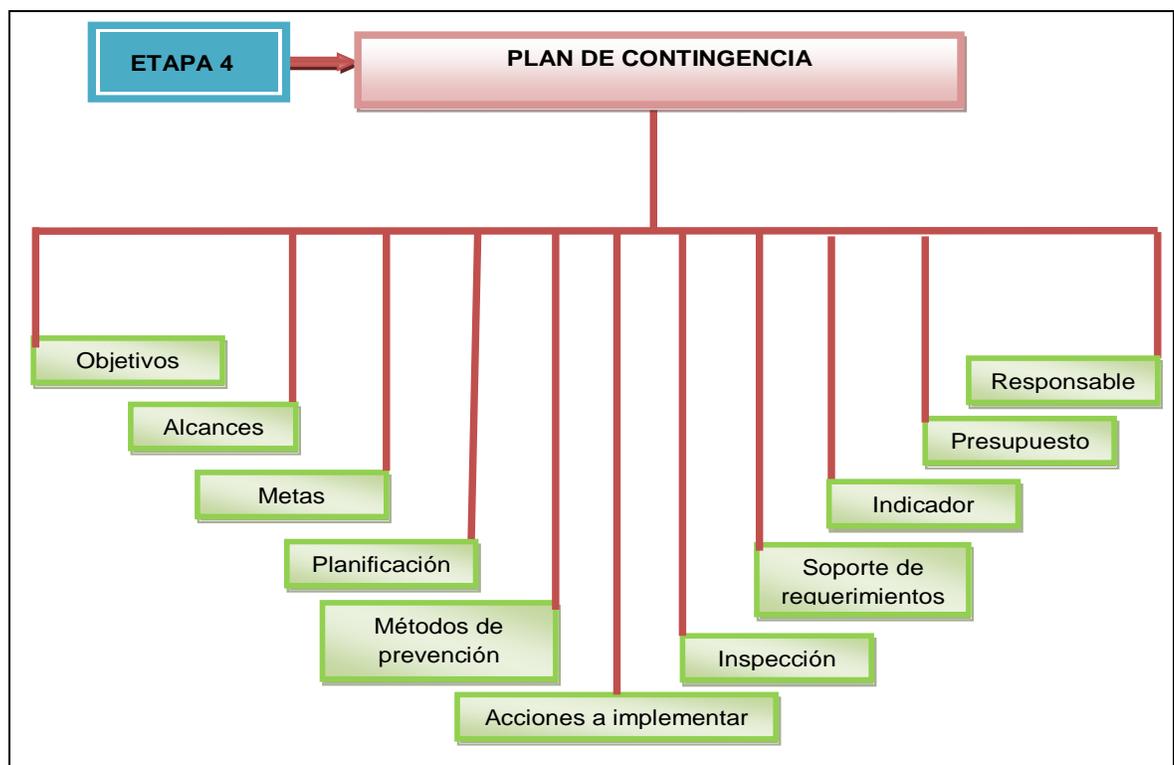
Cada uno de estos programas fue elaborado con el fin de solucionar los problemas reflejados durante el seguimiento y diagnóstico realizado a la Planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas de la empresa Campollo S.A.

En cada programa se planteo: Objetivos, metas, recursos, responsables, cronograma de actividades, costos e indicadores.

### 3.4. PLAN DE CONTINGENCIA

En la figura 9 que se presenta a continuación se ilustra el plan de contingencia elaborado para implementar en la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales cuando se presente una eventualidad.

Figura 9. Plan de Contingencia de la Planta.



Fuente: Autor.

Esta etapa tenía como fin plantear el plan de contingencia para la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales, para así cuando se presente alguna eventualidad, actuar de la mejor manera, beneficiando a todo el personal que puede estar expuesto al peligro. Dicho plan estipuló unos objetivos y metas. Se presentó algunas medidas preventivas, acciones que se deben implementar llegado el caso, así como un indicador de accidente que permite evaluar el porcentaje de accidentes mensualmente. También se presentó un presupuesto estimado de los costos que implica la implementación del programa.

## 4. DATOS Y ANÁLISIS

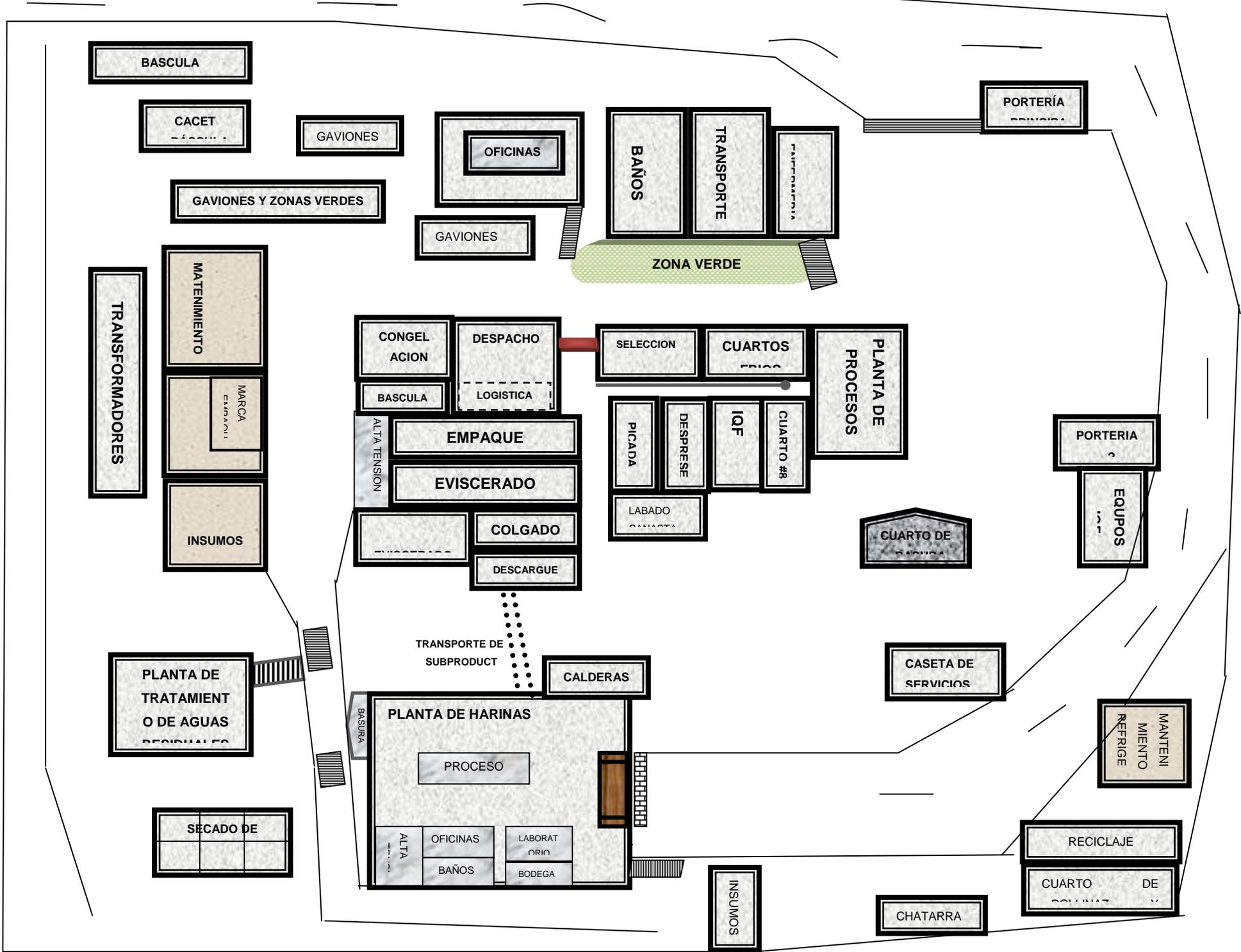
### 4.1 EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO, PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES Y PLANTA DE HARINAS DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

El conocer el manejo de los residuos sólidos en las diferentes plantas, permitió plantear los programas que permitirán mejorar en los aspectos ambientales, cumpliendo así con la normatividad ambiental vigente.

A continuación se presenta un capítulo de información en cuanto al manejo de residuos sólidos, almacenamiento y disposición final en la empresa Campollo S.A. Además de los procesos productivos y los diferentes equipos necesarios para la elaboración de los productos.

**4.1.1 Recopilación de información.** Con las visitas a la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales, se recopiló información en cuanto a los procesos de producción, equipos usados para las actividades diarias de la empresa, los cuales se presentan más adelante.

**4.1.1.1 Reconocimiento del proceso en las diferentes Plantas.** Para un mejor reconocimiento de la planta se presenta a continuación la figura 10 un plano de planta en el que se muestran cada una de las áreas en las que se encuentra dividida la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales de la empresa Campollo S.A., en la parte productiva.



## ▣ Identificación de Procesos Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A.

**Recepción.** Las aves llegan a la planta de sacrificio en camiones, los guacales se llevan por una cinta transportadora hasta los ganchos, donde se cuelgan las aves.

**Aturdido.** Una vez colgadas las aves, se procede a conmocionarlas eléctricamente, esto se hace sumergiendo las cabezas en un baño de agua, en cuyo momento reciben una descarga eléctrica al cerrar el circuito que va desde el gancho al baño de agua a través del cuerpo.

**Degüelle y desangre.** A las aves aturdidas se les secciona el cuello manualmente con un cuchillo, de tal forma que el corte no sea demasiado profundo, la sangre cae a un canal de desangrado donde se bombea y se transporta por un tubería hacia la Planta de Harinas para ser transformadas en Harinas.

**Escaldado.** Una vez desangradas las aves, se introducen en un baño de agua caliente, conocido como escaldado, para ablandar las plumas. La temperatura del agua esta entre 50 y 60 °C.

**Desplumado y raspado.** Después de escaldadas las aves, estas se hacen pasar por una máquina que tiene una serie de barras con unos discos giratorios que tienen una gran cantidad de dedos de goma que al entrar en contacto con las plumas las retiran y estas son recogidas y enviadas por bandas a la Planta de Harinas para el proceso de transformación. Posteriormente se cortan las patas con una cuchilla giratoria, la cual posee un chorro de agua constante para retirar la suciedad y reducir la contaminación.

**Escaldado y pelado de patas.** Luego las patas son transportadas a la escaldadora, peladora y por último a la banda transportadora para ser seleccionadas. Las patas que no son seleccionadas se envían por bandas a la Planta de Harinas. Posteriormente se corta la cabeza y se transporta a las canecas de vísceras. Cuando el pollo pasa por la cortadora de patas, este es transferido a la línea de evisceración.

**Extracción de cloaca y corte abdominal.** La secuencia del proceso inicia con la máquina descloacadora, donde se perfora la cloaca, seguidamente pasa por otra máquina encargada de hacer un corte abdominal, el cual permite separar manualmente la grasa abdominal. Después las aves pasan al eviscerador, máquina diseñada para extraer todas las vísceras, las cuales son transportadas en bandejas individuales, donde varios operarios se encargan de realizar una separación manual de las partes no comestibles y las comestibles. Luego son colocadas en una guía que realizara los cortes necesarios para separar las vísceras según sus características. Las vísceras no comestibles son conducidas

por un canal a la zona de subproductos y luego enviados a la Planta de Harinas.

**Evisceración.** Terminado la extracción de cloaca y corte abdominal los pollos son transferidos a una segunda cadena donde se inicia la evisceración; que consiste en extraer del pollo la mayor parte de órganos que contiene en sus cavidades, el cuello y los tejidos asociados en ese orden. Este proceso se desarrolla de manera automática.

**Extracción de vísceras.** Una vez el eviscerador extrae las vísceras, el pollo continua la cadena para retirar los restos de vísceras que pudiesen quedar, quebrar el cuello y retirarlo, extraer los pulmones y por último realizar un lavado para llevarlos a la zona de chillers.

**Lavado.** Una vez las máquinas realizan la separación y lavado de las menudencias, estas son conducidas a sus respectivos chillers por operarios encargados. Luego las menudencias salen de los chiller, varios operarios se encargan de distribuir las en conos individuales, los cuales se encuentran en movimiento continuo y por último pasan por una máquina empacadora.

**Prechiller.** Al terminar el proceso de evisceración, la cadena automáticamente transfiere las aves a la zona de refrigeración, la cual cuenta con Chillers. El primero llamado Prechiller, contiene agua a una temperatura aproximada entre 19 y 20 °C y con una solución de cloro; en este se realiza el lavado y limpieza de grasas, sangre y materias fecales que puedan aún conservar las canales. Se mantiene un flujo continuo de agua de reposición, que garantiza el perfecto lavado. El tiempo transcurrido en recorrer el Prechiller es de 12 minutos.

**Chiller.** Terminado el proceso en el Prechiller las canales se llevan a través de un tobogán en acero inoxidable al Chiller 1, que contiene agua entre 7 a 8 °C y una solución de cloro, continuando el proceso de limpieza e iniciando el enfriamiento de las canales el cual dura aproximadamente de 17 a 18 minutos.

Por último las canales son entregadas al Chiller 2, continuando con el proceso de eliminación las cargas bacteriológicas que puedan quedar, y con el enfriamiento de las canales, para ello el Chiller 2 contiene agua a una temperatura de 1.5 a 3 °C y una solución de cloro, este proceso es de 32 a 33 minutos.

**Selección.** Al salir las canales del Chiller 2, se realiza una selección a través de una báscula electrónica, la cual es ajustada de acuerdo a las necesidades reportadas por el área comercial. En el proceso de selección se destinan las canales que van para la zona de despresar y las que van para la zona de pollo entero.

Las aves seleccionadas para despresar son llevadas por operarios al cuarto

destinado para el desprese, donde las máquinas según los requerimientos fraccionan en diferentes formas las canales, además se realiza proceso de terminado en forma manual para productos especiales.

**Empaque y Pesaje.** Después de haber sido clasificado, el pollo es marinado con el fin de realzar sus propiedades en textura, jugosidad y sabor. Posteriormente son empacados manualmente en bolsas individuales y por último pasan por una báscula electrónica, que los clasifica en diferentes rangos.

**Almacenamiento.** Finalmente los productos de desprese y el pollo entero, son mantenidos en cámaras de frío hasta que la temperatura se estabilice en los músculos profundos del pollo, este tiempo fluctúa entre 24 y 36 horas la carne sin congelar se almacena alrededor de 0 °C, la carne congelada se almacena entre -12 y -18 °C.

**Despacho y Distribución.** Una vez cumplen su ciclo de refrigeración o congelación, según requerimientos el producto final se dispone para ser despachado.

#### **▣ Identificación de Procesos Planta de Procesos Especiales.**

A continuación se presentan las diferentes etapas en el Proceso de Transformación de Carne Mecánicamente Deshuesada en Embutidos.

**Almacenamiento de Materias Primas.** Las materias primas son almacenadas en el cuarto N°8, el cual cuenta con temperaturas óptimas que garantizan la correcta conservación de las materias primas cárnicas, hasta el momento de su procesamiento. Si llegado el caso, éstas no se encuentran en condiciones satisfactorias se rechazan.

**Acondicionamiento.** Antes de ser utilizadas las materias primas y los demás ingredientes, se deben someter a un acondicionamiento previo o conjunto de operaciones unitarias que consisten en la preparación de las materias primas para su uso en el proceso de fabricación. Tales operaciones son: Deshuesado, troceado, triturado, picado, pelado, limpieza, o una combinación de cualquiera de ellas.

En esta etapa se puede producir una contaminación microbiana de las carnes y otras materias primas. Para evitar esto es importante hacerlo lo más rápido posible, en un lugar completamente limpio y refrigerado.

**Embutidos.** Se procede a mezclar según el producto a obtener, adicionando los demás ingredientes tales como: Sales de fosfatos, conservantes, agua, hielo, condimentos, proteínas, almidón, para obtener una pasta homogénea que garantice un producto óptimo en cuanto a consistencia, textura, color y aroma.

**Área de Cocción.** Ya teniendo la mezcla lista con todos los aditivos según el producto a elaborar y las características deseadas, se procede a la cocción de la pasta o mezcla en la Marmita de cocción y/o Horno de cocción. Para este fin se realiza un empaque inicial a los productos realizando el respectivo proceso de cocción según el producto a obtener. Es importante tener en cuenta que según el producto a procesar, las características específicas del mismo, brindan los parámetros de mezcla y cocción acordes al producto terminado.

**Área de Empaque.** Cada producto procesado recibe una forma de empaque diferente según sea el caso:

Productos tales como la Molida de pollo y el salchichón, se empacan para luego pasar al área de cocción quedando como producto terminado.

La salchicha y Chorizo son embutidos, sometidos a cocción, con su respectivo enfriamiento, cortados para formar paquetes y posteriormente empacados al vacío.

Otros productos tales como la mortadela, capón de pollo, Hamburgueya, jamón se someten a un empaque previo en fibrosa y/o celulosa, realizando su respectiva cocción de donde son llevados al área de empaque para retirar la envoltura inicial y finalmente ser empacados al vacío.

Existen también algunos productos que se empacan inicialmente para pasar al proceso de cocción. Posteriormente se cortan o se tajan adecuadamente acorde a sus características, luego se etiqueta y se vuelven empacar.

Ya terminado el proceso de empaque, se realiza una selección de productos con la mejor calidad, se ordenan y se refrigeran para ser distribuidos a los diferentes clientes.

## ❑ Identificación de Procesos Planta de Harinas

Para la elaboración de harinas de excelente calidad se cuenta con tres procesos diferentes, del cual se obtiene un producto específico. Dichos procesos para la elaboración de harina de pluma sangre, harina de víscera y aceite de pollo.se presenta a continuación.

### 1. Proceso de Elaboración de Harina de Vísceras de Pollo.

#### Materias Primas:

- ❑ Vísceras frescas
- ❑ Patas
- ❑ Cabezas
- ❑ Pescuezos
- ❑ Hueso molido
- ❑ Aves ahogadas

- ❑ Presas rechazadas por traumatismos
- ❑ Hollejos
- ❑ Humedad: 68-70%
- ❑ Proteína: 12-14%
- ❑ Grasa: 15 – 17

A continuación se presentan registros fotográficos (ver fotos 1y 2) de las materias primas enviadas a la Planta de Harinas para el respectivo proceso.

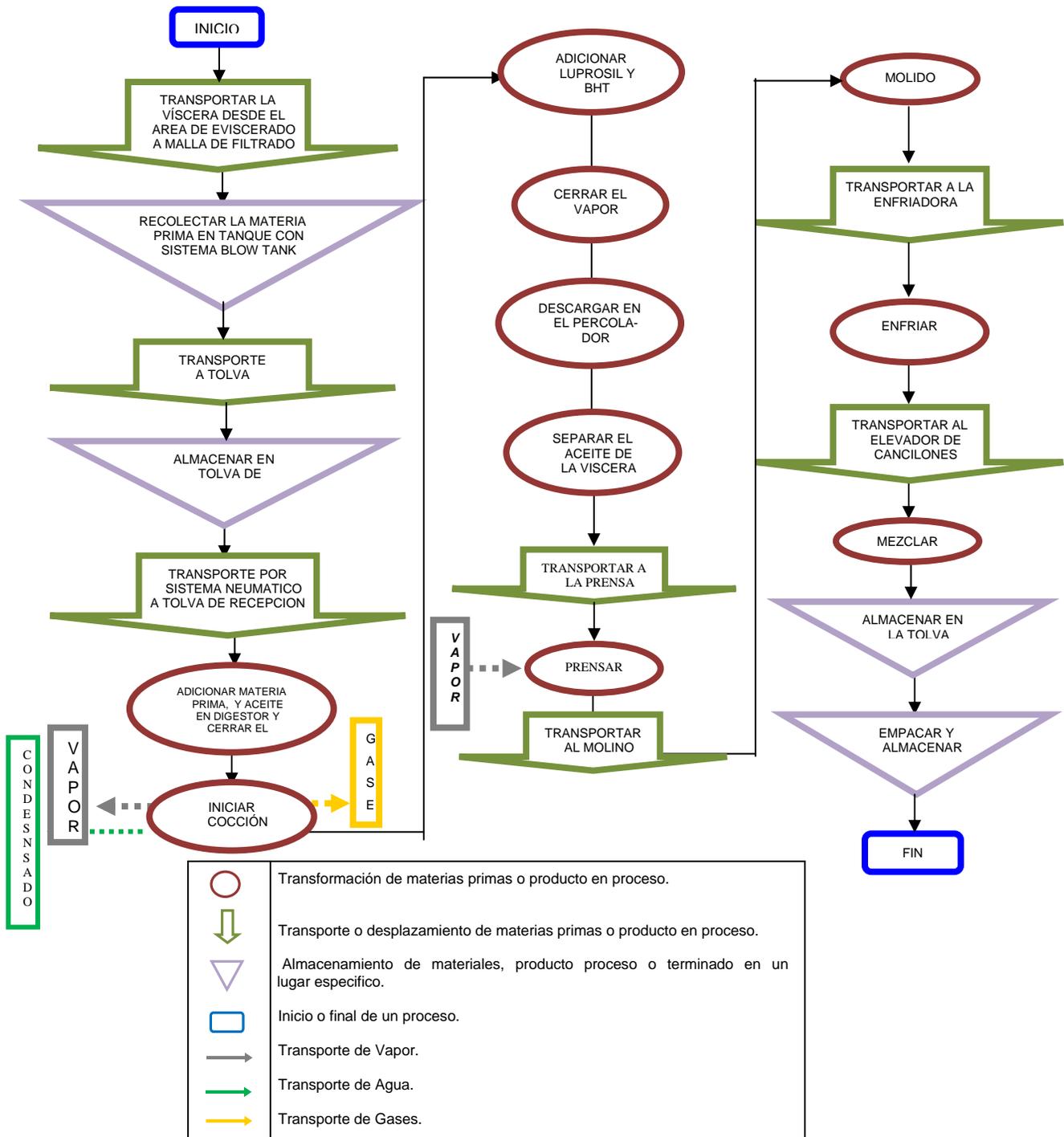
Foto 1y 2. Transporte de subproductos desde la Planta de Beneficio hacia la Planta de Harinas.



Fuente: Campo.

A continuación se ilustra en la figura 11, el proceso para la obtención de harina de víscera de pollo.

Figura 11. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de víscera de pollo.



Fuente: Planta de Harinas Campollo S.A.

En la figura 11, se presentó el proceso para la obtención de harina de vísceras de pollo, el cual inicia con el transporte de las materia primas desde la planta de beneficio (eviscerado) hasta la planta de harinas, por medio de bandas transportadoras que depositan las vísceras en un tanque para ser almacenada hasta obtener una cantidad suficiente para iniciar el proceso.

Luego las materias primas son llevadas por medio de bandas hacia una tolva, en la cual hay un segundo almacenamiento. De este segundo almacenamiento se transporta la materia prima al digestor, para iniciar la cocción de materias primas.

Terminado el proceso de cocción se descarga el producto en el percolador y se separa el aceite de pollo resultante del proceso y se envía al decanter.

Se continúa con la transformación de víscera, en el siguiente paso, la materia prima pasa a la prensa y después se envía al molino, que consta de un tornillo sin fin, el cual se encarga de moler el producto hasta obtener la textura deseada.

Se deja reposar y enfriar la harina, para pasarla al elevador de cangilones donde el producto es elevado por este medio de transporte, y depositarlo dentro de una tolva, para proceder a empacar la harina de vísceras de pollo en costales de Nylon con capacidad de 40 Kg y almacenar en un área específica para tal fin.

Finalmente se distribuye. Una parte va a la planta de concentrados, para la elaboración de alimento de aves en crecimiento y la otra se vende a clientes como Finca S.A.

## **2. Proceso de Elaboración de Harina de Pluma-Sangre**

### **Materias Primas:**

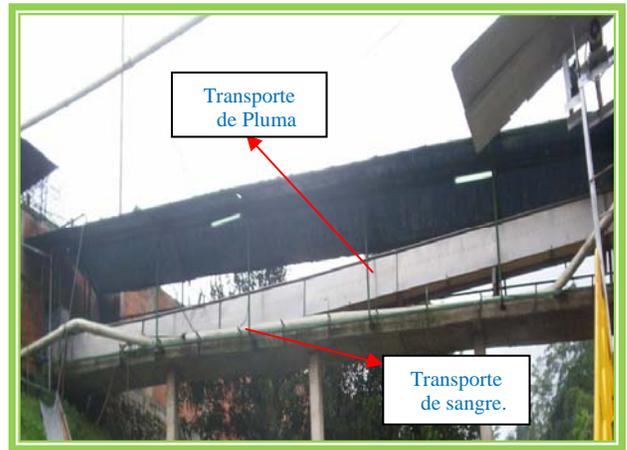
SANGRE: Temperatura ambiente  
Tiempo de almacenamiento máx. 6 horas  
Agitación mecánica antes de cargue

PLUMA: Humedad: min. 70%  
Grasa: 1.5%  
Tiempo de almacenamiento máx. 6 horas

La pluma es recogida en canastas (ver foto 3 y 4) o costales desde la sección de desplumado y raspado y enviada por medio de un canal transportador de 30 metros de longitud, 0.62 metros de altura y 0.55 metros de ancho.

La sangre es transportada por medio de tubería de 45 metros y 3 metros de diámetro, la cual va desde la planta de beneficio hasta la planta de harinas para ser procesada y transformada en harina de pluma sangre. (Ver foto 4)

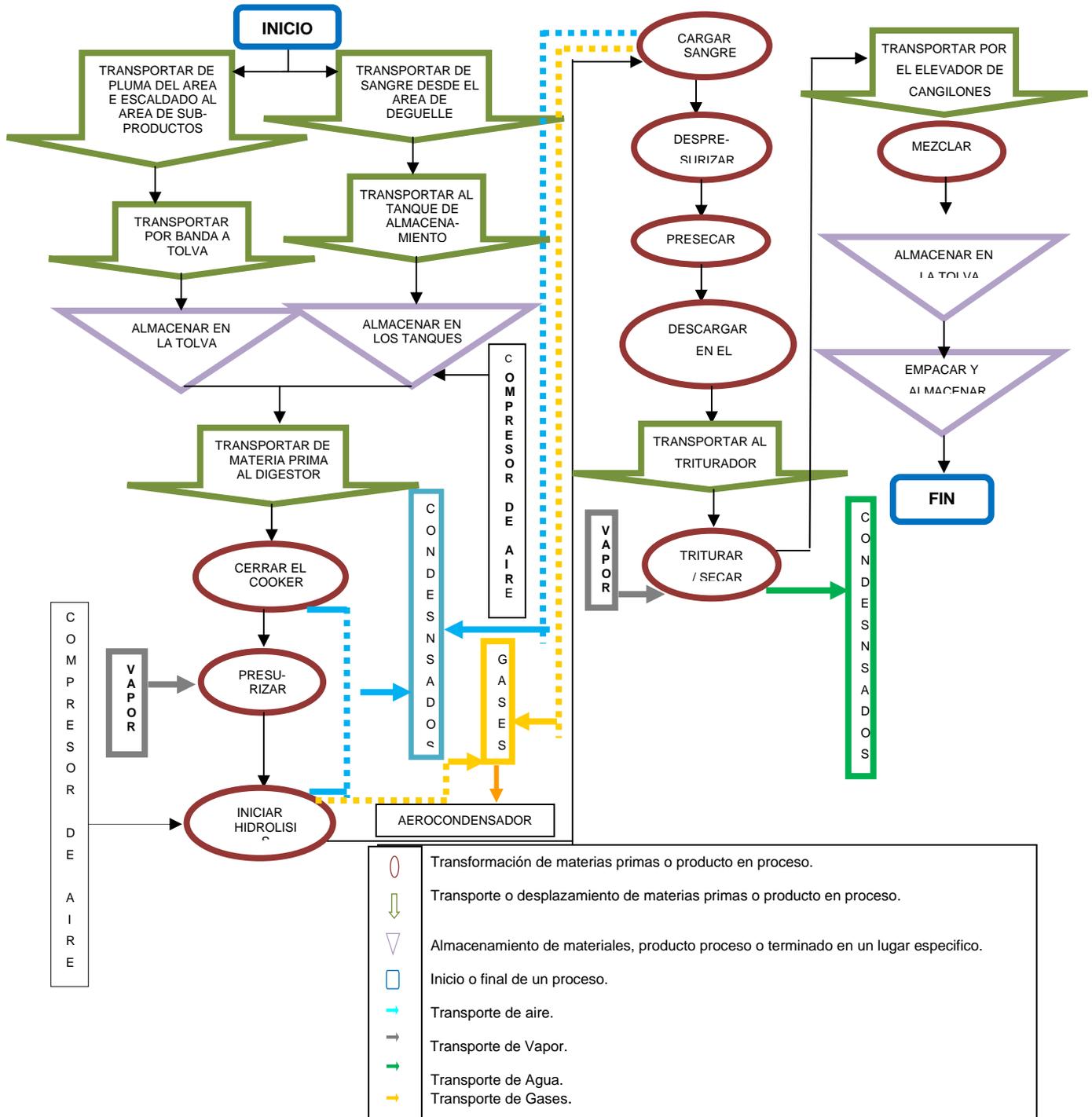
Fotos 3 y 4: Subproductos enviados a Planta de Harinas.



Fuente: Campo.

A continuación se ilustra por medio de la figura 12, el proceso para la elaboración de harina de pluma sangre.

Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de pluma y sangre.



Fuente: Planta de Harinas Campollo S.A.

El proceso para la obtención harinas a base de pluma-sangre, inicia con el transporte de las materias primas (pluma y sangre) desde la Planta de Beneficio a la Planta de Harinas.

La sangre es enviada por medio de tubería a un tanque y la pluma es enviada por medio de bandas a una tolva para almacenarla hasta el momento del proceso.

Luego las materias son transportadas hasta el digestor, manteniendo la temperatura. Después se inicia con el proceso de hidrólisis y se realiza el cargue de sangre. Se baja la temperatura y se deja secar, para posteriormente pasar el material hasta el triturado, que consta de un tornillo sin fin que muele la materia, transformándola en harina con la textura deseada.

Ya lista la harina se lleva al elevador de cangilones, en el cual se termina de homogenizar la harina, para ser depositada en una tolva de almacenamiento y empacada en costales de nylon con capacidad de 40 kg, que se almacenan en la Planta hasta su distribución.

### **3. Proceso de Obtención de Aceite.**

#### **Materias Primas**

- ❑ Visceras frescas : Patas
- ❑ Cabezas
- ❑ Hueso molido
- ❑ Aves ahogadas
- ❑ Presas rechazadas por traumatismos
- ❑ Hollejos
- ❑ Humedad: 68-70%, Proteína: 12-14%, Grasa: 15 – 17%

En la foto 5 que se presenta a continuación se puede apreciar el aceite de pollo generado en el proceso de cocción de vísceras para la obtención de harinas.

Fotos 5. Aceite de pollo obtenido del proceso de harina de víscera.



Fuente: Campo.

Las fotos que se presentan a continuación ilustran el almacenamiento de la chocolatina de pollo o Ariche en las instalaciones de la planta de harinas Campollo S.A. (ver foto 6).

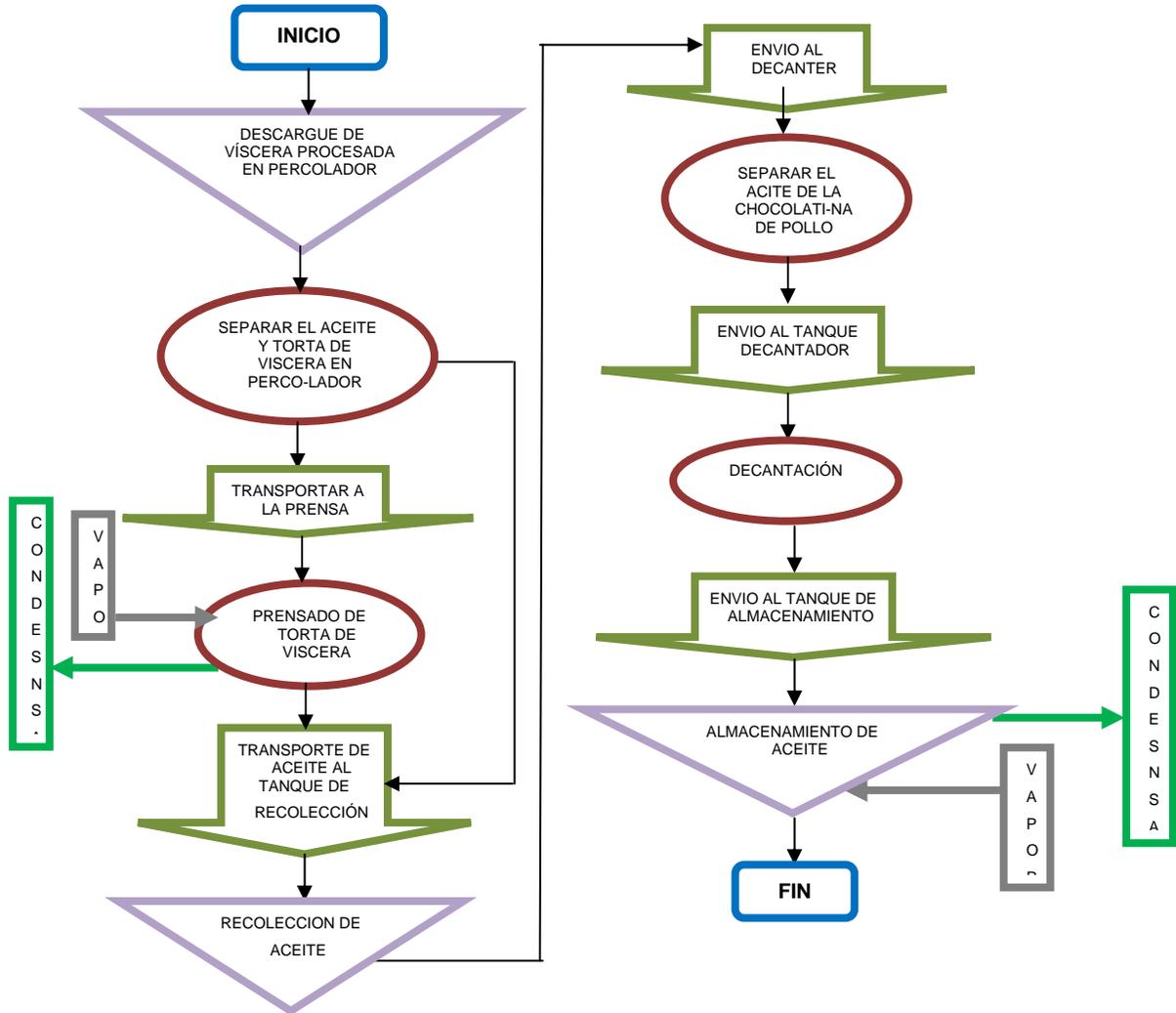
Foto 6. Almacenamiento de Ariche o chocolatina de pollo.



Fuente: Campo.

En la figura 13 que se presenta a continuación se indica el proceso para la obtención de aceite de pollo.

Figura 13. Diagrama de flujo para la obtención de aceite de pollo.



|  |  |
|--|--|
|  | Transformación de materias primas o producto en proceso.                           |
|  | Transporte o desplazamiento de materias primas o producto en proceso.              |
|  | Almacenamiento de materiales, producto proceso o terminado en un lugar específico. |
|  | Inicio o final de un proceso.  |
|  | Transporte de Vapor.   |
|  | Transporte de Agua.  |

Fuente: Planta de Harinas Campollo S.A.

Este proceso para la obtención de aceite inicia en el momento en que las la mezcla de vísceras, se descarga en el percolador y se separa el aceite de la mezcla de vísceras. La víscera sigue el proceso (ver figura 11) para la elaboración de harina de vísceras, pero el aceite es recogido y enviado a un decanter, en el cual se realiza otra separación, obteniendo dos productos:

- La parte líquida que es el aceite de pollo, el cual es enviado a un tanque para almacenarlo y usarlo nuevamente en el proceso para la elaboración de harinas o enviado a la planta de concentrados para usarlo en el proceso de elaboración de alimento de aves en crecimiento.
- La parte espesa del aceite o con sedimento, es la llamada “chocolatina de pollo o Ariche”, que se almacena en tanques de 220 lt para se vendida a diferentes clientes que lo usan como complemento de otras sustancias para la alimentación de ganado.

**4.1.1.2 Identificación de Equipos usados en el proceso.** Para cada proceso de producción, se requiere de una maquinaria específica que permita obtener productos de excelente calidad y el mejor rendimiento.

A continuación se describen los diferentes equipos encontrados en cada una de las plantas. Planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas, necesarios para la el procesamiento de pollo en pie y la transformación de materias primas o subproductos en productos nuevos.

#### **▣ Equipos encontrados en la Planta de Beneficio**

Los equipos que se encuentran planta de beneficio para realizar los diferentes productos son:

#### **COLGADO**

**Banda Transportadora de Guacales.** Sistema utilizado para movilizar los guacales desde la zona de descargue hasta cuando los pollos son extraídos para luego colgarlos cuidadosamente de la cadena N° 1.

**Lavadora de Guacales.** Sistema que desliza los guacales mientras estos son lavados con vapor y agua presión a una temperatura de 80°C.

**Cadena.** Sistema utilizado para el transporte de pollo desde colgado hasta transferencia.

**Aturdidor.** Sistema usado para insensibilizar las aves y disminuir el maltrato, el estrés, daño en la canal por mal degüelle y evitar lesiones en el personal, además de facilitar el sangrado.

**Contador de Pollos.** Sistema utilizado como control en el conteo de las aves que se sacrifican diariamente.

## LÍNEA

**Escaldadoras.** Sistema utilizado para abrir los folículos de la piel del pollo donde van las plumas utilizando agua a 60°C , para que durante el desplumado estas sean extraídas fácilmente. Además cuenta con un sensor que regula la entrada de vapor a la escaldadora para mantener la temperatura óptima.

**Desplumadora.** Sistema utilizado para retirar la pluma de los cuerpos de las aves.

**Repasadoras.** Sistema utilizado para retirar la pluma de los cuerpos de las aves que la desplumadora no retira.

**Cortadora de Patas.** Sistema mediante el cual se cortan las patas de las aves.

**Peladora de Patas.** Sistema utilizado para quitar el hollejo de las patas del pollo.

**Escaldadora de Patas.** Utilizando agua a 75°C de temperatura, afloja el hollejo de pata que después es retirado por la Peladora de patas.

## EVISCERADO

**Descloacadora.** Equipo encargado de extraer la cloaca del pollo, tarea que tiene como fin evitar la contaminación de la canal del pollo con las heces.

**Cortadora de Abdomen.** Equipo que realiza el corte abdominal, transversalmente, arriba de la cloaca.

**Evisceradora.** Equipo encargado de extraer el paquete visceral, este paquete incluye vísceras como mollejas, hígados, intestinos y corazón.

**Extractor de Buche y Tráquea.** Equipo cuya tarea es extraer del ave el buche y la tráquea.

**Cortador de pescuezo.** Equipo encargado de cortar y separar el cuello del ave.

**Extractor de Pulmones.** Equipo cuya función es extraer los pulmones por medio del vacío.

**Descolgador.** Equipo que se encarga de descolgar el ave que pasa de la sección de eviscerado para caer al prechiller.

**Cadena de Eviscerado.** Sistema utilizado para transportar el pollo durante todo el proceso de evisceración para ser llevado hacia el área de empaque.

**Cadena de Eviscerado.** Sistema utilizado para realizar la evisceración manual de la gallina para luego ser trasladada hacia el área de empaque.

**Máquina pela-mollejas.** Sistema utilizado para quitar el hollejo de las mollejas.

**Máquina lava mollejas.** Sistema utilizado para lavar mollejas.

## **EMPAQUE**

**Pre-chiller (sin fin).** Equipo utilizado para el lavado de la canal del pollo. Tiene como fin hidratar y comenzar el descenso de la temperatura del ave de 60°C (Temperatura con la cual sale después del escaldado) a una temperatura entre 20 y 30°C.

**Chiller (sinfín).** Equipo que permite controlar el descenso de la temperatura de la canal del pollo trabajándolo con agua y una entrada continua de hielo, garantizando una temperatura en el producto a la salida del equipo entre 0°C a 4°C. El uso del equipo evita el deterioro microbiológico de la canal del pollo.

**Cadena de escurrido.** El sistema utilizado para colgado y escurrido del pollo antes de ser seleccionado.

**Cadena de Escurrido.** Sistema utilizado para colgado y escurrido del pollo después de pasar por la marinadora.

**Marinadora 360-E.** Sistema de inyección utilizado en la hidratación del pollo en canal y mejorar así sus características organolépticas como textura, sabor y presentación al producto.

**Seleccionadora Automática–E.** Equipo utilizado para tareas de control de pesaje y clasificación del pollo en canal fresco.

**Chiller de Vísceras.** Tanque utilizado con agua y hielo para bajar la temperatura de las vísceras del pollo entre (0°C -1°C) e hidratarlas.

**Empacadora de Vísceras.** Sistema utilizado para el empacado automático de víscera

**Transportador de Canastas.** Sistema utilizado para transportar las canastas desde la lavadora de canastas hasta la sección de empaque.

**Clipeadora sencilla.** Máquina utilizada para el sellado de bolsa por medio de clip.

**Gramera Empaque.** Equipo utilizado para pesar aleatoriamente bandejas con el fin de mantener el peso promedio.

**Bacula Empaque.** Sistema utilizado para el pesaje del producto.

## **PICADA**

**Marinadora 120PC.** Sistema de inyección utilizado en la hidratación del pollo en canal y mejorar así sus características organolépticas como textura, sabor y presentación al producto.

**Banda de Empaque.** Banda utilizada para transportar y embanderar la presa marinada.

**Despresadoras.** Máquinas utilizadas para despresar el pollo según sea requerido.

**Selladoras.** Máquina utilizada para cortar y calentar el vinipel (plástico) y adherirlo a la bandeja de producto.

**Gramera Picada.** Equipo utilizado para pesar aleatoriamente bandejas con el fin de mantener el peso promedio.

## **DESPRESE**

**Banda de Conos.** Sistema utilizado para transportar el pollo en canal y facilitar el corte de las diferentes presas (productos).

**Banda de Transportadora de presas hacia la Marinadora.** Banda utilizada para transportar la presa hasta descargarla en la banda de la Marinadora.

**Marinadora 360-D.** Sistema de inyección utilizado en la hidratación del pollo en canal y mejorar así sus características organolépticas como textura, sabor y presentación al producto.

**Banda Transportadora de presa salida Marinadora.** Banda utilizada para transportar la presa marinada hacia las Bandas del IQF.

**IQF.** Sistema utilizado para congelación uniforme e individual de la presa para que conserve todas las características fisicoquímicas y microbiológicas.

**Despresadoras.** Máquinas utilizadas para despresar el pollo según sea requerido.

**Banda de Cangilones IQF.** Sistema utilizado para transportar la presa congelada desde la salida del IQF, hacia la banda de empaque..

**Banda de Empaque salida IQF.** Banda transportadora de presa congelada para empacar en bolsa o a granel.

**Banda de Empaque IQF.** Máquina utilizada para transporte de presa empacada y sin empacar.

**Clipeadora.** Máquina utilizada para el sellado de bolsa por medio de clip.

**Bascula Desprese.** Máquina utilizada para el sellado de bolsa por medio de clip.

**Gramera Desprese.** Equipo utilizado para pesar aleatoriamente bandejas con el fin de mantener el peso promedio.

## **REFRIGERACIÓN**

**Cuarto de Conservación.** Máquina utilizada en cuarto frío para conservar el producto congelado entre  $-18^{\circ}\text{C}$  y  $-24^{\circ}\text{C}$ .

**Cuarto de Conservación.** Máquina utilizada en cuarto frío para conservar el producto congelado entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $-5^{\circ}\text{C}$ .

**Cuarto de Conservación.** Máquina utilizada en cuarto frío para conservar el producto listo para ser despresado entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $4^{\circ}\text{C}$ .

**Túnel Estacionario MYCOM.** Sistema utilizado para obtener un producto pre-enfriado ( $-2^{\circ}\text{C}$  y  $-5^{\circ}\text{C}$ ) o congelado ( $-10^{\circ}\text{C}$  y  $-15^{\circ}\text{C}$ ) de acuerdo a las necesidades del proceso.

**Sala Desprese.** Máquina utilizada para refrigeración obteniendo una temperatura entre  $6$  y  $8^{\circ}\text{C}$  regulados por termostato Jhonson control.

**Túnel Helicoidal IQF.** Sistema utilizado para pre-enfriamiento o congelación obteniendo una temperatura del producto alrededor de los  $-3^{\circ}\text{C}$  y  $-23^{\circ}\text{C}$  respectivamente.

**Planta de Hielo.** Máquina utilizada para obtener hielo de  $7\text{mm}$  de espesor. Produce 25 toneladas de hielo/día.

**Túnel Continuo.** Máquina utilizada para refrigeración con temperatura de producto entre 0°C y -2°C y congelación con temperatura de producto de -10°C.

### **VAPOR**

**Caldera Continental.** Sistema utilizado para producir vapor y alimentar las diferentes máquinas del proceso a través de red. (Stand by).

**Caldera JCT.** Sistema utilizado para producir vapor y alimentar diferentes máquinas del proceso a través de la línea de vapor que esta distribuida por toda la planta.

### **AIRE**

**Compresor Tornillo Shulz.** Sistema utilizado para enviar aire seco a todos los equipos neumáticos.

### **VACIO**

**Bomba Vacío Hydrall.** Sistema utilizado para crear vacío en la extracción de pulmones en la sección de eviscerado.

**Bomba de Vacío Sullair.** Sistema utilizado para crear vacío en la extracción de pulmones.

### **EMPAQUE CONGELADO**

**Seleccionadora Automática de Pollo Congelado.** Equipo utilizado para tareas de control de pesaje y clasificación del pollo congelado.

### **SUB – PRODUCTOS**

**Separador de sólidos.** Sistema que se encarga de recibir todos los residuos sólidos que son arrastrados por las aguas del proceso.

### **DESPACHOS**

**Basculas.** Sistema utilizado para el pesaje del producto.

**Montacargas.** Carro para levantamiento y transporte de carga. Trabaja en el área de despachos y bodegas de producto congelado.

## **❑ Equipos utilizados en Planta de Procesos Especiales.**

Entre la maquinaria importante de destacar para la elaboración de los productos se encuentran los siguientes quipos:

### **EMBUTIDO**

- ❑ Bascula
- ❑ Mezclador Grande
- ❑ Mezclador mediano
- ❑ Mezclador mini
- ❑ Embutidora handtman VF 50
- ❑ Embutidora handtman VF 610
- ❑ Emulsificador
- ❑ Clipeadora
- ❑ Molino Prince
- ❑ Mezclador pequeño
- ❑ Licuadora industrial IVT 83
- ❑ Sierra cortadora de hueso
- ❑ Elevador

### **COCCIÓN**

- ❑ Marmita de cocción
- ❑ Tomblor
- ❑ Horno de cocción
- ❑ Codificadora
- ❑ Ink Jet (Tinta Codificadora)

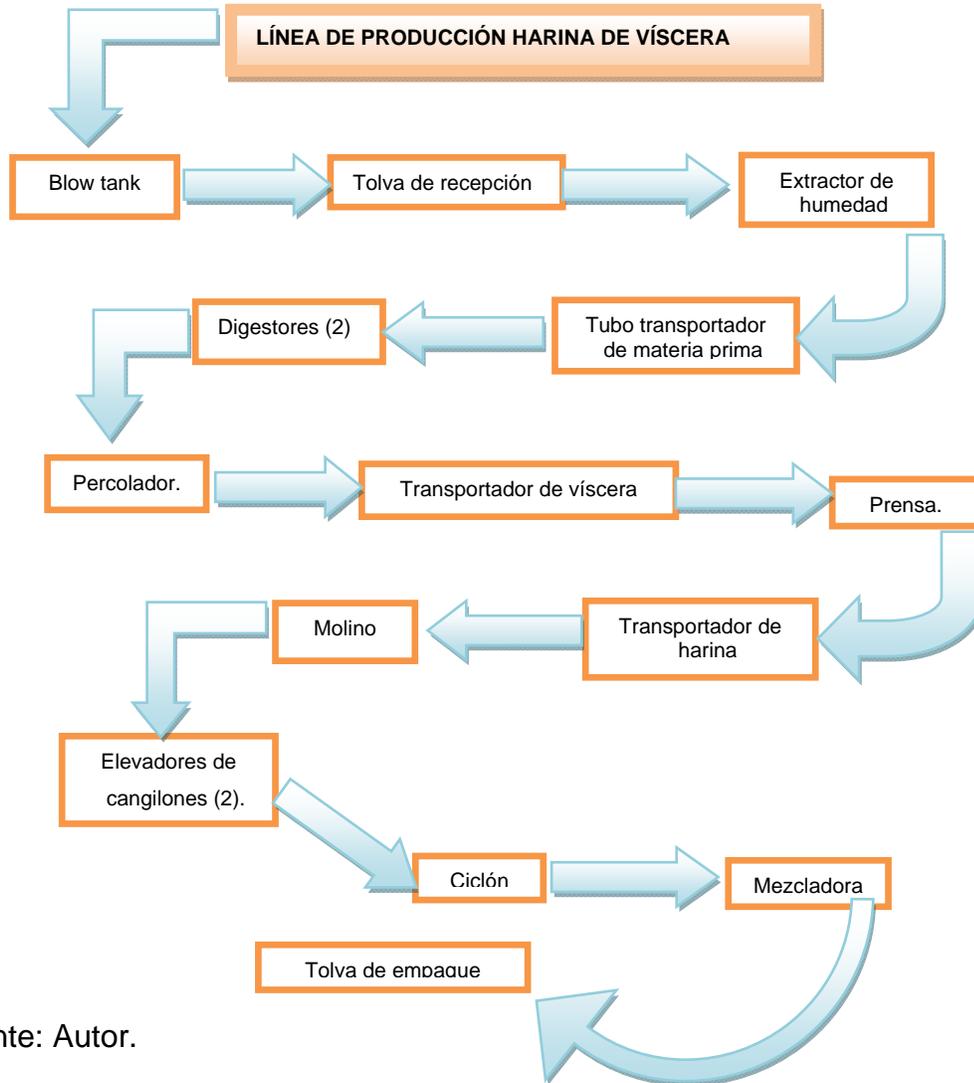
### **EMPAQUE**

- ❑ Sierra corta Hamburguesa
- ❑ Cortadora de salchicha
- ❑ Tajadora Automática
- ❑ Tajadora manual
- ❑ Empacadora continua
- ❑ Empacadora de dos campanas
- ❑ Nevera
- ❑ Gramera

## ❑ Equipos utilizados en Planta de Harinas

A continuación en la figura 14 se presentan los equipos usados para la obtención de harina de vísceras.

Figura 14. Línea de producción harina de vísceras.

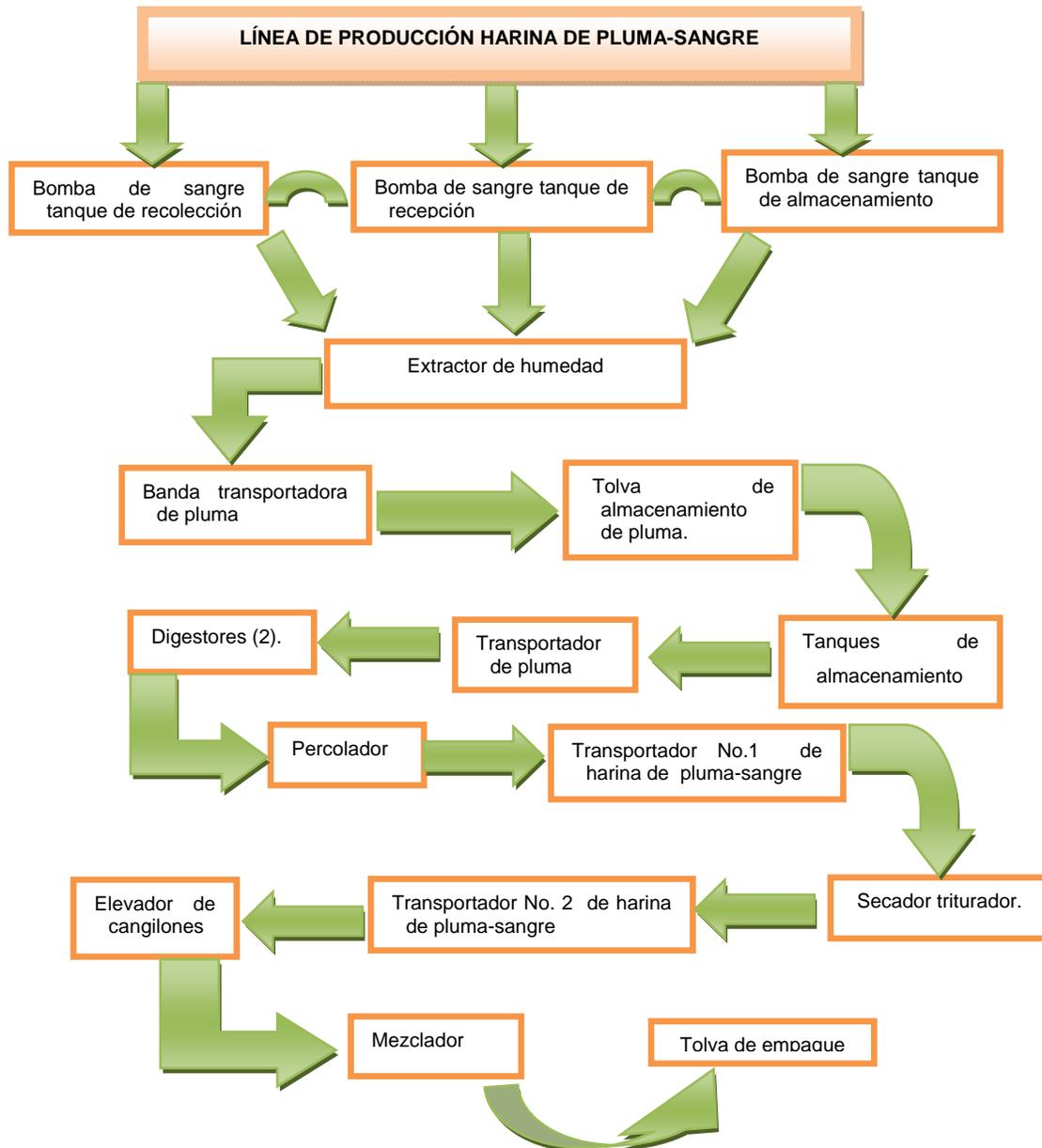


Fuente: Autor.

La figura ilustra los diferentes equipos que intervienen en el proceso para la obtención de harina de víscera, en su orden respectivo desde la llegada de los subproductos a la planta de harinas, hasta el proceso final en la tova de empaque.

A continuación en la figura 15, se ilustran los equipos necesarios para la transformación de harinas a base de pluma sangre.

Figura 15. Línea de producción harina de pluma-sangre.



Fuente: Autor.

Para la transformación de subproductos como la pluma y la sangre en harinas, se hace necesario contar con equipos que cumplan funciones específicas en el proceso, como se presentó en la figura 15, presentada anteriormente.

**4.1.2. Identificación de residuos por sección generadora.** El diagnóstico de la situación actual de la gestión realizada y el manejo de los residuos sólidos generados en la planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas, nos brindó una línea base permitiéndonos identificar la clase de residuos, el manejo realizado y sitios disponibles para su almacenamiento temporal dentro de las diferentes plantas.

La planta cuenta con un cuarto para el almacenamiento de los desechos generados en la planta de beneficio, planta de procesos especiales, casino, bodega, insumos, almacén, área administrativa, baños, área de mantenimiento, porterías. Esta construido teniendo en cuenta parámetros del decreto 1713 de 2002, pero no cuenta con el área separada para el almacenamiento de los residuos reciclables de los ordinarios e inertes y los orgánicos, situación que afecta el programa de almacenamiento, debido al porcentaje de humedad, generando lixiviados, que podrían contaminar el suelo o fuentes hídricas.

En la foto 7 se puede apreciar la parte externa del cuarto para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A y la foto 9 muestra la parte interna del cuarto, en el cual no existe un buen almacenamiento de los residuos del proceso, ya que los residuos son tirados sin una adecuada separación, generando una mezclas de residuos que unifican su humedad contribuyendo a la degradación de los materiales sin generar un aprovechamiento de los mismos.

Foto 7. Cuarto actual para el almacenamiento temporal de los residuos Sólidos generados en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.



Fuente: Campo.

Foto 8. Parte interna del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.



Fuente: Campo.

El tamaño del cuarto no cumplió con la capacidad necesaria para la disposición temporal de los residuos, teniendo en cuenta que sus dimensiones son: 3 metros de largo, 2 metros de ancho y 2,5 metros de altura.

Es importante resaltar que el cuarto tenía buena ventilación, las canecacas para el almacenamiento temporal fueron pocas y carecían de tapas, además sin rotulación, según el residuo a disponer en cada una de ellas.

Dicho cuarto no cuenta con la capacidad suficiente para albergar los residuos generados durante un día de proceso, por lo tanto se contempló la posibilidad de adaptar otro cuarto que fue ubicado a 80 metros de la planta de harinas (Ver foto 9 y 10), para disponer de manera adecuada los diferentes residuos generados durante el proceso y garantizar el aprovechamiento de los residuos enviados a la disposición final.

Foto 9 y 10. Cuarto a adecuar para el almacenamiento temporal de los residuos Sólidos generados en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.



Fuente: Campo

En la foto 11 que se presenta a continuación se puede apreciar el cuarto para el almacenamiento de residuos sólidos en la planta de harinas de la empresa Campollo S.A.

Foto 11. Cuarto de almacenamiento temporal de residuos generados en la planta de harinas.



Fuente: Campo.

La planta tiene en sus instalaciones un cuarto para el almacenamiento de los residuos sólidos, el cual cuenta con la capacidad suficiente para albergar los residuos generados en varios días de proceso, teniendo en cuenta que en dicho cuarto sólo se depositan residuos generados del proceso de planta de harinas.

Las canecas para el almacenamiento temporal fueron pocas y carecían de tapas, además sin rotulación, según el residuo a disponer en cada una de ellas.

A continuación se presenta todo lo relacionado con los residuos generados en las diferentes plantas, para un mejor reconocimiento de la problemática en cuanto al manejo de los residuos sólidos y las posibles soluciones a plantear para mitigar los impactos ambientales negativos que se generan actualmente.

**4.1.2.1 Residuos sólidos generados en la planta de beneficio.** Los residuos generados en el proceso de sacrificio fueron los siguientes:

● **Bolsa Plástica Capuchón y Recorte de Bolsa**

En algunas secciones, este tipo de residuo se recoge en costales de Nylon con capacidad de 40 Kg, soportando mayor peso que las bolsas plásticas comunes, y debido a que este residuo se encuentra húmedo y con agua sangre, los costales se adaptan mejor soportando mayores volúmenes, además permiten una mejor segregación de los líquidos presentes en estos residuos (ver foto 12 y 13). Después son evacuados del proceso y llevados al cuarto de disposición temporal de residuos, ubicado en la planta de beneficio, cerca de al área de lavado de canastas.

A continuación se ilustra en las fotos 12 y 13 los residuos generados en el proceso de planta de beneficio y los recipientes que se usan para la recolección.

Foto 12 y 13. Residuos generados durante en el proceso de beneficio.



Fuente: Campo.

También se pueden encontrar en las instalaciones del Proceso canecas de diferentes colores, en especial recipientes con capacidad de 55 Kg de color blanco de Lucta que es un producto aditivo, utilizado en la Planta y se usa como antisalmonelico, en las cuales se ubican bolsas platicas de diversos colores para depositar los residuos del proceso (ver foto 14 y 15). Luego son evacuados y llevadas al cuarto de almacenamiento para finalmente ser enviados al sitio de disposición final el relleno sanitario.

En las fotos 14 y 15 se pueden observar el tipo de recipientes usadas en algunas áreas de trabajo para depositar los residuos sólidos.

Foto 14 y 15. Recipientes usados para la recolección de Residuos.



Fuente: Campo.

Los residuos son evacuados del proceso cada vez que se colmata el recipiente con residuos, con el fin de evitar un mal aspecto a las áreas de proceso.

#### ◆ **Cartón**

Se genera en bodega, almacén, casino e insumos; estos son dispuestos dentro de la planta en un sitio destinado para tal fin ubicado a unos 80 metros de la planta de harinas, para posteriormente venderlo como reciclaje.

En la foto 16, que se presenta a continuación, se puede apreciar el sitio de disposición temporal para el reciclaje de cartón.

Foto 16 Disposición temporal de residuos reciclables (cartón).



Fuente: Campo.

### ◆ **Papel de oficinas**

Se recoge en bolsas negras grandes al iniciar el turno de 3:00 de la mañana, por la persona encargada del aseo de oficinas y cocina. Luego son enviados al cuarto de almacenamiento de residuos para su almacenamiento temporal y finalmente son llevados al sitio de disposición final el relleno sanitario.

La foto 17 y 18 que se presente a continuación ilustra el tipo de residuos generados en el área administrativa y cocina.

Foto 17 y 18. Residuos área administrativa.



Fuente: Campo.

### ◆ **Canastas y Guacales**

Son almacenadas en las áreas aledañas a la planta de harina, hasta obtener aproximadamente un volumen de 850 kg/mes, equivalentes a 567 canastas averiadas para ser comercializados. (Ver foto 19 y 20)

Fotos 19 y 20. Residuos de canastas dispuestas para la venta.



Fuente: Campo.

### ◆ Guantes

Se depositan en costales de nylon con capacidad de 40 Kg como se ilustra en la foto 21 y 22 y se llevan al cuarto de almacenamiento de residuos sólidos para finalmente ser comercializados.

Fotos 21 y 22: Residuos de guantes generados en proceso.



Fuente: Campo.

### ◆ Botas

Son recogidas en costales de nylon con capacidad de 40 Kg y se almacenan en un cuarto junto a la planta de harinas hasta obtener un volumen significativo para ser comercializados. En la foto 23 se puede apreciar el almacenamiento de botas listas para la venta

Foto 23. Residuos de botas generadas en los diferentes procesos.



Fuente: Campo.

### ◆ Chatarra

Es almacenada a un lado del área del proceso de planta de harinas a la interperie para ser comercializada. Las fotos 24 y 25 que se presentan a continuación, muestran la situación actual en cuanto a la chatarra, la cual no se encontraba organizada, generando la proliferación de vectores.

Fotos 24 y 25: Residuos (Chatarra).



Fuente: Campo.

### ◆ Pollinaza y Lodos

Son llevados por medio de tubería hasta las pilas de compostaje (ver foto 26), para ser tratadas con Biomyb, usado para fumigar, evitando la proliferación de vectores, como lo son las moscas y acelerando el proceso para la degradación de la materia orgánica. Luego se empaican en costales de nylon con capacidad de 40 kg (ver foto 27) y se almacenan en un cuarto, ubicado a unos 80 metros de la planta de harinas para ser vendida como abono a diferentes clientes.

Fotos 26y 27 Lechos de secado de lodos, empaque y almacenamiento.



Fuente: Campo.

- Los residuos mencionados anteriormente que tienen como disposición final el relleno sanitario (Bolsa Plástica Capuchón, Recorte de Bolsa, Papel de oficinas) son recogidos por un vehículo conducido por el señor Carlos Arturo Blanco Buitrago, contratado por la empresa con una periodicidad de recolección de 24 horas.
- Los residuos tales como Cartón, Canastas, Guacales, Guantes, Botas y Chatarra tienen como disposición final la venta, la cual se realiza a la señora Emilce Arce Hernández y el señor Guillermo Bal.
- Los subproductos son enviados por bandas transportadoras y tubería hacia la planta de harinas (ver fotos 28 y 29), ubicada a 30 metros de la planta de beneficio para ser procesados y transformados en harinas de víscera y harina de pluma-sangre.

Foto 28 y 29. Subproductos Planta de Beneficio.



Fuente: Campo.

- Se empaican en costales de Nylon (ver foto 30), para ser enviadas a la planta de Concentrados y ser usada como complemento en la elaboración de alimento de aves en crecimiento. En algunos casos cuando la producción es alta, se comercializa con diferentes clientes como Nestlé y Finca S.A.

Foto 30. Producto terminado Planta de Harinas.

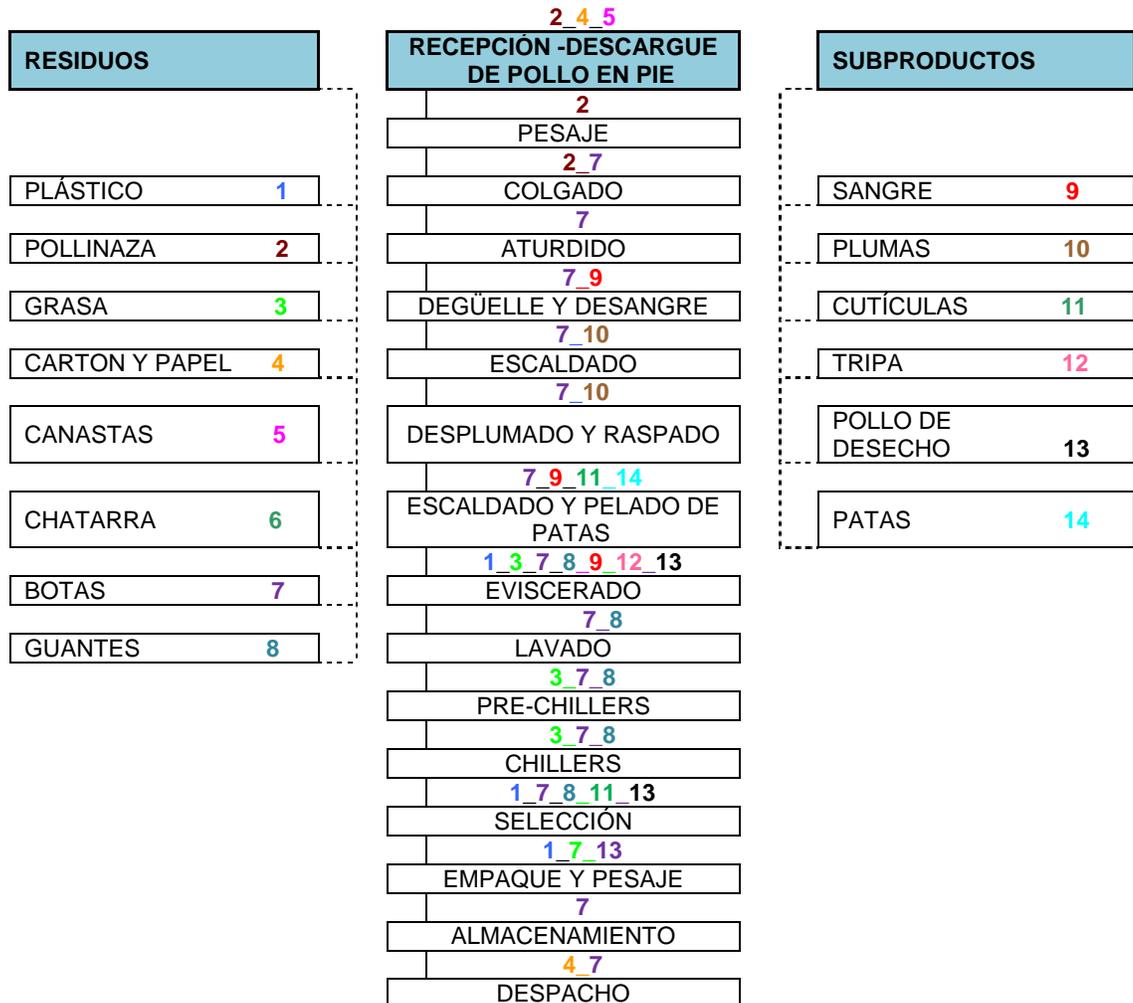


Fuente: Campo.

Los subproductos generados por la planta de beneficio son aprovechados al máximo, disminuyendo el impacto negativo al medio y aprovechándolos para la producción.

En la figura 16, se representan tres columnas que son: el diagrama de proceso de sacrificio de pollo, los residuos generados en cada sección y los diferentes subproductos que se aprovechan en el proceso de planta de harinas.

Figura 16. Diagrama de procesos y generación de residuos y subproductos



Fuente: Autor.

La columna de residuos, presenta una numeración de 1 a 8, indicando cada número un residuo generado en el proceso.

Los subproductos que se generaron en sacrificio de pollo se enumeraron del 9 al 14, en donde cada número se representó por un color específico como se muestra en la figura 16.

La columna titulada recepción y descargue de pollo en pie, es el inicio del proceso de sacrificio, y los diferentes números que se pueden apreciar indican los residuos o subproductos que se generaron en cada sección de trabajo. Ejemplo: Colgado tiene dos números (2-7) es decir que en esta área se genera pollinaza y botas.

Según esta ilustración se puede decir que la sección que presenta mayor generación de residuos es Eviscerado, con residuos como: (1) plástico, (3) grasa, (7) botas, (8) guantes, (9) sangre, (12) tripa, (13) pollo de desecho. Así como la sección que presentó menor cantidad de residuos como lo fue la distribución con ningún residuo generado.

**4.1.2.2 Residuos sólidos generados en la planta de procesos especiales.** Los Residuos generados en el proceso de Transformación de Carne Mecánicamente Deshuesada (TCMD), fueron los siguientes:

- ◆ **Bolsa Plástica Capuchón y Recorte de Bolsa, Film, Guantes de Látex, Etiquetas Bolsa Plástica de Aditivos Vinipel.**

Se pueden encontrar dentro del Proceso canecas de colores, Blanco y Azul con capacidad de 55 Kg, en las cuales se ubican bolsas plásticas de color verde para depositar este tipo de residuos generados en el proceso, luego son evacuados y llevadas al cuarto de almacenamiento donde son enviados al sitio de disposición final el relleno sanitario.

Los residuos son evacuados al finalizar cada turno, debido a que la capacidad de los recipientes soporta el volumen de residuos generados durante un turno de Proceso. (Ver fotos 31 y 32).

Fotos 31 y 32 Residuos plásticos generados en la planta de procesos especiales.



Fuente: Campo.

### ◆ **Cartón y Papel Etiqueta**

Son recogidos en recipientes de color blanco, los cuales tienen una capacidad de 55Kg y en su interior una bolsa de color verde (ver fotos 33 y 34). Es importante saber que dichos residuos se encuentran mojados con los fluidos del pollo y en algunos casos contaminados con alimentos y por tal motivo no son aptos para reciclar.

Al finalizar el turno un operario retira la bolsa y la lleva al cuarto de almacenamiento temporal para luego ser llevados al sitio de disposición final relleno sanitario.

Fotos 33 y 34: Residuos de papel generados en la planta de procesos especiales.



Fuente: Campo.

### ◆ **Canastas**

Son almacenadas en un área específica para tal fin a 80 metros de la Planta de harina, hasta obtener un volumen aproximado de 850 kg/mes, equivalentes a 567 canastas averiadas, las cuales son comercializadas. (ver foto 35).

Foto 35: Residuos de Canastas dispuestas para la venta.



Fuente: Campo.

### ◆ **Botas y Petos**

Son recogidas en costales de nylon con capacidad de 40 Kg (ver fotos 36 y 37) y almacenadas en un cuarto ubicado a 80 metros de la planta de harinas para ser comercializados.

Foto 36 y 37: Residuos de botas y petos dispuestos para la venta.



Fuente: Campo.

**4.1.2.3 Residuos sólidos generados en la planta de harinas.** Los Residuos generados la planta de harinas fueron los siguientes:

### ◆ **Costales de segunda, Plásticos, Papel Carbón, Residuos Domésticos, Residuos del Barrido, Residuos Biosanitarios, Cartón y Papel.**

Los residuos nombrados anteriormente son recogidos en recipientes blancos de lucha que es un producto aditivo, utilizado en la planta (ver foto 38). Se usan bolsas de color negro (ver foto 39).

No se separan adecuadamente los residuos y son evacuados del proceso en cada cambio de turno, para enviarlos al cuarto de almacenamiento, ubicado junto a la planta de harinas y de ahí ser llevados al sitio de disposición final el relleno sanitario.

Fotos 38 y 39. Residuos generados en la Planta de Harinas.



Fuente: Campo.

#### ◆ Botas, Guantes y Petos

Son recogidas en costales de nylon con capacidad de 40 Kg (ver foto 40) y se almacenan en un cuarto junto a la planta de harinas para posteriormente ser comercializados.

Foto 40: Almacenamiento de residuos generados en proceso.



Fuente: Campo.

En el proceso de transformación de harinas de víscera y harina de pluma-sangre, se generan subproductos como lo son el Ariche o chocolatina de pollo y la ceniza que son aprovechados, disminuyendo el impacto negativo al medio y aprovechándolos para la producción.

Entre los subproductos generados en la Planta de Harinas se encuentran:

◆ **Ariche o Chocolatina de Pollo**

Se almacena en recipientes con capacidad de 220 Litros y se ubican en un área específica para tal fin (ver foto 41). Luego es vendida a diferentes clientes que lo usan en el alimento de ganado.

Foto 41. Almacenamiento de Ariche o Chocolatina de Pollo.



Fuente: Campo.

◆ **Ceniza**

Es manejada correctamente, ya que se aprovecha en el mejoramiento de suelos. Se recoge en costales de fibra de nylon con capacidad de 40 kg y se llevan al cuarto de almacenamiento temporal, ubicado a 80 metros de la planta de harinas para posteriormente ser vendido a diferentes clientes que lo usan en el mejoramiento de suelos. (Ver foto 42).

Foto 42. Almacenamiento de ceniza lista para la venta.



Fuente: Campo.

## 4.2 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.

Para cumplir con los objetivos planteados, fue importante realizar un diagnóstico en el cual se elaboró un formato para la recolección de datos de los residuos que se generan diariamente en los procesos de sacrificio de pollo, transformación de la carne mecánicamente deshuesada y elaboración de harinas a base de subproductos y así buscar las mejores alternativas de solución a las debilidades en la gestión y manejo adecuado de los residuos y su disposición final.

Se presentan los datos obtenidos en visitas realizadas a la planta de beneficio, Planta de harinas y planta de proceso especiales de la empresa Campollo S.A, ubicada en el Km 35 vía a la costa.

La información recopilada se organizó, clasificó y tabuló teniendo en cuenta el manejo y disposición final de los diferentes residuos generados dentro de los procesos de producción.

**4.2.1. Elaboración de formatos.** Para la caracterización cualitativa y cuantitativa se realizó el formato indicado en la tabla 2, en el cual se registraron los datos relevantes, pesos en kg, y algunas características importantes según el residuo generado, la sección y su respectiva disposición final.(ver anexo A)

Tabla 2. Formato para Caracterización Cualitativa y Cuantitativa.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA EMPRESA CAMPOLLO S.A |                        |                    |                        |           |                   |               |
|---|------------------------|--------------------|------------------------|-----------|-------------------|---------------|
| Área de Instalación:  |                        |                    | Responsable:           |           |                   |               |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO   | CARACTERÍSTICA FÍSICAS | SECCIÓN GENERADORA | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem | % EN PESO | DISPOSICIÓN FINAL | OBSERVACIONES |
|   |                        |                    |                        |           |                   |               |
|   |                        |                    |                        |           |                   |               |
|   |                        |                    |                        |           |                   |               |
|   |                        |                    |                        |           |                   |               |
|   |                        |                    |                        |           |                   |               |

Fuente: Autor.

**4.2.2. Caracterización de los Residuos.** La caracterización física y química de los residuos sólidos, se obtuvo a partir de las mediciones directas, realizadas bajo protocolos establecidos. Esto permitió calcular el tamaño de los recipientes y de los vehículos usados para el transporte interno de los residuos; así como conocer

el número de cubículos y las áreas necesarias para el almacenamiento temporal y central de los residuos.

**4.2.2.1 Caracterización Cualitativa.** El diagnóstico involucró varios factores internos, los cuales debieron tenerse en cuenta al realizar la evaluación global. Estos factores permitieron determinar las debilidades y fortalezas, que presenta la empresa en cada uno de los procesos generadores de residuos sólidos, así como también los factores externos de oportunidad y amenazas.

Los siguientes fueron los parámetros que se tuvieron cuenta en la evaluación de residuos sólidos:

- Segregación en la fuente
- Centros de acopio
- Recolección y transporte interno
- Disposición final
- Implementos básicos de seguridad.

Para la recolección de la información en el momento de la caracterización se hizo necesaria la elaboración de formatos, en los cuales se consignaran los datos requeridos para el diagnóstico de residuos sólidos. (ver anexo A)

Se realizaron listas de chequeo (ver anexo B) que permitieron conocer la problemática ambiental existente y plantear las posibles soluciones a las falencias presentadas.

Es importante resaltar que la planta lleva un adecuado manejo en algunos de los residuos generados, lo cual contribuye con la minimización de impactos negativos a la salud humana y al medio ambiente en general.

**4.2.2.2 Caracterización Cuantitativa.** Los distintos pasos que se llevaron a cabo en la realización de la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos en la planta de beneficio, planta de procesos especiales y planta de harinas, se llevó a cabo por medio del método del cuarteo, la cual se realizó en dos (2) semanas, del lunes 21 de julio hasta el 01 de agosto de 2008.

En la primera semana se recopilaron datos el lunes 21, Miércoles 23 y viernes 25 de Julio de 2008. La segunda toma de datos se realizó los días lunes 28, miércoles 30 de julio y viernes 1 de agosto de 2008, en las instalaciones de la planta de benéfico.

Esta jornada se desarrolló de 3:00 am a 7:00 am y de 2:00 pm a 5:00 pm, con el fin de abarcar todas las áreas de proceso y obtener valores más exactos de los residuos generados por día.

Para lograr realizar la caracterización se contó con el apoyo de 3 operarios y la ingeniera de calidad de la planta de beneficio.

Para un mayor control en el manejo de los residuos sólidos, se realizó un formato (ver tabla 2), en el cual se registraron los datos de la caracterización.

Con el fin de llevar un control de los residuos generados diariamente en los procesos se elaboro otro formato (ver anexo A), en el cual se llevó registro de los residuos generados durante todo el proceso. Dicho registro fue llenado por los operarios o supervisores de las diferentes plantas y secciones.

Los residuos fueron pesados antes de salir del proceso, en la bascula electrónica que se encuentra en las áreas de proceso, además se especificó la fecha, el tipo de residuo, las características físicas del residuo, la sección generadora y observaciones que describan el estado con que salió el residuo del proceso.

Luego de obtener los pesajes de los residuos en las dos jornadas, se realizó una sumatoria y se sacó un promedio diario de residuo generados en las Plantas, para finalmente hacer una perspectiva mensual de la cantidad de residuos generados en cada planta por separado, organizar en tablas y graficar.

En el caso de los subproductos como la víscera, puma y sangre, no fue posible realizar el pesaje por el método del carteo, debido a que los subproductos de beneficio y procesos especiales son usados como materia prima en la planta de harinas, para el cual se lleva control por medio de un sistema computarizado, en el cual se registran las cantidades de vísceras y pluma en kilogramos (kg) y la sangre en litros (lt.), generados en sacrificio diario.

En el caso de la pollinaza y la ceniza, la caracterización se realizó teniendo en cuenta la cantidad de costales empacados mensualmente, el cual conociendo la capacidad del costal se pudo determinar un valor en kilogramos (Kg.) para estos residuos.

Los datos que se presentan a continuación en la tabla 3 de subproductos son suministrados por la sección de logística y planta de harinas. Se presentan los residuos sólidos y subproductos generados en la planta de beneficio, su respectivo pesaje en kilogramos por semana (kg/sem.), así como las características físicas y la disposición final.

Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos por el método del cuarteo en la planta de beneficio de la empresa Campollo S.A.

Tabla 3. Residuos sólidos en la planta de beneficio.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN PLANTA DE BENEFICIO |                                     |   |   |             |                            |  |
|---|-------------------------------------|---|---|-------------|----------------------------|--|
| Área de Instalación: Planta de Beneficio                      |                                     |   | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |             |                            |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                                       | CARACTERÍSTICA FÍSICA               | SECCIÓN GENERADORA                            | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO   | DISPOSICIÓN FINAL          | OBSERVACIONES  |
| CAPUCHÓN PLÁSTICO Y RECORTE DE BOLSA PLÁSTICA                 | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | Selección, Desprese, Despacho, Sello y Conteo | 2.980                                   | 3,7         | Relleno Sanitario          | Bolsa Húmeda con sangre                              |
| RESIDUOS DOMÉSTICOS   | PS ORDINARIO (Poliestireno)         | Aseo interno, oficinas, Almacén               | 1.491                                   | 1,9         | Relleno Sanitario          | Basuras y residuos del barrido.                      |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RELLENO SANITARIO</b>                    |                                     |   | <b>4.471</b>                            | <b>5,6</b>  |                            |  |
| CARTÓN  | CELULOSA DE MADERA                  | Recepción, Empaque, oficinas                  | 98                                      | 0,1         | Reciclaje                  | Rollos de cartón para cinta mojado                   |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RECICLAJE</b>                            |                                     |   | <b>98</b>                               | <b>0,1</b>  |                            |  |
| POLLINAZA   | ORGÁNICO                            | Recepción, Pesaje, Colgado                    | 2.800                                   | 3,5         | Tratamiento y venta        | Se recoge en costales de Nylon                       |
| CANASTAS  | PEAD (Polietileno de Alta Densidad) | Lavado de Canastas                            | 3.072                                   | 3,8         | Venta                      | Se venden cuando hay una cantidad considerable.      |
| CUCHILLOS   | ACERO INOXIDABLE                    | Yugulado, eviscerado,                         | 5,4                                     | 0,007       | Venta                      | Se venden cuando hay una cantidad suficiente         |
| GUANTES, BOTAS, PETOS   | LÁTEX                               | Almacén, Recepción                            | 64.883,2                                | 80,5        | Venta                      | Se venden cuando hay una cantidad considerable.      |
| CHATARRA  | METAL                               | Almacén, Cuarto de refrigeración              | 5.264,75                                | 6,5         | Venta                      | Se ubica en áreas específicas de la planta           |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS TRATAMIENTO Y VENTA</b>                  |                                     |   | <b>76.025,35</b>                        | <b>94,3</b> |                            |  |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                              |                                     |   | <b>80.594,35</b>                        | <b>100</b>  |                            |  |
| SUBPRODUCTOS PLANTA DE BENEFICIO                              |                                     |   |   |             |                            |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                                       | CARACTERÍSTICA FÍSICAS              | SECCIÓN GENERADORA                            | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem.                 | % EN PESO   | DISPOSICIÓN FINAL          | OBSERVACIONES  |
| PLUMA   | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Desplumado, Escaldado                         | 85.000                                  | 19.6        | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| TRIPA   | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Eviscerado                                    | 33.375                                  | 7.7         | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| SANGRE  | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Yugulado, Desangre                            | 68.800                                  | 15.9        | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| PATAS   | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | corte y pelado de patas                       | 26.600                                  | 6.1         | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| POLLO DE DESECHO  | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Descolgado, Desprese                          | 6.062                                   | 1.4         | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| VÍSCERAS  | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Descolgado, Desprese, Pelado                  | 59.385                                  | 13.7        | Planta. de Harinas         | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| GRASA   | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Eviscerado, Chillers                          | 154.000                                 | 35.5        | Planta. de Harinas y Venta | Se aprovechan al máximo en la elaboración de Harinas |
| <b>TOTAL DE SUBPRODUCTOS</b>                                  |                                     |   | <b>433.222</b>                          | <b>100</b>  |                            |  |

Fuente: Autor.

Los datos presentados anteriormente en la tabla 3 de la caracterización, muestran que los residuos con mayor cantidad son los destinados para la venta, con valores de 76.025,35 Kg/sem. que representan un 94,34% del valor total de los residuos generados semanalmente en la planta de beneficio, lo cual indica que la planta está aprovechando los residuos en actividades que pueden prolongar el tiempo de vida útil de algunos residuos y contribuir con el desarrollo del Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Por otra parte se encuentran los residuos que debido a las características de humedad con que salen del proceso, se catalogan como residuos no aprovechables, representados por un 5,33%, y que tienen como última medida la disposición final en el relleno sanitario. Es posible reducir la cantidad de estos residuos realizando algunas actividades que concienticen a los operarios sobre la problemática que pueden ocasionar las elevadas cantidades de residuos enviados a los sitios de disposición final sin ningún control.

Con la Pollinaza se realiza un tratamiento para darle un aprovechamiento a este tipo de residuos y a su vez generar una ganancia económica para la empresa.

Debido a que los residuos de tipo orgánico o subproductos generados en la Planta de Beneficio presentaban grandes cantidades y no se contaba con un sistema que transformara dichas materias, se vio la necesidad de crear una Planta que transformara todos los subproductos en Harinas, lo cual le permitió a la empresa mejorar en el mercado y acceder a certificaciones importantes en la parte de calidad.

En la tabla 4, se encuentra la caracterización de los residuos generados en la planta de harinas.

Tabla 4. Residuos sólidos en la planta de Harinas.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN PLANTA DE HARINAS |                                     |  |   |              |                   |  |
|---|-------------------------------------|--|---|--------------|-------------------|--|
| Área de Instalación: Planta de Harinas                      |                                     |  | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |              |                   |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                                     | CARACTERÍSTICA FÍSICAS              | SECCIÓN GENERADORA                       | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL | OBSERVACIONES  |
| COSTALES DE SEGUNDA   | NYLON                               | Proceso planta de harinas                | 2,12                                    | 0,05         | Relleno Sanitario | Costales contaminados con grasa o chocolatina de pollo                                     |
| PLÁSTICOS   | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | Proceso planta de harinas                | 3,65                                    | 0,09         | Relleno Sanitario | Empaque de materiales o de oficinas  |
| PAPEL CARBÓN  | CELULOSA DE MADERA                  | oficinas                                 | 1,56                                    | 0,04         | Relleno Sanitario | No se separa ni se tiene un manejo adecuado en su disposición                              |
| RESIDUOS DOMÉSTICOS   | PS ORDINARIO (Poliestireno)         | sección de descanso en planta de harinas | 5,58                                    | 0,14         | Relleno Sanitario | Ordinarios e inertes   |
| RESIDUOS DEL BARRIDO  |                                     | Aseo interno, oficinas,                  | 8,29                                    | 0,20         | Relleno Sanitario | Material particulado de arena y harinas  |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RELLENO SANITARIO</b>                  |                                     |  | <b>21,2</b>                             | <b>0,52</b>  |                   |  |
| CARTÓN Y PAPEL  | CELULOSA DE MADERA                  | oficinas                                 | 5,23                                    | 0,13         | Reciclaje         | Se ubica en un cuarto a 80 metros de la planta de harinas y luego se venden como reciclaje |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RECICLAJE</b>                          |                                     |  | <b>5,23</b>                             | <b>0,13</b>  |                   |  |
| GUANTES, BOTAS, PETOS                                       | LÁTEX                               | Almacén, Recepción                       | 4000                                    | 98,25        | Venta             | Se almacena en un cuarto destinado para tal fin, posteriormente se vende como reciclaje    |
| RECIPIENTES DE PLÁSTICO                                     |                                     | Proceso planta de harinas                | 45                                      | 1,11         | Venta             | Se almacenan en un área específica y luego se venden como reciclaje.                       |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS VENTA</b>                              |                                     |  | <b>4045</b>                             | <b>99,35</b> |                   |  |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                            |                                     |  | <b>4.071,43</b>                         | <b>100</b>   |                   |  |
| SUBPRODUCTOS PLANTA HARINAS                                 |                                     |  |   |              |                   |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                                     | CARACTERÍSTICA FÍSICAS              | SECCIÓN GENERADORA                       | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem.                 | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL | OBSERVACIONES  |
| CHOCOLATINA DE POLLO  | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Proceso planta de harinas                | 10.780                                  | 81,05        | Venta             | Se recoge en canecas de 220lt y se ubica en áreas específicas de la planta                 |
| CENIZA  |                                     | Proceso planta de harinas                | 2.520                                   | 18,95        | Venta             | Se recoge en costales de Nylon de 40Kg para su venta                                       |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                            |                                     |  | <b>13.300</b>                           | <b>100</b>   |                   |  |

Fuente: Autor

Con la información presentada en la Tabla 4, se observó que el 99,35% de los residuos generados semanalmente son dispuestos para la venta, tales como las botas, guantes, petos y recipientes plásticos, ocupando el mayor valor de los residuos generados en la Planta de Harinas a los cuales se les brinda un aprovechamiento, siendo dispuestos para la venta, disminuyendo así la cantidad residuos enviados a la disposición final, además de contribuir en la aplicación de una de las estrategias para el manejo de los residuos sólidos (reutilización).

En cuanto a los residuos que tienen como disposición final, el relleno sanitario, se obtuvo un valor de 21,2%. Es posible decir que aplicando estrategias de separación o reciclaje se disminuiría la cantidad de los mismos, reduciendo así costos en producción e impactos al medio ambiente.

Los subproductos tales como la chocolatina de pollo que ocupa un 81,05% y la ceniza con un 18,95%, son tratados y dispuestos para la venta. El inconveniente con estos residuos es que la demanda no es suficiente para la cantidad que se genera diariamente, lo cual ocasiona acumulación del producto por tiempos muy prolongados, generando desordenes en la Planta.

La ceniza después de varios meses de acumulación en las instalaciones de la planta genera un problema, debido a la proliferación de plagas que buscan esta área para sus camadas de ratas.

A continuación se presenta en la tabla 5 todo lo relacionado con la caracterización de los residuos sólidos generados en la planta de procesos especiales.

Tabla 5. Residuos Sólidos en la Planta de Procesos Especiales.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN PLANTA DE PROCESOS ESPECIALES |                                     |  |   |              |                   |  |
|---|-------------------------------------|--|---|--------------|-------------------|--|
| Área de Instalación: Planta de Procesos Especiales                      |                                     |  | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |              |                   |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO   | CARACTERÍSTICA FÍSICAS              | SECCIÓN GENERADORA                                       | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL | OBSERVACIONES  |
| PLÁSTICOS   | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | Proceso transformación de carne mecánicamente deshuesada | 3,65                                    | 0.04         | Relleno Sanitario | Bolsa con agua sangre, empaques dañados o en malas condiciones |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RELLENO SANITARIO</b>                              |                                     |  | <b>3,65</b>                             | <b>1,36</b>  |                   |  |
| CARTÓN Y PAPEL  | CELULOSA DE MADERA                  | Proceso transformación de carne mecánicamente deshuesada | 15                                      | 0.15         | Reciclaje         | Cartón y papel mojado que se puede reciclar.                   |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RECICLAJE</b>                                      |                                     |  | <b>15</b>                               | <b>1,15</b>  |                   |  |
| GUANTES, BOTAS, PETOS   | LÁTEX                               | Proceso transformación de carne mecánicamente deshuesada | 9.732,5                                 | 95.31        | Venta             | Se almacenan en un área específica y luego se venden           |
| CANASTAS  | PEAD (Polietileno de Alta Densidad) | Proceso transformación de carne mecánicamente deshuesada | 460,8                                   | 4.51         | Venta             | Se almacenan en un área específica para después ser vendida.   |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS VENTA</b>  |                                     |  | <b>10.193.3</b>                         | <b>99.82</b> | <b>venta</b>      |  |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>  |                                     |  | <b>10.211,95</b>                        | <b>100</b>   |                   |  |

Fuente: Autor

Los diferentes residuos generados en la Planta de Procesos Especiales, tienen una disposición final diferente según las características de los mismos.

Las botas, guantes y petos representan el mayor valor registrado con un 95,31%, los cuales son destinados para la venta a una empresa que se encarga de transformarlas y reprocesarlas para elaborar un producto nuevo. El problema que se genera con este tipo de residuos es que el almacenamiento en la Planta es muy prolongado (entre 6 y 7 meses), contribuyendo a la proliferación de plagas y la contaminación visual.

Las canastas, que son el segundo residuo que presenta mayor cantidad con un 4,51%, ocasionando el mismo problema en la proliferación de vectores, además que son almacenadas en un área de la planta a la interperie, causando un desorden que contribuye a la contaminación visual.

En la tabla 6 se registran todos y cada uno de los residuos generados en el área de mantenimiento, cantidad en kg/sem y disposición final actual.

Tabla 6. Residuos Sólidos en el Área de Mantenimiento.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO |                         |   |   |              |                           |  |
|--|-------------------------|---|---|--------------|---------------------------|--|
| Área de Instalación: Mantenimiento Planta de Beneficio             |                         |   | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |              |                           |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO  | CARACTERÍSTICA FÍSICA   | SECCIÓN GENERADORA                                | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL         | OBSERVACIONES  |
| RESIDUOS DEL BARRIDO   |                         | Mantenimiento de maquinaria y de equipos procesos | 6,25                                    | 0.39         | Relleno Sanitario         | Bolsa y empaques con residuos de alimentos,  |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RELLENO SANITARIO</b>                         |                         |   | <b>6,25</b>                             | <b>0.39</b>  |                           |  |
| CARTÓN Y PAPEL   | CELULOSA DE MADERA      | Mantenimiento de maquinaria y de equipos procesos | 3,25                                    | 0.20         | Reciclaje                 |  |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RECICLAJE</b>                                 |                         |   | <b>3,25</b>                             | <b>0.20</b>  |                           |  |
| BOTAS, GUANTES, PETOS  | LÁTEX                   | Mantenimiento de maquinaria y de equipos procesos | 1.500,85                                | 92,63        | Venta                     | No tiene condiciones para reciclar , pero se pueden separar para mejor disposición |
| PIEZAS ELÉCTRICAS EN DESUSO, TORNILLOS, TUERCAS, CABLES REMACHES   | COBRE, HIERRO, ALUMINIO | Mantenimiento de maquinaria y de equipos procesos | 20                                      | 1.23         | Venta                     | Se ubica en áreas específicas de la planta   |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS VENTA</b>                                     |                         |   | <b>1.520,85</b>                         | <b>93,86</b> |                           |  |
| LUBRICANTES Y ACEITES  |                         | Mantenimiento de maquinaria y de equipos procesos | 90                                      | 5.80         | caldera planta de harinas | Generados en el mantenimiento. de equipos  |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS CALDERA PLANTA DE HARINAS</b>                 |                         |   | <b>90</b>                               | <b>5.80</b>  |                           |  |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                                   |                         |   | <b>1.620,35</b>                         | <b>100</b>   |                           |  |

Fuente: Autor.

En el área de mantenimiento las botas, guantes y petos generan el mayor valor registrado con un 92,63%, las cuales son dispuestas para la venta, aprovechándola de la mejor manera.

Para el caso de los residuos que tienen como disposición final el relleno sanitario, ocupa el tercer lugar en generación de residuos con un valor de 0.39 % que representa un 6.25 Kg/mes del valor total que es 1.620,35 Kg/mes. Es posible reducir esta cantidad de residuos aplicando técnicas de separación, reciclaje y reutilización de los residuos generados en esta área.

Las piezas en desuso como tornillos, tuercas, cables y remaches son almacenados a la interperie en un área de la Planta destinada para tal fin. No se tiene ningún control en la disposición temporal, generando problemas ambientales como la proliferación de vectores y contaminación visual.

Los lubricantes y aceites quemados, generados en el mantenimiento de equipos no están siendo dispuestos de manera adecuada, debido a que son mezclados con la cascarilla y quemados en la caldera de la planta de harinas. Para mejorar la disposición de este residuo es necesario contactar con una empresa certificada que trate este tipo de residuo, dándole la disposición final adecuada.

La tabla 7 muestra los residuos generados en el área del casino y sus disposiciones finales actuales.

Tabla 7. Residuos Sólidos en el Casino.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL CASINO |                                     |                                       |   |              |                                   |  |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|-----------------------------------|--|
| Área de Instalación: Casino Planta de Beneficio     |                                     |                                       | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |              |                                   |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                             | CARACTERÍSTICA FÍSICA               | SECCIÓN GENERADORA                    | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL                 | OBSERVACIONES  |
| PLÁSTICOS, EMPAQUES, BOLSAS, VASOS DESECHABLES      | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | Cafetería para empleados de la planta | 93,88                                   | 13.66        | Relleno Sanitario                 | Bolsa y empaques con residuos de alimentos,  |
| PAPEL, SERVILLETAS, BOLSAS DE PAPEL, CARTÓN         | CELULOSA DE MADERA                  | Cafetería para empleados de la planta | 48,08                                   | 6.99         | Relleno Sanitario                 | Residuos ordinarios e inertes  |
| BOTELLAS DE VIDRIO, TAPAS, TARROS DE ENLATADOS      |                                     | Cafetería para empleados de la planta | 21,5                                    | 3.13         | Relleno Sanitario                 | No tiene condiciones para reciclar , pero se pueden separar para mejor disposición |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS RELLENO SANITARIO</b>          |                                     |                                       | <b>163.46</b>                           | <b>23.78</b> |                                   |  |
| RESIDUOS BIODEGRADABLES                             | ORGÁNICO PUTRESCIBLE                | Cafetería para empleados de la planta | 524,025                                 | 76.22        | Se obsequia para alimentar cerdos | Residuos que resultan en horas de alimentación del personal de la empresa.         |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS CRIANZA DE CERDOS</b>          |                                     |                                       | <b>524,025</b>                          | <b>76.22</b> |                                   |  |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                    |                                     |                                       | <b>687,49</b>                           | <b>100</b>   |                                   |  |

Fuente: Autor.

Los residuos del casino son generados en su mayoría en la preparación de alimentos. Se almacenan en canecas de 25 lt para posteriormente obsequiarlos para la crianza de cerdos, dando así una buena disposición a este tipo de residuo biodegradable que se genera diariamente en la planta, pero el inconveniente es que no se cuenta con un control biosanitario para la disposición de este residuo.

Es importante tener en cuenta que en la planta no se han realizado capacitaciones en el manejo de los residuos sólidos y la gran mayoría de los operación tiene un nivel de escolaridad bajo, desconociendo por completo el tema y mezclan todos los residuos, contaminándolos entre sí, evitando reciclar o recuperar algunos materiales.

Para el caso de la caracterización de los residuos generados en el área de enfermería, la tabla 8, registra las cantidades de cada residuo generado semanalmente y su respectiva disposición final.

Tabla 8. Residuos Sólidos en Enfermería.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN ENFERMERÍA |                                     |                    |   |            |                     |  |
|--|-------------------------------------|--------------------|---|------------|---------------------|--|
| Área de Instalación: Enfermería Planta de Beneficio  |                                     |                    | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |            |                     |  |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO                              | CARACTERÍSTICA FÍSICA               | SECCIÓN GENERADORA | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO  | DISPOSICIÓN FINAL   | OBSERVACIONES  |
| RIESGO BIOLÓGICO                                     | Residuo peligroso                   | Enfermería         | 0,625                                   | 5,88       | Descont S.A. E.S.P. | Se cuenta con un guardián que permite un mejor manejo del residuo. |
| PLÁSTICOS, EMPAQUES, BOLSAS, VASOS DESECHABLES       | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | Enfermería         | 7,5                                     | 70,59      | Relleno Sanitario   | Residuos ordinarios e inertes.                                     |
| PAPEL Y CARTÓN                                       | CELULOSA DE MADERA                  | Enfermería         | 2,5                                     | 23,53      | Reciclaje           | Se almacena en un cuarto para tal fin.                             |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                     |                                     |                    | <b>10,63</b>                            | <b>100</b> |                     |  |

Fuente: Autor.

El área de enfermería es relativamente pequeña, por lo que las cantidades de residuos sólidos generados son pequeñas comparados con otras áreas de la planta. Se generan tres (3) tipos de residuos, los cuales se separan adecuadamente, permitiendo aprovechar los reciclables como el papel y el cartón. Además se cuenta con un guardián que permite manejar adecuadamente los residuos de riesgo biológico generados en esta área.

Para el caso de los residuos de riesgo biológico, que están representados por un 5,88% de los residuos sólidos generados semanalmente, la empresa tiene un contrato con la empresa Descont S.A. E.S.P, quien recoge los residuos generados mensualmente para darles la disposición final adecuada. (Ver anexo C)

En la tabla 9 se presenta la caracterización de los residuos sólidos generados en el área administrativa y sus respectivas especificaciones en cuanto al tipo de residuo, características, sección generadora, cantidad en Kg/sem y disposición final actual.

Tabla 9. Residuos Sólidos Generados en el área Administrativa.

| FORMATO CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA |                                     |                    |   |              |                   |   |
|--|-------------------------------------|--------------------|---|--------------|-------------------|---|
| Área de Instalación: Oficinas Planta de Beneficio                |                                     |                    | Elaborado por: Lina Astrid Varón García |              |                   |   |
| DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO  | CARACTERÍSTICA FÍSICA               | SECCIÓN GENERADORA | CANTIDAD (PESO) Kg/Sem                  | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL | OBSERVACIONES   |
| PAPEL Y CARTÓN   | CELULOSA DE MADERA                  | OFICINAS           | 23                                      | 29,49        | Reciclaje         | Hojas usadas por las dos caras                              |
| <b>Total de Residuos Reciclaje</b>                               |                                     |                    | <b>23</b>                               | <b>29,49</b> |                   |   |
| PAPEL CARBÓN   |                                     | OFICINAS           | 3,5                                     | 4,49         | Relleno Sanitario | Inertes   |
| PLÁSTICOS, EMPAQUES, BOLSAS, VASOS DESECHABLES                   | PEBD (Polietileno de Baja Densidad) | OFICINAS           | 9,5                                     | 12,19        | Relleno Sanitario | ordinarios  |
| BIOSANITARIOS  | CELULOSA DE MADERA                  | BAÑOS              | 42                                      | 53,85        | Relleno Sanitario | Cantidad representada por todas las secciones de la Planta. |
| <b>Total de Residuos Relleno Sanitario</b>                       |                                     |                    | <b>55</b>                               | <b>70,53</b> |                   |   |
| <b>TOTAL RESIDUOS GENERADOS:</b>                                 |                                     |                    | <b>78</b>                               | <b>100</b>   |                   |   |

Fuente: Autor

En el área Administrativa se generan residuos, en su mayoría papel, los cuales no se aprovechan adecuadamente. En el momento existe una falta de conciencia y conocimiento de la importancia que tiene el reciclaje. No se separa adecuadamente los residuos, lo cual causa perdidas materiales y genera sobrecostos a la empresa.

Es importante realizar capacitaciones constantemente acerca del manejo de los residuos. También se hace necesario contratar un ingeniero ambiental y conformar un comité de gestión ambiental, que se encargue de vigilar y hacer cumplir las normas ambientales vigentes que garanticen las mejoras de la Planta.

En las tablas de la 3 a la 9 se presento la caracterización de los residuos sólidos generados en la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales de la empresa Campollo S:A. A estos datos se les realizo una perspectiva de los residuos para obtener gráficas en las cuales se trabajo con cantidades en kilogramos por mes (Kg. /mes). Esto con el fin de hacer un estudio de la generación mensual de residuos sólidos y subproductos en las diferentes plantas.

La tabla 10 que se presenta a continuación muestra los residuos generados en la planta de beneficio mensualmente, así como su porcentaje en peso y disposición final actual.

Tabla 10. Residuos Sólidos Generados en la Planta de Beneficio.

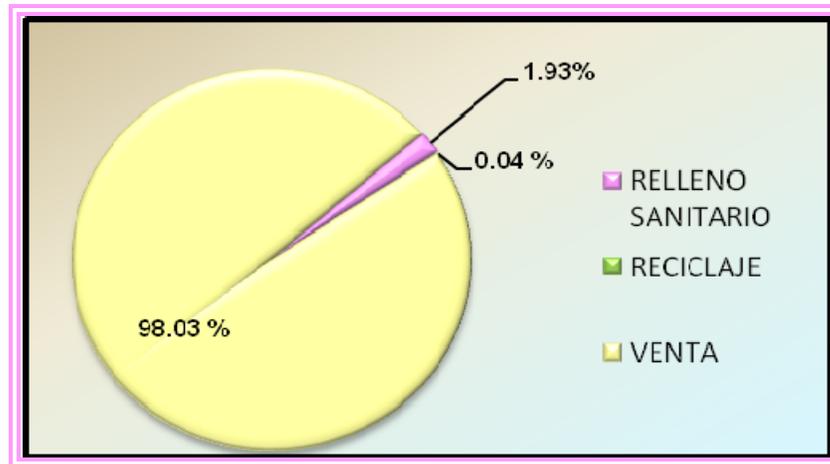
| Nº                       | RESIDUO                     | PESO<br>kg/mes   | %<br>EN<br>PESO | DISPOSICIÓN FINAL        |
|--------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| 1                        | CAPUCHÓN Y RECORTE DE BOLSA | 11.920           | 1,29            | RELLENO SANITARIO        |
| 2                        | RESIDUOS DOMÉSTICOS         | 5.964            | 0,64            | RELLENO SANITARIO        |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |                             | <b>17.884</b>    | <b>1,93</b>     | <b>RELLENO SANITARIO</b> |
| 3                        | CARTÓN Y PAPEL              | 392              | 0,04            | RECICLAJE                |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |                             | <b>392</b>       | <b>0,04</b>     | <b>RECICLAJE</b>         |
| 4                        | POLLINAZA                   | 11.200           | 1,21            | VENTA                    |
| 5                        | GRASA                       | 616.000          | 66,52           | VENTA                    |
| 6                        | CANASTAS Y GUACALES         | 12.441,6         | 1,34            | VENTA                    |
| 7                        | GUANTES, BOTAS , PETOS      | 259.533          | 28,03           | VENTA                    |
| 8                        | CUCHILLOS                   | 21               | 0,002           | VENTA                    |
| 9                        | CHATARRA                    | 8.510            | 0,92            | VENTA                    |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |                             | <b>907.705,6</b> | <b>98,03</b>    | <b>VENTA</b>             |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |                             | <b>925.981,6</b> | <b>100</b>      |                          |

Fuente: Autor.

Los residuos que se generan actualmente en la planta de beneficio tienen tres disposiciones finales diferentes como lo son el relleno sanitario, reciclaje y los destinados para la venta.

En la gráfica 1 se ilustra la distribución porcentual de los residuos generados en la Planta de Beneficio.

Gráfica 1. Disposición final de Residuos Sólidos en la Planta de Beneficio.



Fuente: Autor.

En la gráfica 1 se puede observar que en la Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A la disposición de residuos sólidos, se presenta de tres formas, donde los residuos que se disponen para venta ocupan el mayor valor con 907.705,6 Kg/mes expresados con 98,03%, lo cual es bueno porque indica que para esta Planta se está realizando un manejo adecuado de los residuos.

En el caso de la pollinaza se realiza un tratamiento con una sustancia llamada Biomyb, que ayuda a secar y a su vez sirve como repelente para el control de moscas. Las canastas y guacales son picados antes de salir de la Planta y almacenados a la interperie en un área de la Planta destinada para tal fin.

También se encontró los residuos que se transportan al relleno sanitario con 17.884 Kg/mes representando el 1,931%, del cual hacen parte la bolsa plástica capuchón, recorte de bolsa y domésticos. La separación que se realiza a este tipo de residuos no es adecuada aumentado la cantidad generada y enviada al relleno sanitario.

Por último se observó los residuos como el cartón y papel que se reciclan con 392 Kg/mes que representan un 0,042 %, los cuales en la gráfica 1 representan un porcentaje despreciable.

Es importante implementar un programa de valorización de residuos, con el fin de disminuir la cantidad de residuos enviados como ultima medida al relleno sanitario y por el contrario aprovechar al máximo los residuos, generando ingresos económicos a la empresa y contribuyendo con la mejora del medio ambiente.

La tabla 11 que se presenta a continuación muestra todos los residuos generados mensualmente en la planta de harinas, así como el peso y su porcentaje de distribución de acuerdo a su disposición final.

Tabla 11. Residuos Sólidos Generados en la Planta de Harinas.

| Nº | RESIDUO                  | PESO kg/mes      | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL        |
|----|--------------------------|------------------|--------------|--------------------------|
| 1  | COSTALES DE SEGUNDA      | 8,46             | 0,015        | RELLENO SANITARIO        |
| 2  | PLÁSTICOS                | 14,6             | 0,025        | RELLENO SANITARIO        |
| 3  | PAPEL CARBÓN             | 9,25             | 0,016        | RELLENO SANITARIO        |
| 4  | RESIDUOS DOMÉSTICOS      | 22,3             | 0,039        | RELLENO SANITARIO        |
| 5  | RESIDUOS DEL BARRIDO     | 33,16            | 0,05         | RELLENO SANITARIO        |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>87,77</b>     | <b>0,14</b>  | <b>RELLENO SANITARIO</b> |
| 6  | CARTÓN Y PAPEL           | 20,9             | 0,034        | RECICLAJE                |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>20,9</b>      | <b>0,034</b> | <b>RECICLAJE</b>         |
| 7  | BOTAS, GUANTES, PETOS    | 4.000            | 6.96         | VENTA                    |
| 8  | CHOCOLATINA DE POLLO     | 43.120           | 75.01        | VENTA                    |
| 9  | CENIZA                   | 10.080           | 17.53        | VENTA                    |
| 10 | RECIPIENTES PLÁSTICOS    | 180              | 0,31         | VENTA                    |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>57.380</b>    | <b>99.82</b> | <b>VENTA</b>             |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>57.488,67</b> | <b>100</b>   |                          |

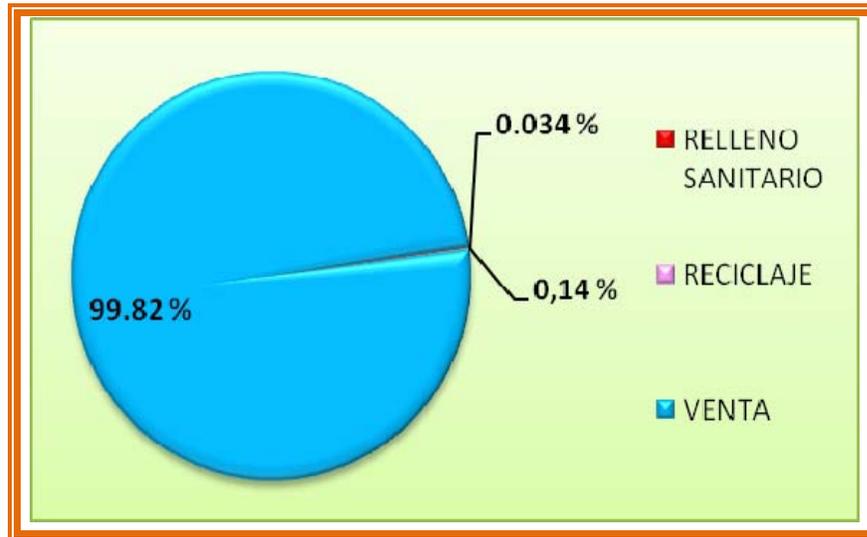
Fuente: Autor.

La planta de harinas presenta tres disposiciones finales diferentes, de las cuales el residuo que se presenta en mayor cantidad, son los destinados para la venta. Seguido se encuentran los residuos que tienen como disposición final el relleno sanitario y finalmente se presentan los residuos destinados para el reciclaje.

Esta planta no genera cantidades tan elevadas de residuo como la planta de beneficio, debido a que los procesos son en seco, basados en la cocción de las materias primas para la transformación en nuevo producto: Harinas.

En la gráfica 2 que se presenta a continuación, se ilustra la distribución porcentual de los diferentes residuos generados en la Planta de Harinas.

Gráfica 2. Disposición final de Residuos Sólidos en la Planta de Harinas.



Fuente: Autor.

En la gráfica 2, se observa, que tanto en la planta de harinas como en la planta de beneficio los residuos sólidos se disponen de tres formas:

**Venta:** Se encuentran residuos como la chocolatina de pollo, ceniza, recipientes plásticos botas, guantes y petos, los cuales ocupan la mayor cantidad de los residuos generados en la planta de harinas con 57.380Kg/mes expresados con 99.82 %, que representan casi la totalidad de los residuos generados en la Planta de Harinas.

Para el caso de la chocolatinas de pollo es necesario promocionarla mas entre los diferentes clientes, debido a que este subproducto se genera entre 7 y 8 canecas de 220 Lt. diarias y sólo se logran vender entre 15 y 20 canecas semanales, creando un problema para el almacenamiento y disposición de este residuo.

Además es importante conocer que la planta no cuenta con un área suficiente para almacenar por mucho tiempo este tipo de residuo y las características con que cuenta este aceite no le permiten mantenerse por más de unas semanas en sus condiciones óptimas. Cuando ya no sirve se retira del recipiente y se lleva a un área de la planta para enterrarlo, causando daños al suelo.

**Reciclaje:** Entre los cuales se encuentran el cartón y el papel, con un valor de 20,9kg/mes representados por un 0,034%, siendo un valor despreciable para la gráfica 2 presentada anteriormente.

Relleno Sanitario: Los residuos que se transportan al sitio de disposición final son en realidad mínimos, comparados con los otros residuos generados en la planta de harinas, los cuales están representados por un valor de 87,77 kg/mes y un porcentaje 0,14 %, del cual hacen parte costales de segunda, plásticos, papel, papel carbón, residuos domésticos, residuos del barrido.

Con lo anterior se puede decir que a pesar de que algunos de los residuos se estén manejando adecuadamente, existen algunas falencias que generan daños irreparables al medio ambiente, para lo cual es indispensable establecer programas de formación y educación a todo el personal de la planta con el fin de darles a conocer la problemática ambiental generada por el inadecuado manejo de los residuos sólidos. También es necesario establecer un programa de almacenamiento, con el fin de mejorar las áreas destinadas para los residuos dentro de la planta.

En la planta de procesos especiales, existen una serie de residuos que por medio de la caracterización presentada en la tabla 5, se realizó una perspectiva de la cantidad de residuos generados mensualmente y se reportaron los datos en la tabla 12 mostrada a continuación.

Tabla 12. Residuos sólidos generados en la planta de procesos especiales.

| Nº | RESIDUO                  | PESO<br>kg/mes  | %<br>EN PESO | DISPOSICIÓN FINAL        |
|----|--------------------------|-----------------|--------------|--------------------------|
| 1  | PLÁSTICOS                | 3.803,6         | 8,52         | RELLENO SANITARIO        |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>3.803,6</b>  | <b>8,52</b>  | <b>RELLENO SANITARIO</b> |
| 2  | CANASTAS                 | 1.843,2         | 4,13         | VENTA                    |
| 3  | GUANTES, BOTAS Y PETOS   | 38.929,9        | 87,22        | VENTA                    |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>40.773,1</b> | <b>91,34</b> | <b>VENTA</b>             |
| 4  | CARTÓN Y PAPEL           | 60              | 0,13         | RECICLAJE                |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>60</b>       | <b>0,13</b>  | <b>RECICLAJE</b>         |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> | <b>44.636,7</b> | <b>100</b>   |                          |

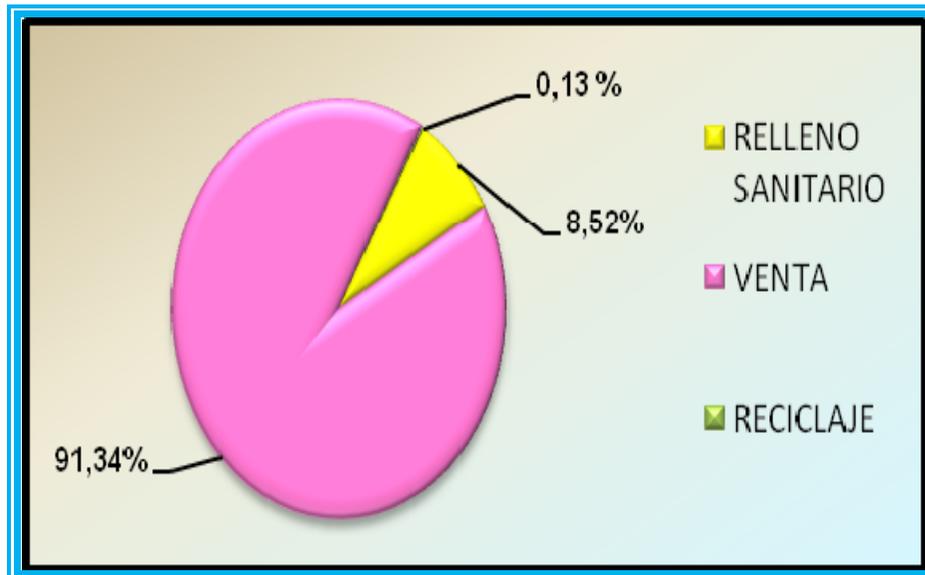
Fuente: Autor.

La planta de procesos especiales es la planta más pequeña, comparada con la planta de harinas y planta de beneficio. Tiene tres disposiciones finales diferentes como lo son el relleno sanitario, reciclaje y venta.

El mayor valor de residuos lo presentan los destinados para la venta, los cuales son almacenados en la planta hasta obtener un volumen significativo y ser vendidos para reprocesarlos y transformarlos en un producto nuevo.

En la gráfica se presenta la distribución porcentual de los residuos generados en la planta de procesos especiales.

Gráfica 3. Disposición final de residuos sólidos en la planta de procesos especiales.



Fuente: Autor.

En la gráfica 3 se puede observar la disposición de residuos sólidos en la Planta de procesos especiales, la cual se realiza de la siguiente manera:

Residuos que tienen como disposición final el relleno sanitario con 3.803,6 kg/mes representando el 8,52 %, del cual hacen parte la bolsa plástica capuchón, recorte de bolsa, vinipel, etiquetas, ocupando el segundo valor de los residuos generados en la planta de procesos especiales

Los residuos destinados para el reciclaje como lo son cartón y papel, tienen un valor de 60 kg/mes que representan un 0,13%, siendo este valor el menos significativo, comparado con los residuos que son enviados al relleno sanitario y los dispuestos para la venta en la planta de procesos especiales.

Los residuos que tienen como disposición final la venta presentan el mayor valor de residuos generados en la planta con valores de 40.773,1Kg/mes, lo que corresponde al 91,34 % del total de residuos generados en la Planta de Procesos Especiales. Esto deja entrever que en la planta se brinda el mejor aprovechamiento de los residuos generados durante el proceso, brindando a cada residuo el manejo adecuado y la disposición correcta.

Entre las tres plantas, mencionadas anteriormente, la Planta de procesos especiales es la que esta mas acorde con las normas ambientales vigentes. Se separa en la fuente, se recicla y se tiene control de los residuos que se generan diariamente en el proceso, pero existe una debilidad importante que es la falta de rutas de recolección de los residuos sólidos.

Se considera que se debe establecer un programa de rutas de recolección y se debe señalar la respectiva ruta que permita evacuar los residuos del proceso sin afectar las labores de los trabajadores. Este programa se debe aplicar a toda las Plantas, beneficio, harinas y procesos especiales, con el fin de mejorar la segregación de los residuos de las diferentes áreas de trabajo.

Para los residuos generados en el área de mantenimiento se realizó la caracterización cuantitativa mostrada en la tabla 6 y con esta se realizó una perspectiva de los residuos generados mensualmente y los datos obtenidos se presentan en la tabla 13 que se muestra a continuación.

Tabla 13. Residuos Sólidos generados en el área de Mantenimiento.

| N <sup>o</sup> | RESIDUO   | PESO<br>kg/mes | %<br>EN PESO | DISPOSICIÓN FINAL                |
|----------------|---|----------------|--------------|----------------------------------|
| 1              | RESIDUOS DEL BARRIDO                                  | 25             | 0,39         | RELLENO SANITARIO                |
|                | <b>TOTAL RESIDUOS</b>                                 | <b>25</b>      | <b>0,39</b>  | <b>RELLENO SANITARIO</b>         |
| 2              | CARTÓN Y PAPEL  | 13             | 0,21         | RECICLAJE                        |
|                | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                              | <b>13</b>      | <b>0,21</b>  | <b>RECICLAJE</b>                 |
| 3              | BOTAS, GUANTES, PETOS                                 | 6.003,4        | 92,63        | VENTA                            |
| 4              | PIEZAS ELÉCTRICAS,<br>TORNILLOS TUERCAS,<br>REMACHES. | 80             | 1,23         | VENTA                            |
|                | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                              | <b>6.083,4</b> | <b>93.86</b> | <b>VENTA</b>                     |
| 5              | LUBRICANTES Y ACEITES                                 | 360            | 5.6          | CALDERA PLANTA DE HARINAS        |
|                | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                              | <b>360</b>     | <b>5.6</b>   | <b>CALDERA PLANTA DE HARINAS</b> |
|                | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                              | <b>6.481.4</b> | <b>100</b>   |                                  |

Fuente: Autor.

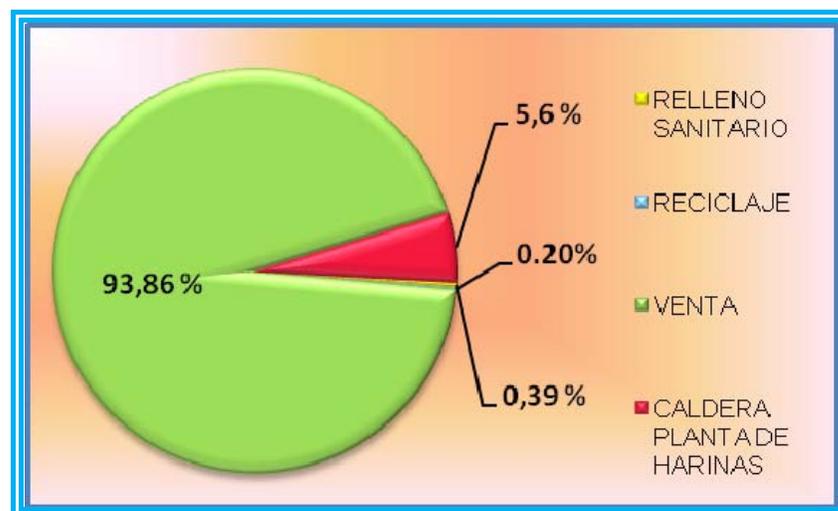
Los residuos que se generan en el área de mantenimiento presentan cuatro formas diferentes de disposición final como lo son los enviados al relleno sanitario, reciclaje, venta y los destinados a la caldera de la Planta de Harinas.

Los residuos que presentan en mayor cantidad son los destinados para la venta, los cuales son almacenados en la Planta hasta obtener un volumen significativo para su comercialización.

En segundo lugar de generación se encuentran los residuos que se llevan a la caldera para ser quemados en el proceso. En tercer lugar se ubican los residuos enviados al relleno sanitario como ultima medida y por último se encuentran los residuos usados para el reciclaje.

En la gráfica 4, se ilustra la distribución porcentual de los residuos sólidos generados en el área de mantenimiento.

Gráfica 4. Disposición final de Residuos Sólidos en el Área de Mantenimiento.



Fuente: Autor.

La gráfica 4 presenta cuatro formas de disposición de los residuos como lo son:

Los residuos que se transportan al sitio de disposición final el relleno sanitario con 25 Kg/mes representando el 0,39 %, siendo este uno de los menores valores presentado en la gráfica y como se puede observar es casi despreciable a los demás valores graficados.

Los residuos que se disponen para la venta representan el mayor valor de todos los residuos generados en la Planta de proceso especiales, representando cantidades de 6.083,4 Kg/mes expresados con un 93.86%.

Existe una cantidad de residuos peligrosos como lo son los lubricantes y aceites que se generan en el mantenimiento de la maquinaria, los cuales son dispuestos

de manera incorrecta a la caldera de la planta de harinas, generando un impacto ambiental negativo al medio ambiente. Se generan 360 Kg/mes representado por el 5,6 % del total de los residuos generados en el área de Mantenimiento.

Es importante buscar una mejor disposición a los residuos de lubricantes y aceites, que podría ser con la empresa DESCONT S.A. E.S.P, quien se encarga de dar el mejor tratamiento a dicho residuo.

En cuanto a los residuos que se disponen para el reciclaje, se presentan cantidades de 13 Kg/mes, los cuales están representados con un porcentaje de 0,20% siendo este tipo de residuo para el Área de Mantenimiento, el que representa menores cantidades y en la gráfica no es posible apreciar dicho valor.

Todo lo anterior indica que se están aprovechando y reutilizando productos en desuso, reduciendo en gran parte la cantidad de residuos enviados al sitio de disposición final, pero es posible aplicar alternativas como programas de formación y educación, almacenamiento, disposición final y valorización de los residuos para mejorar el manejo de los residuos sólidos.

En la tabla 14 que se presenta a continuación se muestra la caracterización cuantitativa de los residuos generados en le área del casino, presentado los datos en Kg/mes y su respectivo porcentaje de distribución según el residuo generado.

Tabla 14. Residuos Sólidos Generados en el Casino.

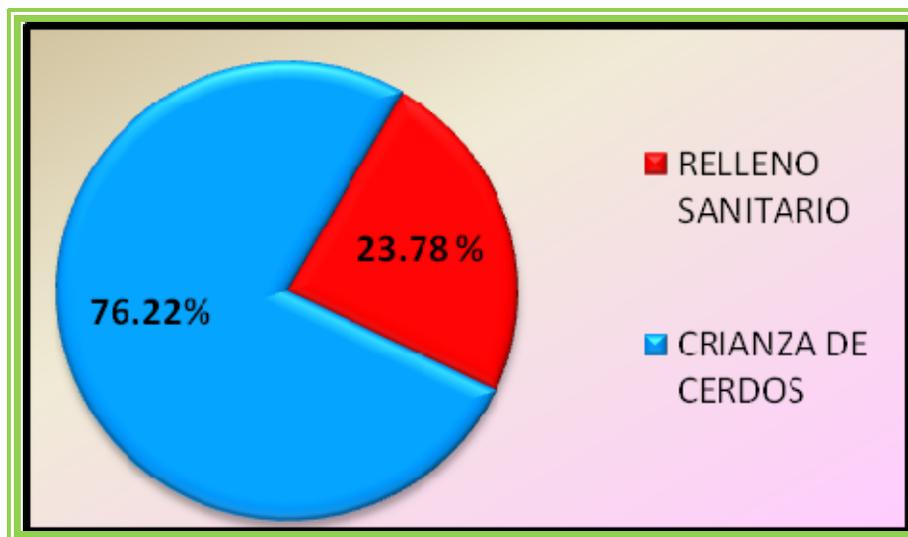
| Nº                       | RESIDUO  | PESO<br>kg/mes | %<br>EN PESO | DISPOSICIÓN<br>FINAL         |
|--------------------------|--|----------------|--------------|------------------------------|
| 1                        | PLÁSTICOS, BOLSAS,<br>EMPAQUES, VASOS<br>DESECHABLES | 375,52         | 13,66        | RELLENO<br>SANITARIO         |
| 2                        | BOTELLAS DE VIDRIO,<br>TAPAS. TARROS DE<br>ENLATADOS | 86             | 3,13         | RELLENO<br>SANITARIO         |
| 3                        | PAPEL, SERVILLETAS,<br>BOLSAS DE PAPEL,<br>CARTÓN    | 192,32         | 6,99         | RELLENO<br>SANITARIO         |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |  | <b>653,84</b>  | <b>23,78</b> | <b>RELLENO<br/>SANITARIO</b> |
| 4                        | RESIDUOS<br>BIODEGRADABLES                           | 2096,1         | 76,22        | CRIANZA DE<br>CERDOS         |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |  | <b>2096,08</b> | <b>76,22</b> | <b>CRIANZA DE<br/>CERDOS</b> |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |  | <b>2749,94</b> | <b>100</b>   |                              |

Fuente: Autor.

La tabla 14 muestra los residuos generados en el casino para la elaboración de alimentos, residuos de cafetería como servilletas, bolsas, vasos desechables. Se presentan los respectivos pesajes de cada uno de ellos, su porcentaje en peso y la disposición final actual de los mismos.

Los residuos que se generan mensualmente en al área del casino tienen dos disposiciones finales diferentes como lo son el relleno sanitario y los que son usados para la crianza de cerdos. En la gráfica 5 que se presenta a continuación se ilustra la distribución porcentual de cada una de las disposiciones finales para esta área generadora de residuos sólidos.

Gráfica 5. Disposición final de Residuos Sólidos en el Casino.



Fuente: Autor.

Se puede observar la disposición de los residuos que se generan en el Casino y su respectivo porcentaje, de acuerdo al peso en Kilogramos por mes.

Los residuos generados se manejan de dos formas: Los enviados al relleno sanitario y los destinados para la crianza cerdos.

Los residuos que se transportan al relleno sanitario, tienen un valor de 653,84 Kg/mes que representan el 23,78%, ocupando el menor valor de los residuos generados en el área del casino.

Se presentan también los residuos entregados para la crianza de cerdos, que son todos aquellos generados en la cafetería o casino de la Planta con un valor de 2.096,1 Kg/mes representado con el 76,22 % del valor total de los residuos

generados en dicha área. Siendo este tipo de residuo el que se genera en mayor cantidad y para el cual no se tiene ningún control biosanitarios, llegando a causar daños medioambientales.

Según la gráfica, se puede decir que se realiza una buena gestión de los residuos sólidos para el área del casino, aprovechando al máximo los residuos generados y destinándolos a una disposición final diferente que la del relleno sanitario, pero es posible que al aplicar programas de valorización se disminuya aún más la cantidad de residuos enviados al relleno sanitario.

En la Planta existe un área destinada para atender cualquier eventualidad o accidente que involucre la salud de los operarios. Dicha área genera una serie de residuos que resultan de la caracterización cuantitativa y se presentan por medio de la tabla 15.

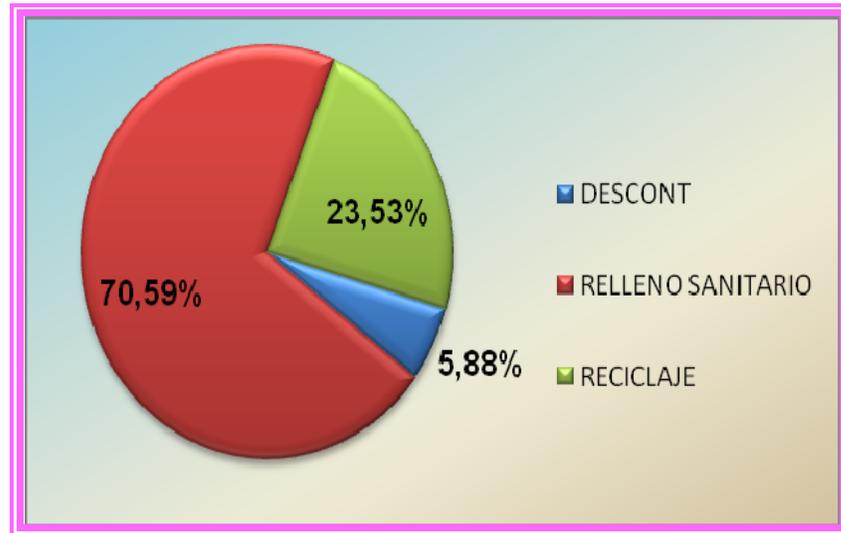
Tabla 15. Residuos Sólidos Generados el área de enfermería.

| Nº | RESIDUO  | PESO kg/mes | % EN PESO    | DISPOSICIÓN FINAL        |
|----|--|-------------|--------------|--------------------------|
| 1  | RIESGO BIOLÓGICO                               | 2,5         | 5,88         | DESCONT                  |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                       | <b>2,5</b>  | <b>5,88</b>  | <b>DESCONT</b>           |
| 2  | PLÁSTICOS, EMPAQUES, BOLSAS, VASOS DESECHABLES | 30          | 70,59        | RELLENO SANITARIO        |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                       | <b>30</b>   | <b>70,59</b> | <b>RELLENO SANITARIO</b> |
| 3  | PAPEL Y CARTÓN                                 | 10          | 23,53        | RECICLAJE                |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                       | <b>10</b>   | <b>23,53</b> | <b>RECICLAJE</b>         |
|    | <b>TOTAL DE RESIDUOS</b>                       | <b>42,5</b> | <b>100</b>   |                          |

Fuente: Autor.

Se presentan los diferentes residuos generados en el área de enfermería y su disposición adecuada, para lo cual se realiza la gráfica 6 correspondiente en la que se puede apreciar la distribución en porcentaje para cada residuo. Dicha gráfica se presenta a continuación.

Gráfica 6. Disposición de Residuos Sólidos en el Área de Enfermería.



Fuente: Autor.

Los residuos generados en el área de enfermería se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Descont S.A. E.S.P: Se llevan los residuos de riesgo biológico para darles la mejor disposición final. Dicho residuo representan un valor de 2.5 Kg/mes, representados por un 5.88%, siendo este residuo el que se genera en menor cantidad comparado con los demás residuos sólidos presentados en la gráfica.

Relleno sanitario: Los residuos que se destinan al relleno sanitario representan el 70.59% correspondiente a 30 Kg/mes, ocupando la mayor cantidad de residuos generados en el área de enfermería.

En cuanto a los residuos que son dispuestos para reciclaje se destinan valores de 10 Kg//mes con un 23.53% del total de los residuos que se generan en dicha sección.

En esta área se lleva un buen manejo de los residuos sólidos, se cuenta con los recipientes adecuados según el residuo a depositar, además se tiene un guardián para depositar los residuos de riesgo biológicos y garantizar el almacenamiento seguro hasta la recolección por parte de la empresa prestadora de servicio (Descont). Falta señalar rutas de recolección por lo cual se debe implementar el programa de rutas de recolección.

En la tabla 16, se registran los residuos generados en el área administrativa y los datos que arrojó la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos.

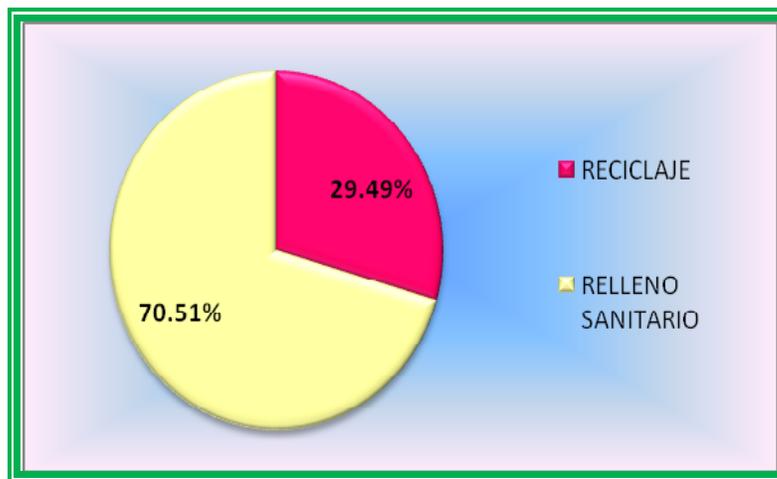
Tabla 16. Residuos Sólidos Generados en el área administrativa.

| Nº                       | RESIDUO   | PESO<br>kg/mes | %EN<br>PESO  | DISPOSICIÓN<br>FINAL         |
|--------------------------|---|----------------|--------------|------------------------------|
| 1                        | PAPEL Y CARTÓN  | 92             | 29,49        | RECICLAJE                    |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |   | <b>92</b>      | <b>29,49</b> | <b>RECICLAJE</b>             |
| 2                        | PAPEL CARBÓN  | 14             | 4,49         | RELLENO<br>SANITARIO         |
| 3                        | PLÁSTICOS,<br>EMPAQUES, BOLSAS,<br>VASOS<br>DESECHABLES | 38             | 12,18        | RELLENO<br>SANITARIO         |
| 4                        | BIOSANITARIOS   | 168            | 53,85        | RELLENO<br>SANITARIO         |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |   | <b>220</b>     | <b>70,51</b> | <b>RELLENO<br/>SANITARIO</b> |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |   | <b>312</b>     | <b>100</b>   |                              |

Fuente: Autor.

En la tabla 16, se aprecia los diferentes residuos generados en el área administrativa. Además de su disposición final según las características físico-químicas de cada residuo, para lo cual se realiza la gráfica 7 en la que se ilustra la distribución en porcentaje para cada residuo.

Gráfica 7. Disposición de Residuos Sólidos en el Área Administrativa.



Fuente: Autor.

Los residuos generados durante las labores de oficina, generan un total de 312Kg/mes de los cuales se encuentran dos disposiciones finales que son:

Los residuos que son destinados para el reciclaje, entre los cuales se encuentran el papel y cartón, con un valor de 92 Kg/mes, representado por un 29.49% del valor total de los residuos generados en el área administrativa.

Los residuos que definitivamente no se pueden incorporar de nuevo al ciclo de vida, tienen como disposición final el relleno sanitario, el cual esta representado por un 70,51%, lo cual corresponde a 220 Kg/mes.

El mayor valor de los residuos generados en el área administrativa lo ocupan los dispuestos al relleno sanitario, debido a que se mezclan inadecuadamente impidiendo su aprovechamiento al máximo. No se cuenta con recipientes adecuados y rotulados de acuerdo al residuo a disponer que permitan reducir reciclar y reutilizar los residuos enviados al relleno sanitario.

Muchos de los residuos generados son mezclados, cambiando las propiedades de los mismos e impidiendo que sean aprovechados y reincorporados en las labores productivas, para lo cual seria conveniente establecer programas que permitan aprovechar, almacenar, disponer y valorizar mejor los residuos sólidos.

En la tabla 17 se presentan todos los residuos peligrosos generados en las diferentes plantas: planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales.

Tabla 17 Residuos peligrosos generados en la planta de beneficio.

| Nº                         | RESIDUO               | SECCIÓN GENERADORA               | PESO kg/mes  | % EN PESO  | DISPOSICIÓN FINAL         |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------|------------|---------------------------|
| 1                          | LUBRICANTES Y ACEITES | Mantenimiento                    | 360          | 78,35      | CALDERA PLANTA DE HARINAS |
| 2                          | RIESGO BIOLÓGICO      | Enfermería                       | 2,5          | 0,54       | DESCONT                   |
| 3                          | BIOSANITARIOS         | Baños de las diferentes plantas. | 97           | 21,1       | RELLENO SANITARIO         |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS :</b> |                       |                                  | <b>459,5</b> | <b>100</b> |                           |

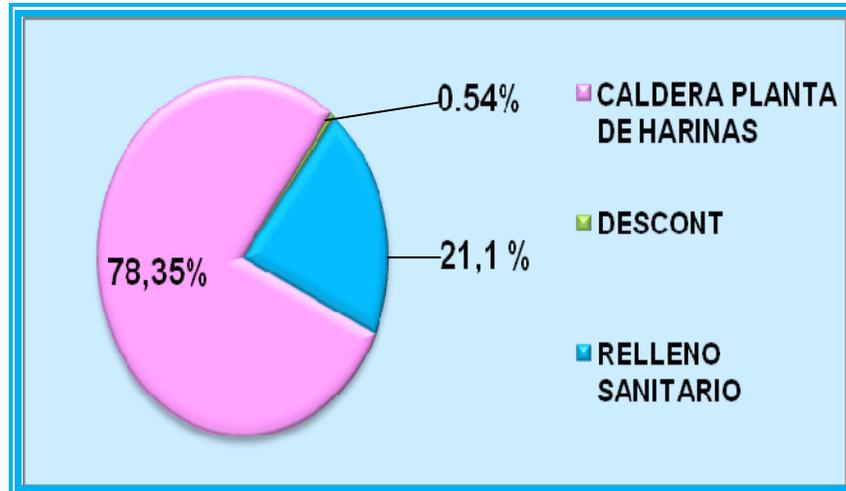
Fuente: Autor.

En la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales existe una serie de residuos que representan un riesgo a la salud humana y al medio ambiente en general. Se muestra cada uno de los residuos generados, su

respectiva cantidad en kilogramos por mes y la disposición final actual de los mismos.

Estos se presentan a continuación en la gráfica 8 en donde se relacionó la distribución porcentual de los residuos peligrosos generados en las diferentes Plantas.

Gráfica 8. Disposición final de Residuos Peligrosos en la Planta de Beneficio.



Fuente: Autor.

Los residuos tales como lubricantes y aceites generados en el mantenimiento de la maquinaria, que tienen como disposición final la caldera de la Planta de Harinas, están representados por un valor de 360 Kg/mes y un 78.35 % del valor total de residuos peligrosos generados en la Planta, ocupando el mayor valor.

Para el caso de este residuo no se cuenta con una disposición adecuada, debido a que es mezclado con la cascarilla y posteriormente quemado. La mayoría de los aceites usados contienen sustancias tóxicas, las cuales al ser quemados liberan sustancia a la atmósfera causando afectaciones al medio ambiente.

Es importante establecer programas que permitan disponer adecuadamente los residuos peligrosos y contactar con otras empresas que regeneren y traten este tipo de residuo, dándoles la mejor disposición y disminuyendo el impacto causado al medio ambiente.

En segundo lugar de generación se encuentran los residuos biosanitarios enviados al relleno sanitario como disposición final con un valor de 97 Kg/mes y un porcentaje de 21,1 %.

En el caso de los residuos de riesgo biológico, son dispuestos adecuadamente en la empresa Descont S.A. E.S.P quien se encarga de tratar este tipo de residuo y sacar en mejor provecho de los mismos. Se genera un 0,54 % del valor total de los residuos generados en la Planta, que representa un 2,5 Kg/mes.

Según los residuos analizados en las tablas anteriores, se realizó una clasificación de todos los residuos generados en la planta de beneficio, planta de harinas planta de procesos especiales, la cual se presenta en la tabla 18.

Tabla 18. Tipo de Residuos Sólidos Generados en la Planta de Beneficio, Planta de harinas y planta de procesos especiales.

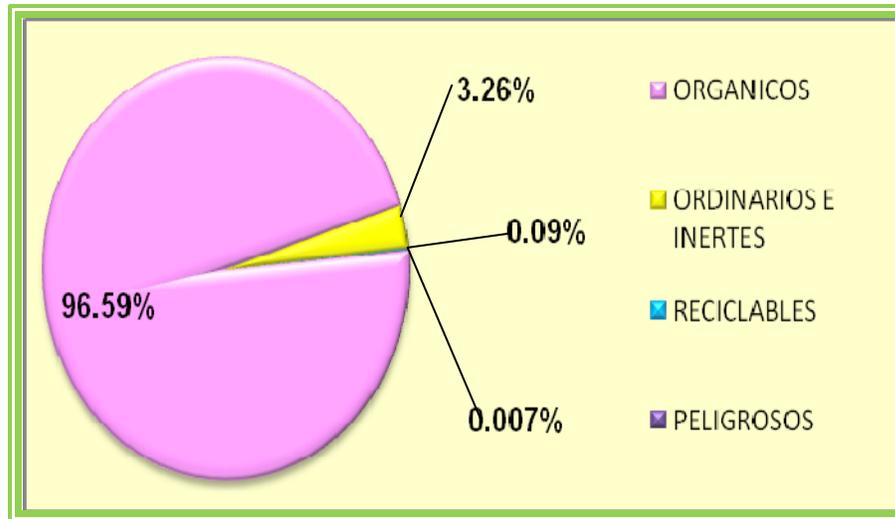
| Nº                    | TIPO DE RESIDUO   | DISPOSICIÓN FINAL         | PESO Kg/mes       | % EN PESO  | CLASIFICACIÓN        |
|-----------------------|---|---------------------------|-------------------|------------|----------------------|
| 1                     | CHOCOLATINA DE POLLO Y GRASA.   | Venta                     | 672.416           | 96,59      | ORGÁNICOS            |
|                       | RESIDUOS DE ALIMENTOS   | Crianza de cerdos         |                   |            |                      |
| 2                     | PLÁSTICOS, RECORTES DE BOLSA CAPUCHÓN, SERVILLETAS, COSTALES DE SEGUNDA, PAPEL CARBÓN, RESIDUOS DOMÉSTICOS, RESIDUOS DEL BARRIDO, TARROS, TAPAS, DESECHABLES. | Relleno sanitario         | 22.700,21         | 3,26       | ORDINARIOS E INERTES |
| 3                     | CARTÓN Y PAPEL  | Venta                     | 607,9             | 0,09       | RECICLABLES          |
| 4                     | LUBRICANTES Y ACEITES   | Caldera planta de harinas | 459,5             | 0,07       | PELIGROSOS           |
|                       | BIOSANITARIOS   | Relleno sanitario         |                   |            |                      |
|                       | RIESGO BIOLÓGICO  | Descont                   |                   |            |                      |
| <b>TOTAL RESIDUOS</b> |   |                           | <b>696.183,61</b> | <b>100</b> |                      |

Fuente: Autor.

La caracterización de los residuos permitió analizar la problemática actual existente con el fin de buscar alternativas de solución que permitan mejorar los aspectos ambientales. Según los residuos encontrados se realizó una clasificación acorde a la composición, al tipo de manejo, origen y estado de los residuos. Dicha clasificación se encuentra dividida en residuos orgánicos, residuos reciclables, residuos peligrosos y residuos ordinarios e inertes.

En la gráfica 9, se presenta la distribución porcentual de los residuos generados en la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales en general, según la clasificación presentada en la tabla 18.

Gráfica 9. Distribución porcentual de los tipos de residuos sólidos generados en la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales.



Fuente: Autor.

Según los datos presentados anteriormente y acorde a las características de los residuos sólidos generados en las diferentes Plantas, se realizó una clasificación según las características de cada uno de los residuos con el fin de mejorar el almacenamiento y la disposición final de los mismos. Se aprecian cuatro clasificaciones en las cuales se agrupan todos los residuos que se generan día a día en la planta.

Los residuos reciclables representan el mayor valor generado en toda la Planta con 673.140 Kg/mes representados por un 49.19% del valor total, a diferencia de los residuos clasificados como peligrosos que obtienen el menor valor registrado en la gráfica con 459,5 Kg/mes y un 0,034%.

Los residuos orgánicos muestran valores de 672.416 Kg/mes y un porcentaje de 49,13 %, ocupando el segundo lugar en la clasificación de los residuos generados en la planta.

El tercer lugar en la clasificación lo obtienen los residuos ordinarios e inertes con un 1,65% del 100 % de los residuos generados, lo cual corresponde al 22.536 Kg/mes.

A continuación se presenta la tabla 19, en la cual se registran los valores de subproductos generados en la planta de beneficio y que tiene como disposición final la planta de harinas.

Tabla 19. Subproductos generados en la empresa Campollo S.A.

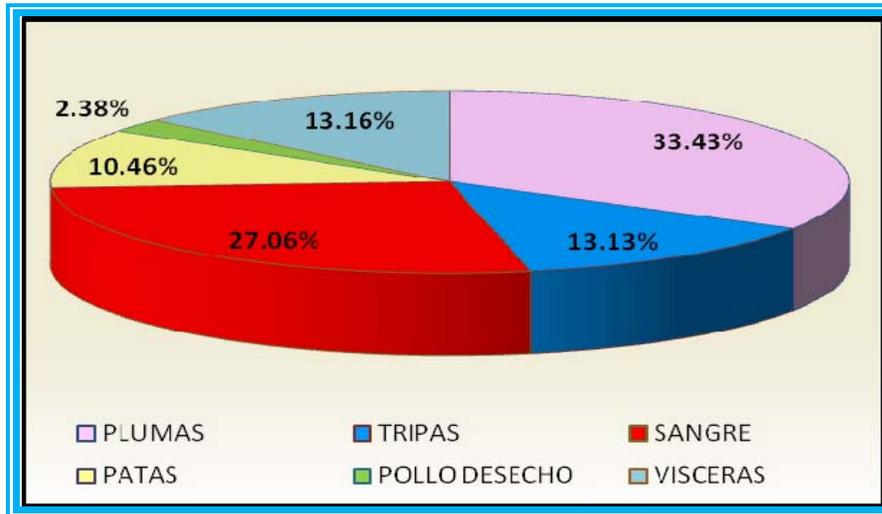
| Nº  | RESIDUO       | SECCIÓN GENERADORA           | PESO kg/mes      | % EN PESO  | DISPOSICIÓN FINAL |
|---|---------------|------------------------------|------------------|------------|-------------------|
| 1   | PLUMAS        | ESCALDADO, DESPLUMADO        | 340.000          | 33,43      | PLANTA DE HARINAS |
| 2   | TRIPAS        | EVICERADO                    | 133.500          | 13,13      | PLANTA DE HARINAS |
| 3   | SANGRE        | YUGULADO, DESANGRE           | 275.200          | 27,06      | PLANTA DE HARINAS |
| 4   | PATAS         | DESPRESE, DESCOLGADO, PELADO | 106.400          | 10,46      | PLANTA DE HARINAS |
| 5   | POLLO DESECHO | DESCLOCADO, DESPRESE         | 24.248           | 2,38       | PLANTA DE HARINAS |
| 6   | VÍSCERAS      | EVICERADO                    | 137.540          | 13,16      | PLANTA DE HARINAS |
| Los datos presentados en kg/mes son suministrados por el área de logística de la Planta de Beneficio. |               |                              |                  |            |                   |
| <b>TOTAL DE SUBPRODUCTOS</b>  |               |                              | <b>1'016.888</b> | <b>100</b> |                   |

Fuente: Autor.

En la tabla 19 se representó los diferentes subproductos, las secciones generadoras y la disposición final correspondiente de subproductos generados en la Planta de Beneficio, los cuales son enviados a la Planta de Harinas de la empresa Campollo S.A para darles la mejor disposición en la transformación de harinas de vísceras y harinas de pluma sangre, las cuales son utilizadas para el alimento de aves en crecimiento.

En la gráfica 10, se especifica el porcentaje de generación de cada uno de los subproductos generados en el proceso de beneficio.

Gráfica 10. Subproductos generados en la planta de beneficio.



Fuente: Autor.

El total de subproductos recuperados equivale a 1'016.888 Kg./mes y representan el 100%, siendo aprovechados al máximo para la transformación en harinas de víscera y harina de pluma sangre de las cuales hacen parte:

- ❑ Vísceras, cuyo punto de generación es la zona de eviscerado con un valor de 137.540 Kg/mes y un 13,16 % del valor total de subproductos. Este subproducto se ubica en el tercer lugar de generación.
- ❑ Pluma la cual se colecta en el área de desplumado y escaldado para ser enviada a la planta de harinas con un valor de 340.000 Kg/mes que representa el 33,43% del valor total, siendo este el subproducto que obtiene el mayor volúmen de recuperación
- ❑ La sangre que se genera en el área de yugulado y desangre, se transporta por medio de tubería hacia la planta de harinas para su posterior transformación generándose una cantidad de 275.200 kg/mes con un 27,06 %, ocupando el segundo lugar de los subproductos con mayor volumen de generación.
- ❑ Tripas se obtiene un valor de 133.500 Kg/mes que representan un 13,13% generado en la sección de eviscerado y ubicado en el cuarto lugar de generación.
- ❑ Patas de las cuales se generan 106.400 Kg/mes, representados con 10,46%, provenientes de las secciones de desprese, descolgado y pelado, siendo este subproducto el que se genera en quinto lugar.

- Pollo desecho se obtiene una cantidad de 24.248 kg/mes que representa un 2,38% generado en descocado y desprese, siendo estas secciones las que se generan en menor cantidad de subproductos con relación al total de los subproductos.

Para el caso de los subproductos es importante resaltar el avance tecnológico que ha tenido la empresa en los últimos años con la implantación de la planta de harinas que ha permitido aprovechar los subproductos del proceso de beneficio que hace algún tiempo eran un problema y ahora son fuente generadora de grandes ingresos económicos.

En la tabla 20, se puede apreciar los residuos generados en toda la Planta, separando las diferentes áreas generadoras y registrando las cantidades de residuos en kg/mes.

Tabla 20. Residuos generados en la Planta y sus diferentes áreas.

| Nº | RESIDUOS   | Peso Kg/mes | % EN PESO | AREA GENERADORA           |
|----|--|-------------|-----------|---------------------------|
| 1  | Capucho plástico y recorte de bolsa, domésticos, cartón canastas, guantes, botas, petos, cuchillos, chatarra, pollinaza  | 925.981,4   | 89,23     | PROCESO DE BENEFICIO      |
| 2  | Capucho plástico y recorte de bolsa, cartón y papel, canastas, guantes, botas, petos,  | 44.636,7    | 4,3       | PROCESOS ESPECIALES       |
| 3  | Costales de segunda, plásticos, papel carbón, domésticos, barrido, cartón y papel, guantes, botas, petos, recipientes plásticos, chocolatina de pollo y ceniza.      | 57.488,7    | 5,54      | PROCESO PLANTA DE HARINAS |
| 4  | Papel y cartón, papel carbón, plásticos, empaques, vasos desechables, bolsas, biosanitarios  | 312         | 0,03      | ÁREA ADMINISTRATIVA       |
| 5  | Plásticos, bolsas, empaques, vasos desechables, botellas de vidrio, tapas. tarros de enlatados, papel, servilletas, bolsas de papel, cartón, residuos biodegradables | 2.749,94    | 0,27      | CASINO                    |

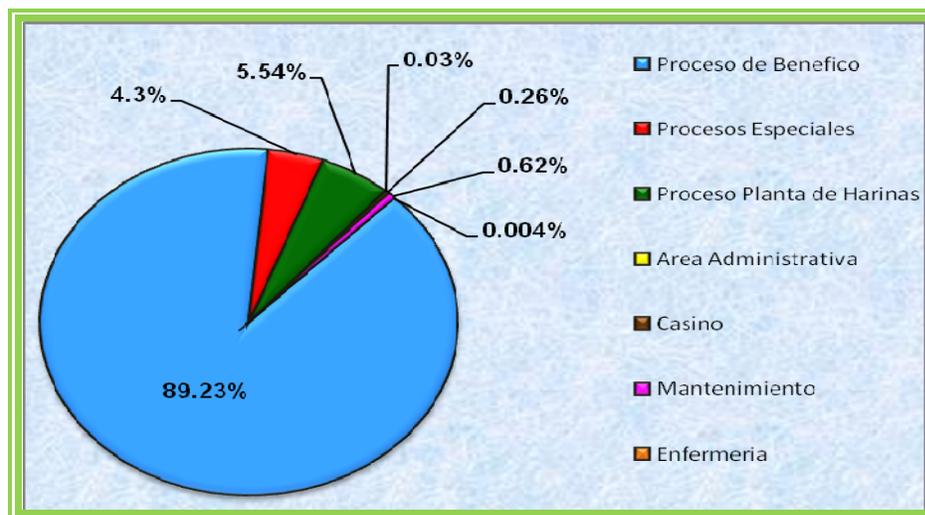
Tabla 20 (continuación)

|                          |  |                   |            |               |
|--------------------------|--|-------------------|------------|---------------|
| 6                        | Barrido, cartón y papel, canastas, guantes, botas, petos, piezas eléctricas en desuso, tornillos, tuercas, cables remaches, lubricantes y aceites. | 6.481,4           | 0,62       | MANTENIMIENTO |
| 7                        | Riesgo biológico, papel y cartón, papel carbón, plásticos, empaques, vasos desechables   | 42,5              | 0,004      | ENFERMERÍA    |
| <b>TOTAL DE RESIDUOS</b> |  | <b>1037692,64</b> | <b>100</b> |               |

Fuente: Autor.

La planta de beneficio en sus instalaciones se encuentra dividida en siete (7) áreas diferentes las cuales son: planta de beneficio, procesos especiales, planta de harinas, área administrativa, casino, mantenimiento y enfermería, los cuales de acuerdo a sus actividades generan una serie de residuos en cantidades proporcionales a su producción. En la gráfica 11 que se ilustra a continuación se puede apreciar las diferentes áreas y su porcentaje de distribución de residuos sólidos generados.

Gráfica 11. Total de residuos sólidos generados en la Planta



Fuente: Autor.

La gráfica 11 muestra las diferentes áreas en las que se encuentra dividida la Planta de Beneficio de la empresa Campollo S.A. y la cantidad en porcentaje de residuos que se generan mensualmente, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

En la planta de beneficio se obtuvieron 925.981,4 Kg/mes que representan un 89,23% del valor total de los residuos, siendo esta Planta la que generó mayor cantidad de residuos, comparado con las demás áreas de la planta.

En esta área de beneficio se generó mayor cantidad de residuos debido a que todo el proceso es en húmedo y los residuos tienen contacto directo con los fluidos del pollo y el material con el cual están hechos no permite ser aprovechados, ni reciclados. Otro aspecto importante son las normas de calidad e inocuidad del producto que no permite reutilizar embalajes porque afectan la calidad de los productos.

Es importante tener en cuenta que la planta de beneficio cuenta con mayor área de infraestructura, tiene más secciones y es la pieza fundamental para la planta de procesos especiales y planta de harina. Sin la planta de beneficio las demás no funcionan.

En el proceso de planta de harinas se produjeron 57488,7 kg/mes que correspondían al 5,54% de los residuos que se generaban mensualmente en la planta. Con dichos valores, Planta de Harinas ocupó el segundo lugar en cuanto a generación de residuos.

El proceso de transformación de subproductos se realiza en seco y no requiere de materiales para desarrollar el proceso. Las normas de calidad no son tan exigentes para este tipo de producto, lo cual permite aprovechar los residuos. El área de infraestructura es mucho más pequeña que la planta de beneficio y no se encuentra dividida por secciones, es decir no hay áreas generadoras de residuos por lo que se reduce un poco la cantidad de residuos generados en el proceso.

La planta de procesos especiales presentó 44.636,7 kg/mes que equivalen a un 4,3%, ocupando el tercer lugar en generación de residuos. Esta planta es relativamente nueva, por lo que su área de infraestructura es pequeña. Se divide sólo en tres secciones y aplican actualmente en sus instalaciones recipientes para separar los residuos, lo que garantiza la disminución de los residuos enviados al relleno sanitario.

Para el caso del área de Mantenimiento, se apreció el 0,62 %, representado por 6.481,4Kg/mes, el cual comparado con las demás áreas se encuentra en el cuarto puesto en generadores de residuos sólidos.

En el Casino o cafetería el valor de residuos sólidos generado fue de 2.749,94 Kg/mes, los cuales están representados por el 0,27%. De acuerdo a esto se ubicó en el quinto lugar de generador de residuos.

En el Área Administrativa se generó 312 Kg/mes que equivale al 0,03% representa un valor relativamente pequeño al igual que el área de enfermería con 42,5

Kg/mes y el 0,004%. Dichas áreas ocupan el sexto y séptimo lugar respectivamente en generación de residuos sólidos.

Para el caso de las áreas de Mantenimiento, Casino, Administrativa y enfermería, sólo se cuenta con un área para realizar las diferentes actividades que generen la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales. Los residuos que se envían al relleno sanitario son mínimos, pero sería importante aplicar programas que garanticen un mejor aprovechamiento de los residuos generados diariamente en la planta.

**4.2.3. Identificación de la problemática.** Todo lo anterior permitió desarrollar el análisis brecha, con el cual se realizó un sondeo de la situación actual de la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos especiales, en el manejo adecuado de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, con el fin de buscar las mejores alternativas para minimizar los impactos negativos al medio causados por el desarrollo de la industria y contribuir con la mejora del medio ambiente y los recursos naturales que con el pasar de los años se han visto afectados por la falta de prácticas ambientales.

**4.2.3.1 Análisis Brecha.** A continuación se presenta el análisis DOFA realizado para la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de procesos Especiales de la empresa Campollo S.A.

### **Debilidades**

- ❑ Se evidenció una mezcla inadecuada de residuos orgánicos, reciclables y ordinarios e inertes.
- ❑ Disposición inadecuada de residuos peligrosos como son los lubricantes y aceites usados, quemados en el reductor.
- ❑ Falta recursos económicos para dar solución al manejo de los residuos sólidos.
- ❑ Falta personal capacitado en la parte ambiental (Ingeniero Ambiental) para controlar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en los procesos.
- ❑ Falta un plan de contingencia para el manejo de residuos sólidos.
- ❑ No se cuenta con rutas de recolección establecidas para la evacuación de los residuos generados en el proceso y las diferentes áreas que conforman la Planta.

## **Fortalezas**

- ❑ Se aprovechan residuo para la venta como la chatarra, cartón, canastas averiadas, botas, ceniza, pollinaza.
- ❑ Se contactó con la empresa Descont S.A. E.S.P para disponer adecuadamente los residuos peligrosos.
- ❑ La planta está interesada en mejorar el manejo de residuos sólidos generados en la planta.
- ❑ Se aprovechan los subproductos generados en el proceso de beneficio para la obtención de harinas.
- ❑ La planta cuenta con un área que se puede adecuar para construir un cuarto para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

## **Oportunidades**

- ❑ Contactar con otras empresas para la recolección de los residuos peligrosos.
- ❑ Venta de residuos como la pollinaza y ceniza para usarlos como abonos en la recuperación de suelos

## **Amenazas**

- ❑ La contaminación de fuentes hídricas a causa de residuos como la sangre, pollinaza y grasas.
- ❑ Impacto ambiental negativo a causa de la inadecuada disposición de lubricantes y aceites generados en el mantenimiento de equipos.
- ❑ La planta se expone a multas y sanciones por parte de las entidades gubernamentales.
- ❑ La no certificación por parte de las entidades, generando pérdidas económicas para la empresa.

Por medio del análisis Dofa se pueden establecer algunas alternativas para dar solución a la problemática actual existente en el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la Planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales, las cuales se especifican en los programas presentados más adelante.

En la tabla 21, se presenta el componente interno, en el cual se relacionan las debilidades y las fortalezas, con el fin de establecer estrategias.

Tabla 21. Análisis del componente interno de la matriz Dofa.

| <b>COMPONENTE INTERNO</b>   |  |  |
|---|--|--|
| <b>DEBILIDADES</b>  | <b>FORTALEZA</b>   | <b>ESTRATEGIAS</b>   |
| <p>Se evidenció una mezcla inadecuada de residuos orgánicos, reciclables y ordinarios e inertes.</p> <p>Disposición inadecuada de residuos peligrosos como lo son los lubricantes y aceites usados quemados en el reductor.</p> <p>Faltan recursos económicos para dar solución al manejo de los residuos sólidos.</p> <p>Falta personal capacitado en la parte ambiental (Ingeniero Ambiental), para controlar el manejo de los residuos sólidos y subproductos generados en los procesos.</p> <p>Falta un plan de contingencia para el manejo de residuos sólidos.</p> <p>No se cuenta con rutas de recolección establecidas para la evacuación de los residuos generados en el proceso y las diferentes áreas que conforman la Planta.</p> | <p>Se aprovechan residuos como la chatarra, cartón, canastas averiadas, botas, ceniza, pollinaza para la venta.</p> <p>Se contactó con la empresa Descont S.A. E.S.P para disponer adecuadamente los residuos peligrosos.</p> <p>La planta está interesada en mejorar el manejo de residuos sólidos generados en la planta.</p> <p>Se aprovechan los subproductos generados en el proceso de beneficio para la obtención de harinas</p> <p>La planta es consciente de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos</p> | <p>Establecer programas de formación y educación, que permitan orientar al personal en el manejo adecuado de los residuos sólidos generados.</p> <p>Se debe conformar un comité de gestión ambiental que se encargue de coordinar y vigilar los aspectos ambientales</p> <p>Generar el plan de contingencia</p> <p>Formular el programa de rutas de recolección que garantice una adecuada segregación de los residuos sólidos generados en el proceso productivo.</p> |

Fuente: Autor.

A continuación por medio de la tabla 22 se presenta el componente externo en el cual se analizan las amenazas y oportunidades en la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales.

Tabla 22. Analisis del componente externo de la Matriz Dofa.

| <b>COMPONENTE EXTERNO</b>   |   |  |
|---|---|--|
| <b>AMENAZAS</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>  | <b>ESTRATEGIAS</b>   |
| <p>Impacto ambiental negativo a causa de la inadecuada disposición de lubricantes y aceites generados en el mantenimiento de equipos.</p> <p>La planta se expone a multas y sanciones por parte de las entidades gubernamentales.</p> <p>La contaminación de fuentes hídricas a causa de residuos como la sangre, pollinaza y grasas.</p> <p>La no certificación por parte de las entidades, generando pérdidas económicas para la empresa.</p> | <p>Contactar con otras empresas para la recolección de los residuos peligrosos.</p> <p>Venta de residuos como la pollinaza y ceniza para usarlos como abonos en la recuperación de suelos</p> | <p>Mejoramiento de sistemas de recolección de los residuos por medio de los programas de almacenamiento, disposición y valorización de los residuos sólidos generados en las diferentes plantas.</p> |

Fuente: Autor.

### **4.3 ELABORACIÓN DE LOS PROGRAMAS PARA LA GESTIÓN Y EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.**

En el diseño de la propuesta para la gestión y el manejo integral de residuos sólidos, se deberán identificar los residuos con características especiales, que requieran de un tratamiento diferente, con el fin de minimizar el impacto ambiental generado por la actividad productiva de la empresa.

Teniendo en cuenta el diagnóstico y el análisis de los datos obtenidos, se realizó una propuesta de gestión de residuos que contempla algunas alternativas de reducción, reutilización, reciclaje, valorización, entre otros, basándose en la legislación, las buenas prácticas y las políticas de la empresa.

**4.3.1. Conformación de un comité de gestión ambiental.** Para la ejecución y actualización de una adecuada gestión y manejo integral de residuos sólidos se debe constituir al interior de la planta un grupo administrativo o coordinador y otro técnico, grupos conformados por el personal de la institución, cuyos cargos están relacionados con el manejo de los residuos, el control y calidad de la empresa. Este comité será el responsable de poner en marcha la propuesta y velar por la ejecución y el cumplimiento de la misma.

El comité fue conformado por el gerente general presidido por el jefe administrativo, el jefe de calidad, jefe de la planta de harinas, jefe de la planta de procesos especiales, supervisores de cada sección de trabajo, operarios, personal de la empresa encargada de servicios generales, servicio de aseo y la gestión de los residuos sólidos. Se contó también con la participación del auditor ambiental de la Planta y pasantes de la misma rama.

El grupo administrativo será el gestor y coordinador del manejo interno de residuos sólidos y vigilara el cumplimiento del adecuado manejo de residuos sólidos,

El grupo de servicios generales se encargara de coordinar todas las actividades que permitan cumplir con la mejora en el manejo de los residuos gestión

El grupo gestión ambiental se encargará de supervisar y apoyar de manera directa el funcionamiento adecuado del manejo de residuos sólidos, este grupo de trabajo es de carácter interdisciplinario en las áreas de ingeniería, social, planificación y administración, economía y finanzas. El grupo estará encargado de programar, organizar y ejecutar el trabajo técnico requerido para la actualización y ejecución de la propuesta. Se deberá establecer un director del grupo.

El comité de gestión Ambiental se reunirá de forma ordinaria por lo menos una vez al mes, con el fin de evaluar la ejecución de la propuesta y tomar los ajustes pertinentes que permitan su cumplimiento. Las reuniones extraordinarias se realizarán cuando el grupo administrativo o técnico lo estime conveniente; de los temas tratados se dejará constancia mediante actas de reunión. El comité será el responsable de la realización y ejecución de cada uno de los programas planteados en la propuesta para la gestión y el manejo integral de residuos sólidos.

**4.3.1.1 Programa de Formación y Educación.** Con este programa se buscó realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos generados en todos los procesos y en área administrativa, comprometiendo a todo el personal que labora en la empresa, bajo conocimientos y actitudes para minimizar las afectaciones ambientales generadas.

En la tabla 23 que se presenta a continuación se registra toda la información relacionada con el programa de formación y educación.

Tabla 23: Programa de formación y educación.

| <b>PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN</b> |   |
|--|---|
| <b>OBJETIVO</b>                          | Brindar conocimientos sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos, su clasificación, almacenamiento y disposición temporal y final; así mismo sensibilizar a todo el personal en el momento de la inducción acerca del papel que cada uno desempeña y hacerlos partícipes del comité de gestión de Residuos Sólidos, con el fin de apersonarlos del Programa adelantado en la empresa. |
| <b>META</b>                              | Capacitar y sensibilizar al 100% del personal administrativo y operativo frente a la cultura del manejo adecuado de los residuos sólidos, reciclaje y aprovechamiento de los mismos para el primer semestre del 2009.   |
| <b>RECURSOS</b>                          | El programa no requiere alta tecnología, ya que para el desarrollo se utiliza material didáctico para sensibilizar a los empleados.   |
| <b>RESPONSABLE</b>                       | Comité de gestión Ambiental.  |

Tabla 23 (continuación)

| <b>CRONOGRAMA</b>   |                       |  |          |          |          |          |
|---|-----------------------|--|----------|----------|----------|----------|
| <b>ACTIVIDADES</b>  | <b>TIEMPO (meses)</b> |  |          |          |          |          |
|   | <b>1</b>              | <b>2</b>   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> |
| 1. Capacitación a los empleados en el manejo adecuado de los residuos sólidos, su composición, clasificación, legislación ambiental vigente, importancia de reducir, reciclar y recuperar. (Ver anexo D y E). | X                     | X  |          |          |          |          |
| 2. Realizar talleres en los que se traten temas como el almacenamiento de los residuos, practica de las diferentes rutas de recolección, manejo de equipos  |                       |  | X        |          |          |          |
| 3. Realizar campañas de sensibilización a empleados sobre el reciclaje de residuos  |                       |  |          | X        |          |          |
| 4. Motivar a los trabajadores respecto a los beneficios resultantes de una reducción de los residuos generados.   |                       |  |          |          | X        |          |
| 5. Diseño de carteles, afiches, plegables sobre la importancia del reducir, reciclar y recuperar residuos sólidos.  |                       |  |          |          | X        |          |
| 6. Distribuir materiales pedagógicos y los programas educacionales.   |                       |  |          |          | X        |          |
| 7. Instalar un buzón de propuestas para ideas que ayuden a reducir los residuos enviados al relleno sanitario.  |                       |  |          |          |          | X        |
| <b>COSTOS</b>   |                       |  |          |          |          |          |
| Actividad 1   | 15 días               | Papelería \$ 150.000 e Ingeniera Ambiental 1'500.000 |          |          |          |          |
| Actividad 2   | 6 días                | Papelería \$ 80.000                                  |          |          |          |          |
| Actividad 3   | 1 día                 | Papelería \$ 40.000                                  |          |          |          |          |
| Actividad 4   | -----                 | No se requiere de presupuesto                        |          |          |          |          |
| Actividad 5   | 3 días                | Papelería \$ 70.000                                  |          |          |          |          |
| Actividad 6   | 2 días                | Papelería \$ 50.000                                  |          |          |          |          |
| Actividad 7   | 1 día                 | \$ 30.000  |          |          |          |          |
| <b>COSTOS TOTALES DEL PROGRAMA</b>  |                       | <b>1'890.000</b>                                     |          |          |          |          |
| <b>INDICADORES</b>  |                       |  |          |          |          |          |
| $I_C = P_C / P_T * 100$   |                       |  |          |          |          |          |
| Donde:  |                       |  |          |          |          |          |
| $I_C$ = indicador de capacitación   |                       |  |          |          |          |          |
| $P_C$ = Número de personas capacitadas  |                       |  |          |          |          |          |
| $P_T$ = Número total de personas que laboran en la planta   |                       |  |          |          |          |          |

Fuente: Autor.

**4.3.1.2 Programa de Rutas y Recolección.** Debido a la necesidad de mejorar los sistemas de traslado del sitio de generación de residuos la zona de almacenamiento temporal, se elaboró el programa presentado en la tabla 24, para

las rutas de recolección de los residuos generados en las diferentes áreas de la planta de benéfico, planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales.

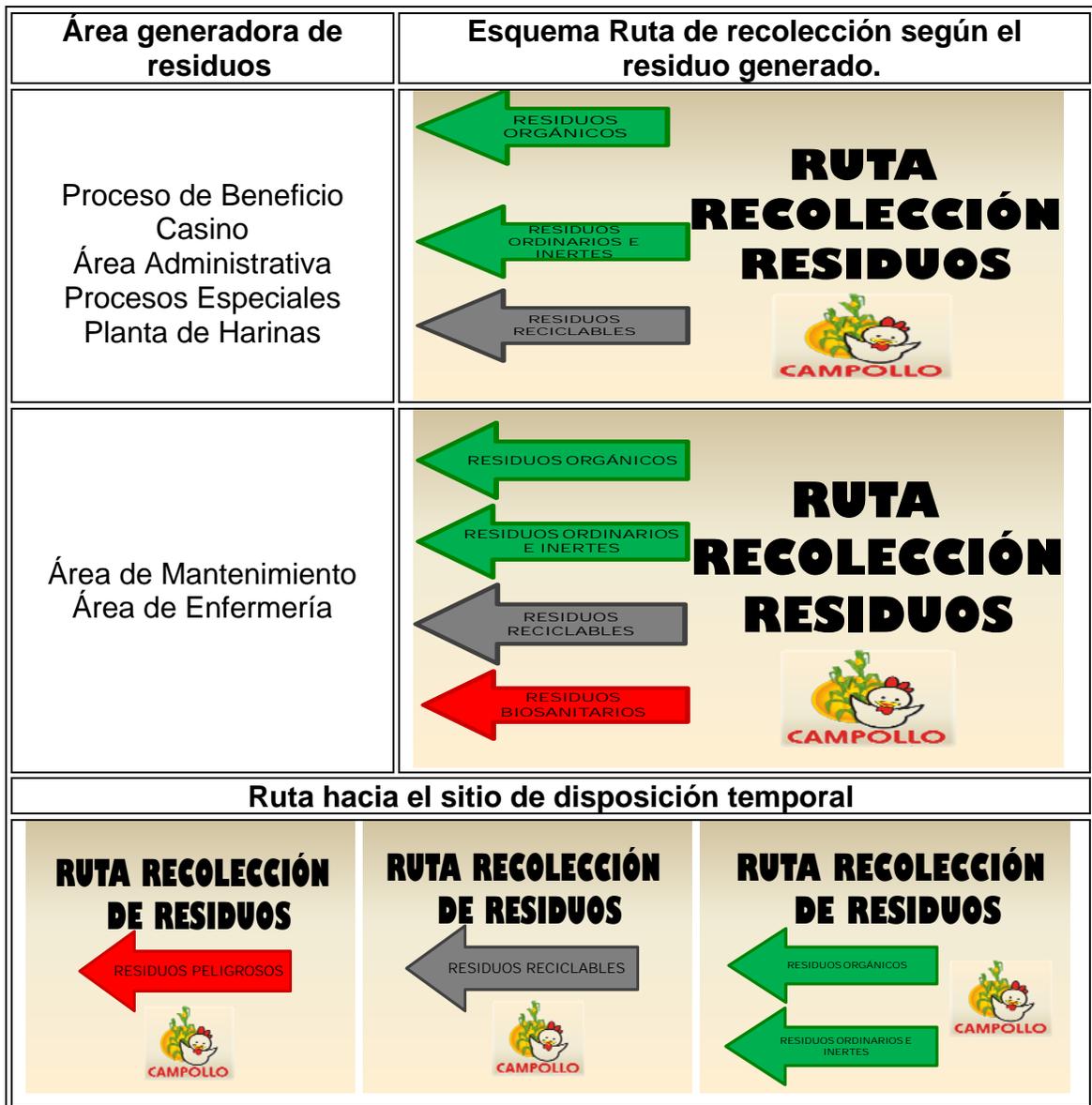
Tabla 24. Programa rutas de recolección.

| PROGRAMA DE RUTAS DE RECOLECCIÓN  |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>OBJETIVO</b>   | Crear rutas de recolección y transporte, con el fin de mantener un orden específico durante el movimiento interno de residuos sólidos inertes, reciclables y especiales generados en la empresa |   |   |   |   |   |
| <b>META</b>   | Garantizar el cumplimiento de por lo menos el 90% de las rutas de recolección de residuos sólidos en la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales.                 |   |   |   |   |   |
| <b>RECURSOS</b>   | El programa no requiere alta tecnología, ya que para el desarrollo se utilizarán rótulos que señalen las diferentes rutas hasta el sitio de almacenamiento temporal.                            |   |   |   |   |   |
| <b>RESPONSABLE</b>  | Comité de gestión Ambiental de la Planta y personal de servicios generales.   |   |   |   |   |   |
| CRONOGRAMA  |   |   |   |   |   |   |
| ACTIVIDADES   | TIEMPO (meses)  |   |   |   |   |   |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Demarcar la empresa de acuerdo a las zonas de producción, para conocer el tipo de residuos generados   | X   |   |   |   |   |   |
| 2. Establecer rutas de transporte de residuos, las cuales deben ser en lo posible líneas rectas y cortas y en horarios que no interfieran en el libre desplazamiento del personal operario. |   | X |   |   |   |   |
| 3. Fijar carteles donde se describa el tipo de residuo generado, hora de transporte y dirección a donde debe ser trasladado.  |   |   | X |   |   |   |
| 4. Elaborar el plano de las rutas de recolección para el transporte de residuos generados en los procesos.  |   |   |   | X |   |   |
| COSTOS  |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | Papelería \$ 230.000  |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   | Papelería \$170.000   |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   | Papelería \$ 40.000   |   |   |   |   |   |
| Actividad 4   | Papelería \$ 20.000   |   |   |   |   |   |
| <b>COSTOS TOTALES DEL PROGRAMA</b>  | <b>460.000</b>  |   |   |   |   |   |
| INDICADORES   |   |   |   |   |   |   |
| $E_R = CR_R / CR_P * 100$   |   |   |   |   |   |   |
| Donde:  |   |   |   |   |   |   |
| $E_R$ = Eficiencia de recolección   |   |   |   |   |   |   |
| $CR_R$ = Cantidad de Residuos recolectados en Kg.   |   |   |   |   |   |   |
| $CR_P$ = Cantidad de Residuos producidos en Kg.   |   |   |   |   |   |   |

Fuente: Autor.

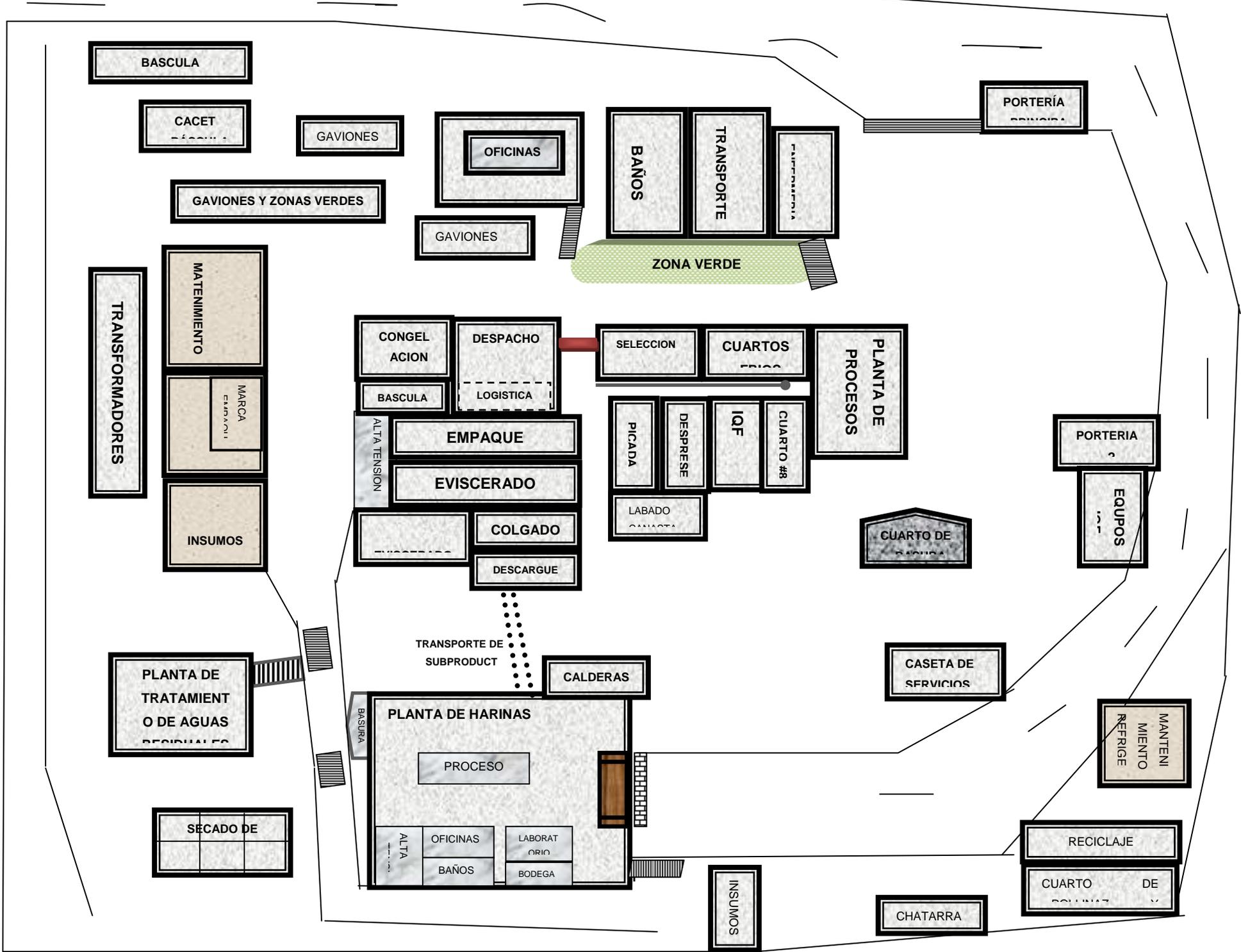
De acuerdo a los residuos generados en la Planta y sus diferentes áreas, se hace necesario diseñar rutas de recolección según el área y el tipo de residuo generado. Las diferentes rutas necesarias para la recolección de residuos desde el sitio generador hasta el cuarto de almacenamiento temporal se presentan en la tabla 25.

Tabla 25. Rutas de recolección de residuos sólidos en la Planta de Beneficio.



Fuente: Autor.

En la figura 17, se ilustra el plano general de la planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales, así como las diferentes rutas de recolección de los residuos generados en los procesos.



**4.3.1.3 Programa de Almacenamiento.** Con este programa se buscó mejorar las condiciones de almacenamiento de los diferentes residuos sólidos generados dentro de la empresa, mejorando la calidad de estos y aumentando el valor agregado.

En la tabla 26 que se presenta a continuación se describe el programa de almacenamiento según las necesidades presentadas en el capítulo de análisis.

Tabla 26. Programa de Almacenamiento.

| PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <b>OBJETIVO</b>  | Mejorar el sistema de almacenamiento de los residuos sólidos generados de acuerdo a la composición.   |   |   |   |   |   |
| <b>META</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr que todos los residuos generados en la Planta sean dispuestos en los recipientes correspondientes.</li> <li>Recuperar por lo menos el 90% de los residuos con características reciclables.</li> <li>Lograr adecuar el cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos reciclables con las condiciones del decreto 1713 del 2002.</li> </ul> |   |   |   |   |   |
| <b>RECURSOS</b>  | El programa requiere de tecnología, para la adecuación del cuarto de residuos sólidos.  |   |   |   |   |   |
| <b>RESPONSABLE</b>   | Comité de gestión Ambiental, arquitecto y maestro de obra de la Planta.   |   |   |   |   |   |
| CRONOGRAMA   |   |   |   |   |   |   |
| ACTIVIDADES  | TIEMPO (meses)  |   |   |   |   |   |
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Instalar recipientes desechables (bolsas) y reutilizables (canecas) los cuales deben estar debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuos que van a contener. (ver anexo F) | X   |   |   |   |   |   |
| 2. Adoptar la línea básica de tres colores, donde se identifiquen los recipientes de acuerdo a las características de los residuos generados. (ver anexo F)                              |   | X |   |   |   |   |
| 3. Adecuar el sitio de almacenamiento provisional para residuos reciclables de acuerdo a la normatividad vigente.  |   | X | X | X |   |   |
| 4. Señalizar adecuadamente el cuarto, según los residuos a disponer.   |   |   |   |   | X |   |
| COSTOS   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1  | Recipientes \$ 2'000.000  |   |   |   |   |   |
| Actividad 2  | No se requiere de presupuesto   |   |   |   |   |   |
| Actividad 3  | Contrato con el Maestro de obra de la planta \$ 4'000.000, materiales incluidos.  |   |   |   |   |   |
| Actividad 4  | Papelería \$ 20.000   |   |   |   |   |   |
| <b>COSTOS TOTALES DEL PROGRAMA</b>   | <b>6'020.000</b>  |   |   |   |   |   |

Fuente: Autor.

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos, deben tener como mínimo las siguientes características:

- ◆ Livianos, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
- ◆ Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico
- ◆ Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- ◆ Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- ◆ Colores básicos recomendados o estandarizados. Iniciando la gestión y por un término no mayor a un año (1), el generador podrá utilizar recipientes de cualquier color, siempre y cuando la bolsa de color estandarizado cubra la mitad del exterior del recipiente y se encuentre perfectamente señalado junto al recipiente el tipo de residuos que allí se maneja.
- ◆ Los recipientes deben ir rotulados con el nombre o tipo de residuo encontrado dentro del recipiente y los símbolos internacionales. No obstante, los generadores que en su primer año se encuentren utilizando recipientes de colores no estandarizados, podrán obviar el símbolo internacional. (ver anexo E).

**4.3.1.4 Programa de Disposición Final y Valoración.** La ejecución de este programa en la empresa fue reflejada en el valor agregado a cada residuo, aumentado la cantidad de estos hacer reincorporados como materia prima en otros procesos de otras industrias.

Por medio de la tabla 27 se establece el programa de Disposición Final y Valoración de los residuos sólidos generados en la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales.

Tabla 27. Programa de disposición final y valoración de residuos sólidos.

| PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL Y VALORIZACIÓN  |  |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
| <b>OBJETIVO</b>   | Comercializar con diferentes empresas los residuos generados y disminuir la cantidad de residuos dispuestos en El Carrasco; con el fin de mejorar los ingresos de la empresa, mediante la implementación de todos los programas anteriormente descritos. |   |   |   |   |   |
| <b>META</b>   | Disminuir la cantidad de residuos sólidos que son trasladados al sitio de disposición final El Relleno Sanitario.  |   |   |   |   |   |
| <b>RECURSOS</b>   | El programa no requiere de tecnología.   |   |   |   |   |   |
| <b>RESPONSABLE</b>  | Comité de gestión Ambiental  |   |   |   |   |   |
| CRONOGRAMA  |  |   |   |   |   |   |
| ACTIVIDADES   | TIEMPO (meses)   |   |   |   |   |   |
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Promocionar los diferentes residuos generados, con otras empresas que puedan utilizarlos como materia prima dentro de sus procesos productivos.  | X  |   |   |   |   |   |
| 2. Hacer contrato con la empresa Descont S.A. E.S.P. para la recolección de aceites y lubricantes   |  | X |   |   |   |   |
| 3. Disminuir la cantidad de residuos transportados al relleno sanitario, mediante la aplicación de todos los programas anteriormente descritos  |  |   | X |   |   |   |
| COSTOS  |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | La inversión Recipientes \$ 2'000.000  |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   | \$ 25.000. Por cada 55 galones.  |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   | No se requiere de presupuesto  |   |   |   |   |   |
| <b>COSTOS TOTALES DEL PROGRAMA</b>  | <b>2'025.000</b>   |   |   |   |   |   |
| INDICADORES   |  |   |   |   |   |   |
| <p><u>Destinación</u><br/>                     Indicadores de destinación para reciclaje: <math>ID_R = R_R / R_T * 100</math><br/>                     Indicadores de destinación para incineración: <math>ID_I = R_I / R_T * 100</math><br/>                     Indicadores de destinación para rellenos sanitarios: <math>ID_{RS} = R_{RS} / R_T * 100</math><br/>                     Indicadores de destinación para otro sistema: <math>ID_{OS} = R_{OS} / R_T * 100</math></p> <p>Donde:<br/> <math>\hat{I}D_R</math> = Indicadores de destinación para reciclaje.<br/> <math>R_R</math> = Cantidad de residuos reciclados en Kg. / mes.<br/> <math>\hat{I}D_I</math> = indicadores de destinación para Incineración.<br/> <math>R_I</math> = Cantidad de residuos incinerados en Kg./ mes.<br/> <math>\hat{I}D_{RS}</math> = Indicadores de destinación para relleno sanitario.<br/> <math>R_{RS}</math> = Cantidad de residuos dispuestos en relleno Sanitario en Kg./ mes.<br/> <math>\hat{I}D_{OS}</math> = Indicadores de destinación para otros sistemas de disposición final aceptada por la legislación.<br/> <math>R_T</math> = Cantidad total de Residuos producidos por el Hospital o establecimiento en Kg./mes.</p> |  |   |   |   |   |   |

Fuente: Autor.

## 4.4 PLAN DE CONTINGENCIA

### 4.4.1 Objetivos

- Prevenir los impactos negativos, daños materiales generados por el desarrollo de un suceso.
- Generar un instrumento que permita controlar las posibles contingencias generadas con la implantación del suceso.

**4.4.2 Alcance.** Este plan está orientado prevenir y controlar cualquier suceso o eventualidad que pudiese desarrollarse en las diferentes áreas de la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales de la empresa Campollo S.A.

**4.4.3 Meta.** Minimizar la inseguridad a la que se ve expuesta el personal de las diferentes Plantas por medio de estrategias que permitan reducir los riesgos existentes.

**4.4.4 Planificación.** Para lograr formular este plan de contingencia es importante evaluar constantemente los planes ya establecidos, así como analizar las posibles situaciones que se puedan presentar en la Planta en cualquier momento. Para lograr esto es necesario conocer a profundidad todo el manejo de los residuos sólidos, almacenamiento, disposiciones tratamiento, incluso es necesario conocer el terreno en el cual se encuentra ubicada la Planta, la población que se puede afectar, la posible infraestructura para saber las posibles amenaza sísmica que se pueda presentar, identificando los riesgos críticos sobre el manejo de los residuos sólidos.

### 4.4.5 Medidas de prevención

- Al trasladar los residuos de un lugar a otro se debe revisar que los recipientes o bolsas se encuentren en óptimas condiciones.
- Los recipientes que se instalen en el proceso deben cumplir con algunas especificaciones como que estén bien tapados y que la capacidad de almacenamiento sea suficiente a fin de evitar que los residuos se rebosen.

- ❑ Rotular los recipientes con el residuo a depositar controlando cualquier accidente con objetos corto punzantes e infecciosos.
- ❑ Usar implementos de protección personal para manipular los residuos generados en la planta.
- ❑ Controlar los derrames de residuos sólidos peligrosos.
- ❑ Sismos.
- ❑ No se puede fumar en las instalaciones de las diferentes plantas ni en los procesos productivos.
- ❑ Es importante mantener las puertas, pasillos y escaleras sin obstáculos.
- ❑ Los extintores se mantendrán inspeccionados y en áreas visibles y accesibles para todo el personal de la empresa.
- ❑ Se debe capacitar a todo el personal que conforma las diferentes plantas sobre el manejo de extintores.
- ❑ Es importante dar a conocer el plan de contingencia a todo el personal de la empresa.
- ❑ Los rótulos indicando salidas para casos de emergencia, deben estar visibles en los Pasillos y demás áreas del proceso.
- ❑ Realizar simulacros por lo menos una vez al año de los eventos que se puedan presentar y cómo reaccionar en un momento determinado.
- ❑ Bomberos.

#### **4.4.6 Acciones a implementar**

- ❑ En caso de accidente el operario debe dirigirse al área de enfermería para ser atendido y tomar las medidas de control del accidente.
- ❑ Es importante que los residuos generados en los procesos sean manipulados por personal capacitado en el tema y no por personas ajenas a la Planta.

- ❑ Para evitar la contaminación de los productos, el personal de planta de harinas no debe entrar a la Planta de beneficio o procesos especiales.
- ❑ En caso de derrame, se debe alejar del proceso productivo y controlar para evitar la contaminación de sus ropas, piel y demás.
- ❑ Para la ejecución del plan de contingencia la empresa debe suministrar los materiales básicos para la manipulación de los residuos, elementos de bioseguridad, limpieza, elementos personales como botas gafas, guantes.
- ❑ Si llegado al caso la empresa que se encarga de la recolección de los residuos peligrosos como los residuos de riesgo biológico, la Planta debe contar con un área para el almacenamiento de los residuos temporalmente que cumpla con las especificaciones descritas en el programa de almacenamiento de los residuos.
- ❑ Es importante que la Planta tenga en sus instalaciones un manual en caso de incendios, sismos, en los cuales se encuentren las medidas preventivas que se deben tomar en caso de emergencia.
- ❑ Se deben realizar constantemente capacitaciones al personal de las acciones que deben tomar en caso de emergencia, así como determinar un punto estratégico de encuentro si llegara presentar un suceso y tener a la mano los elementos de seguridad industrial.
- ❑ En cuanto al manejo de los equipos se debe capacitar a todo el personal en el manejo de la maquinaria y constantemente vigilar que se este usando de la manera adecuada.
- ❑ En caso de incendio, se cuenta con personal encargado de activar la alarma contra incendios, además existe en cada área de trabajo extintores, que pueden ayudar a disminuir la emergencia. La persona que se percate de la presencia de humo o de fuego deberá alertar inmediatamente sin provocar pánico.
- ❑ Todo el personal se debe alejar del lugar del incendio En caso de que no se logre controlar el fuego todo el personal se debe dirigir al parqueadero principal ubicado en la planta de beneficio para evitar ser afectado por las llamas.
- ❑ La planta de beneficio cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, que capta agua desde una quebrada cercana, la cual usan para los diferentes procesos productivos. En caso de que se presente cualquier eventualidad que impida el uso de agua, se debe aprovechar el agua que se tiene en los tanques almacenamiento para los procesos de sacrificio de pollo en pie, hasta que se solucione el inconveniente. Si el inconveniente persiste se debe suspender el proceso.

- En el momento que se presenten eventos por cortes de energía eléctrica, la empresa debe activar la planta de energía que permite solucionar cualquier inconveniente en el suministro de energía.
- En caso de terremoto se deberá desalojar de inmediato, manteniendo la calma. Si llegado al caso no logra salir del proceso, deberá ubicarse debajo de algún objeto fuerte como mesones y escritorios o contra las paredes.

**4.4.7 Inspección.** Se deben realizar revisiones semanales de los equipos encontrados en el proceso, así como del personal tanto antiguo como nuevo. Es importante que al personal nuevo se le realicen inducciones con respecto al tema.

Con respecto a la dotación de uniformes, cofia, tapa bocas, guantes y botas se les debe proporcionar 2 o 3 uniformes y según el estado en que se encuentren se les cambiara aproximadamente cada 4 meses.

**4.4.8 Soporte de requerimientos.** En la Planta debe permanecer un botiquín de primeros auxilios, elementos de comunicación, vehículos para el transporte del personal, elementos de seguridad, elementos de bienestar personal, recursos humanos, equipos y herramientas.

**4.4.9 Indicador.** Este indicador puede ser implementado cuando se presente algún tipo de accidente y a su vez permite valorar que tan graves son los daños causados por algún suceso y así evaluar la eficiencia del plan de contingencia.

$$\% \text{ de accidente mensuales} = \frac{\text{Numero de accidentes al mes}}{\text{Numero de personas expuestas}} * 100$$

**4.10 Presupuesto.** Para lograr realizar el plan de contingencia es necesario realizar una inversión en la compra de algunos elementos requeridos que garanticen una mejor segregación de los residuos desde el proceso hasta el sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos sin presentar afectaciones a la salud humana.

En la tabla 28, se ilustra el presupuesto necesario para la implementación del Plan de contingencia. Las cantidades que se presentan cubren la totalidad de los empleados de la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales.

Tabla 28. Presupuesto plan de contingencia para 6 meses.

| ARTICULO                                      | CANTIDAD EN UNIDADES | VALOR UNITARIO EN PESOS(\$) | VALOR TOTAL PESOS(\$) |
|---|----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Guantes de látex                              | 4 cajas por 100 unid | 14.000 cada caja            | 56.000                |
| Guantes Industriales                          | 500                  | 1700                        | 850.000               |
| Botas de caucho pantaneras color amarillas    | 1500                 | 9500                        | 14'250.000            |
| Tapa bocas                                    | 1500                 | 500                         | 750.000               |
| Delantal de caucho amarillo.                  | 500                  | 6.000                       | 3'000.000             |
| Mascarilla de C/Neblina toxicas               | 10                   | 3200                        | 32.000                |
| Consulta de medición general                  | 150                  | 4500                        | 675.000               |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE CONTINGENCIA</b> |                      |                             | <b>25'000.000</b>     |

Fuente: Autor.

**4.4.11 Responsable de la ejecución.** Comité de salud ocupacional y comité de gestión ambiental de la empresa.

## CONCLUSIONES

- Se desarrollo el plan de gestión de residuos sólidos (PGIRS) en la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales de la empresa Campollo S.A, involucrando aspectos importantes como la reducción, reciclaje y recuperación de residuos, rutas de recolección, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en los diferentes procesos.
- Por medio del análisis brecha se identificaron las estrategias factibles y los programas para el manejo integral de los residuos generados en la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales de la empresa Campollo S.A.
- Se conformo el comité de gestión ambiental y se establecieron los diferentes programas de formación y educación, rutas de recolección, almacenamiento y disposición final, así como el plan de contingencia con el fin de cumplir con el objetivo general del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la Planta de Beneficio, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales de la empresa Campollo S.A.
- Se identificaron en la plana de beneficio, harinas y procesos especiales tres disposiciones finales que son el relleno sanitario, reciclaje y venta, de los cuales el que se presenta en mayor cantidad son los destinados para la venta con un valor de 1`046.631,8 kg/mes entre las diferentes plantas, mostrando un aprovechamiento de residuos que permiten disminuir la cantidad enviada a la disposición final sin ningún aprovechamiento, reincorporándolos a un nuevo ciclo de vida.
- La adecuación del cuarto de residuos sólidos reciclables, es fundamental para lograr un mayor aprovechamiento de los residuos generados en las labores diarias de la Planta.
- La caracterización cualitativa y cuantitativa realizada en la planta de beneficio, harinas y procesos especiales, permitió identificar que los residuos que presentan mayor volumen son los destinados para la venta con el 98.03 %, 99.82% y 91,34%, respectivamente, generando ingresos económicos para la empresa y aprovechando materiales en desuso.

- De acuerdo a las características físicas y químicas de los residuos sólidos, se clasifico de cuatro formas diferentes que son residuos orgánicos, ordinarios e inertes, reciclables y peligrosos, obteniendo que el mayor valor lo registran los residuos orgánicos con 672.146 kg/mes, los cuales son aprovechados para la venta.
  
- Los residuos generados en casino y que tienen como disposición final la crianza de cerdos, están representados por el 76,22% de los residuos generados en esta área, para lo cual se deben realizar controles biosanitarios que garanticen la adecuada disposición de dicho residuo y por ende evitar sanciones monetarias a causa del manejo inadecuado del mismo.
  
- Las afectaciones ambientales originadas de los procesos de producción de la empresa en su mayoría se derivan de un manejo y disposición inadecuada de residuos y practicas deficientes en el manejo de estos dentro de la Planta
  
- La adecuada implementación de los diferentes programas que se establecen en la propuesta permitirá a la autoridad ambiental realizar un seguimiento y control más efectivo.
  
- Se elaboro el plan de contingencia que permite prevenir los impactos negativos y controlar los sucesos que cause la implantación de un proyecto.

## RECOMENDACIONES

- ❑ Se debe poner en marcha el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), diseñado en este proyecto y ejercer controles.
  
- ❑ Separar adecuadamente los residuos generados en los procesos para un mejor aprovechamiento de las materias primas antes de ser enviadas a la disposición final.
  
- ❑ En el momento de rotular los recipientes para la recolección de los residuos sólidos, se debe hacer en un material resistente a temperaturas extremadamente bajas, para lograr que duren por más tiempo y generar menos gastos a la empresa.
  
- ❑ Adecuar el cuarto para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos reciclables generados en la Planta de Benéfico, Planta de Harinas y Planta de Procesos Especiales.
  
- ❑ Realizar caracterizaciones microbiológicas exhaustivas en los residuos que tienen como disposición final la venta (guantes botas y petos), con el fin de evitar el traslado de bacterias y virus de un lugar a otro.
  
- ❑ Se debe mejorar el sitio de disposición temporal de la pollinaza y la ceniza con el fin de evitar contaminación de aguas subterráneas o fuentes hídricas por lixiviados, generando un impacto negativo al medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❏ Corporación autónoma regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), subdirección administración recursos naturales, Propuesta para la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos en los municipios del área de jurisdicción de la CDMB, Bucaramanga: junio de 1999
- ❏ Corporación para el fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico de la facultad de ingeniería de la universidad nacional de Colombia (FIUN) y el programa de investigación sobre residuos sólidos de la universidad nacional (PGIRS), Estudio sobre residuos peligrosos en Colombia “un primer paso para la acción”, Santa fe de Bogotá: 1999
- ❏ Gabriel C. A. Díaz, Gestión integral de residuos domiciliarios para grandes ciudades, República de Argentina Buenos aires: Abril de 2000
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Política para la gestión integral de los residuos sólidos, Santa fe de Bogotá: Agosto de 1997.
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Política y legislación nacional, Santa fe de Bogotá: 1999
- ❏ Ministerio de desarrollo económico, Environmental management. Solid wastes. Guidelines separation in the source. Guía técnica colombiana (GTC 24), Santa fe de Bogota: 1998
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Guía para selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos, Santa fe de Bogota: 2002
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Saberlo Hacer “gestión integral de residuos sólidos municipales”, Santa fe de Bogota: 2001
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Asociación Colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental (ACODAL), Seminario residuos sólidos manejo integral en el marco del desarrollo sostenible
- ❏ Ministerio del medio ambiente, Lineamientos básicos para la formulación de un plan maestro para la gestión integral de residuos sólidos San Andrés Islas
- ❏ Universidad Pontificia Bolivariana, Primer seminario ingeniería sanitaria y ambiental, Bucaramanga: 2002

- ❏ Universidad de Antioquia unión temporal asociación Colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental, Guía practica de formulación, ejecución y operación
- ❏ PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL- Municipio de Rionegro, Oficina De Planeación Municipal. Documento Técnico De Soporte. Disponible 15 Agosto de 2008

Páginas Web consultadas:

- ❏ Generadores de residuos. Consultado en Noviembre 26 de 2008. Disponible en: <http://www.cormagdalena.com.co/proyectos/conveniosconotrasentidades>
- ❏ Enciclopedia virtual. Características de los residuos sólidos urbanos. Consultado en Noviembre 23 de 2008. Disponible en: <http://www.ambientum.com/enciclopedia/residuo/1.26.31.06r.html>.
- ❏ Decreto 1713 de 2002. Definiciones. Gestión integral de residuos sólidos. Consultado en Noviembre 26 de 2008. Disponible en: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542) - 129k -
- ❏ Misión y visión de la empresa Campollo S.A. Consultado en Diciembre 8 de 2008. Disponible en: <http://www.campollo.com/nuestra>.
- ❏ Instituto Nacional de Ecología. Bases para el diseño de un programa intersectorial para la minimización y manejo integral de residuos peligrosos en el estado de México. Consultado en Diciembre 10 de 2008. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=43640&indexSearch=ID>
- ❏ HDT 46: GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y EL PROGRAMA REGIONAL DEL CEPIS Consultado en Diciembre 29 de 2008. Disponible en: [www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt046.html](http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt046.html) - 21k

- ❏ Plan integrado de gestión de residuos de Navarra. Consultado en Diciembre 29 de 2008. Disponible en: [www.navarra.es/NR/rdonlyres/B533CA7C-36D9-49D0-8324-83B41E0B6AF1/36627/PlanIntGestRes.doc](http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B533CA7C-36D9-49D0-8324-83B41E0B6AF1/36627/PlanIntGestRes.doc)
- ❏ Plan nacional de residuos peligrosos (1995- 2000). Consultado en Diciembre 19 de 2008. Disponible en: [www.miliarium.com/Paginas/Leyes/residuos/estado/pnrp.asp](http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/residuos/estado/pnrp.asp) - 141k -
- ❏ Guía para la gestión y clasificación de residuos peligrosos. Consultado en Diciembre 29 de 2009. Disponible en: [www.cepis.ops-oms.org/cdrom-repi86/fulltexts/eswww/fulltext/gtz/defclarp/guiares.html](http://www.cepis.ops-oms.org/cdrom-repi86/fulltexts/eswww/fulltext/gtz/defclarp/guiares.html) - 35k



## ANEXO B: LISTAS DE CHEQUEO

| DESCRIPCIÓN DE LA PANORÁMICA   |        |  |  |
|--|--------|--|--|
| Realizada por: Lina Astrid Varón García  |        | Lista de comprobación: Gestión Integral de Residuos Sólidos. |  |
| Nombres de la empresa: Campollo S.A.   |        | Fecha de preparación: 18 de Julio de 2008                    |  |
| PREGUNTAS  | CUMPLE |  | COMENTARIOS  |
|  | SI     | NO   |  |
| 1. ¿Cuál es el nombre de la empresa que se está revisando.   |        |  | Campollo S.A. Planta de beneficio, planta de harinas y planta de procesos especiales de la empresa.  |
| 2. ¿Cuales son las principales actividades de la empresa.  |        |  | Sacrificio de aves, elaboración de harinas a base de vísceras, pluma y sangre y transformación de carne mecánicamente deshuesada.                    |
| 3. ¿Cuál es la ubicación física del sitio de operación o empresa.  |        |  | Se encuentra ubicada en el Kilometro 35 vía a la Costa. Rionegro vereda el caballito.  |
| 4. ¿Cuántos empleados tiene la empresa.  |        |  | Cuenta con aproximadamente 1.500 empleados.  |
| 5. ¿Hay áreas de importancia natural en las inmediaciones.   | S      |  | Existe una fuente hídrica que es la quebrada Salamaga.   |
| 6. ¿Hay viviendas cercas.  | S      |  |  |
| 7. ¿La empresa ha sido multada por incumplimiento de las leyes .   | S      |  | En el momento tiene un proceso sancionatorio por vertimientos.   |
| 8. ¿Se tiene conocimiento de los aspectos ambientales del área de implantación de la planta.                 | S      |  | *Vertimiento de aguas.<br>*Manejo inadecuado de los residuos sólidos generados en los procesos.  |
| 9. ¿Se han realizado inversiones en los últimos años en el aspecto ambiental.                                |        |  | Se construyó la canaleta que entrega las aguas residuales desde la planta hasta la quebrada Salamaga.  |
| 10. Se cuenta con algún sistema de disposición final de residuos sólidos en la planta.                       | S      |  | Según el residuo se disponen al relleno sanitario, reciclaje, empresas como Descont y venta.   |
| 11. Existen rutas definidas del movimiento interno de los residuos?  |        | N  | No se encuentran definidas las rutas y no hay un documento que las establezca. No hay rutas establecidas.  |
| 12. Los empleados tienen la indumentaria adecuada para la recolección de los residuos.                       | S      |  | Alguna se encuentra en mal estado pero con las que hay es posible realizar las actividades.  |
| 13. Se cuenta con algún sistema de aprovechamiento o valorización de los residuos sólidos.                   | S      |  | Se almacenan los residuos como chatarra, botones, guantes, petos y canastas averiadas para la venta.   |
| 14. Se cuenta con un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en los procesos?        | S      |  | Pero la capacidad con la que cuenta dicho cuarto no permite almacenar residuos por más de un día de procesos para lo cual es necesario adecuar otro. |
| 15. Existe conocimiento del personal sobre los riesgos que se corren en la manipulación de residuos sólidos? |        | N  | La mayoría de los empleados tienen bajo nivel de escolaridad y desconocer por completo el manejo de los residuos sólidos.                            |

| PREGUNTAS   | CUMPLE   |          | COMENTARIOS   |
|---|----------|----------|---|
|   | SI       | NO       |   |
| 16. Se realiza recolección separada de los residuos sólidos?  |          | <b>N</b> | No existe la cultura por parte de los empleados. Se disponen todos los residuos en una misma caneca.  |
| 17. La empresa cuenta con algún registro de caracterización de los residuos generados en el proceso?                |          | <b>N</b> | En la empresas no se cuenta con un documento en l cual se presenten caracterizaciones anteriores de los residuos.   |
| 18. Se evidencia la proliferación de vectores en las diferentes plantas: Beneficio, harinas y procesos especiales.? | <b>S</b> |          | En las áreas de disposición de la chatarra, pollinaza y ceniza, se evidencia gran proliferación de ratas, moscas y otros vectores, por el mal manejo de los residuos.                             |
| 19. Se presenta una buena gestión integral de residuos sólidos?   |          | <b>N</b> | Para los residuos destinados para la venta, se puede decir que la gestión es buena, pero para residuos como los lubricantes y aceites es necesario establecer medidas que mejoren la disposición. |
| 20. Existe en la empresa un plan de contingencia para el manejo de los residuos sólidos?                            |          | <b>N</b> | Hasta el momento no se ha implementado ningún plan.   |

Fuente: Autor.

## ANEXO C: FORMULARIO REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

MANIFIESTO DE RECOLECCIÓN RESIDUOS HOSPITALARIOS  
FORMULARIO RHPS

CIUDAD: Rio Negro      FECHA: 11-02-09      ID: 6324  
 ENTIDAD: Campollo S.A.      PLACA VEHICULO: 501-108  
 CONDUCTOR - OPERATIVO: Edinson A      HORA RECOLECCION:



|   | Bolsa Grande | Bolsa Pequeña | Contenedor P.C. 1/2 | Contenedor P.C. 2 | Unidad |   | Pre-tratamiento Usado | Almacenamiento (Días) | Tipo de Tratamiento | Color Bolsa Entregado | Tipo de Disposición Final |
|---|--------------|---------------|---------------------|-------------------|--------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> RESIDUOS BIOSANTARIOS |              | 1             |                     |                   |        | 7 | NA                    | 28                    | AC                  | B                     | ES                        |
| <input type="checkbox"/> RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS      |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> MIEMBROS - FETOS                 |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> RESIDUOS CORTOPUNZANTES          |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> RES. ANIMALES (Espacios Menores) |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> RESIDUOS MERCURIALES             |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> RESIDUOS FARMACEUTICOS           |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |
| <input type="checkbox"/> OTROS PREVIAMENTE AUTORIZADOS    |              |               |                     |                   |        |   |                       |                       |                     |                       |                           |

**OBSERVACIONES**

BP 1      BG      BE  
 PC 1/2      PC 2      M

Los operarios que realizan la recolección de residuos usan:

- \* Boga      SI       NO       \* Tapabocas      SI       NO
- \* Bolsa      SI       NO       \* Peto (solo anatomopatológicos)      SI       NO
- \* Guantes      SI       NO       \* Mascaras con filtro (solo anatomopatológicos)      SI       NO

El operario realiza el pesaje de los residuos al momento de la recolección

SI       NO

¿Se entregaron actas de incineración?

SI       NO

¿A que periodo corresponden?

N.A.: No Aplica      I: Incineración  
 A.C: Autoclavado      R.S: Relleno Sanitario  
 H: Hingano      R: Rojo  
 C.S: Celda de Seguridad      O: Otro

DESPECHADO POR

*[Firma]*

RECIBIDO POR

Edinson A

Carrera 35A No. 46-72 - PBX: (7) 643 9999  
 Bucaramanga - Colombia  
 Calle 6A No. 75-56 Of. 106 Edif. Paseo  
 de las Américas - Tels: (1) 42-40364 - 4813602 Bogotá  
 E-mail: descont@intercable.net.co

© Modificado por: 1012 - 004 - 001 - 0004







**CAMPOLLO S.A.**  
Caja la fuerza del campo

**REGISTRO DE ASISTENCIA  
DE CAPACITACIÓN**

CODIGO: 206 F01

VERSION: 02

Nombre de la CAPACITACION: Manejo de Bixchos Jolivos  
 Fecha: 21-08-08 Hora: 3:30 am  
 Recursos Didácticos: Diapositivas  
 Capacitación a cargo de: José Mikael V.; Lina Iván G

**ASISTENTES**

| NOMBRE                       | CEDULA No. | SECCION |
|------------------------------|------------|---------|
| José Augusto Duarte          | 13428772   | Despese |
| José D. CARMONA              | 5729316    | Despese |
| José Paula Gómez             | 63529254   | Despese |
| Ómar Blanco Ortega           | 91468512   | Despese |
| José Rodríguez Carrillo      | 39760697   | Despese |
| Yaneth León Jarama           | 28336795   | Despese |
| LINDY DALEY JOTA J           | 1100889606 | Filete  |
| Nydiauf Colinas Freja        | 37760793   | Filete  |
| Alvaro Rodríguez Barón       | 91466076   | Filete  |
| IRMA SOLÍS GARCÍA MEZA       | 28762601   | Despese |
| Wilson Guio GARCÍA           | 91467596   | Despese |
| Robalo Plata Torres          | 5730825    | Despese |
| Oscar Flores                 | 9146425    | Despese |
| Luis Sánchez                 | 91468448   | Despese |
| EDITH JHANNA MONTAÑA         | 28352363   | Despese |
| EMILSA DURAN Rubio           | 37840395   | Despese |
| Oscar Ortiz H                | 9146161    | Despese |
| José D. Ramírez              | 91463592   | Despese |
| DIEGO F. ROJAS C             | 91465480   | Despese |
| Yvonne Antigua               | 1700888800 | Despese |
| Luis Jesús Rangel            | 5725507    | Despese |
| Nelly Durán Herrera          | 60394691   | Despese |
| José NISSE HEENDANDEZ SAION. | 100888633  | Despese |
| HENSI SERENO RUCIA           | 28338582   | Despese |
| Arnoldo Luna Rojas           | 97467925   | Despese |
| Humberto Fuenzalida P.       | 73166422   | Despese |
| Walter Urbiso GARCÍA         | 91467829   | Despese |
| José Eduardo VARGAS          | 79863646   | Despese |



**CAMPOLLO S.A.**  
Con la honra del campo

**REGISTRO DE ASISTENCIA  
DE CAPACITACIÓN**

CODIGO: 206 F01

VERSION: 02

Nombre de la CAPACITACIÓN: Módulo de Reservas Solidas  
 Fecha: 21 - 08 - 08 Hora: 3:30 am  
 Recursos Didácticos: Diapositivas  
 Capacitación a cargo de: Iny. Mariana; Lina Vazquez

**ASISTENTES**

| NOMBRE                               | CEDULA No.        | SECCION          |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| <u>Shirley Yanile Igonzo Esteban</u> | <u>37260557</u>   | <u>Despise</u>   |
| <u>SEXMO SAICHEL FERNANDEZ</u>       | <u>91463762</u>   | <u>CUARTE BH</u> |
| <u>Diosdado Muñoz L.</u>             | <u>4100829057</u> | <u>Cuarto BH</u> |
| <u>Sergio Ortiz</u>                  | <u>110088950</u>  | <u>Cuarto BH</u> |
| <u>Juanjo PMS</u>                    | <u>91866900</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Pinar Galaguer</u>                | <u>13662694</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Constantino Castellanos</u>       | <u>91466592</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>EDUARDO P.</u>                    | <u>91468103</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Quirque Raula</u>                 | <u>91466951</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>OSCAR RANCO</u>                   | <u>91544193</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Laura S. Moreno</u>               | <u>63527425</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Gloria Geras</u>                  | <u>25637946</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Angela Cisternas</u>              | <u>37744314</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Johana Posada Florante</u>        | <u>44190509</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>PEDRO RANCO F</u>                 | <u>91484793</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>KELSY PUGA ARZOLA</u>             | <u>37556640</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Ligia Toscano Montoya</u>         | <u>40088868</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Esteban Wilson R</u>              | <u>91469755</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Sokan Paele Soria</u>             | <u>72022659</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>POSTON MENDOZA</u>                | <u>91468721</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Juan Gabriel Argandoña</u>        | <u>91467039</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>Deidy Jose Gonzalez</u>           | <u>13745374</u>   | <u>Desprece</u>  |
| <u>elsa Estevez S</u>                | <u>63.323.138</u> | <u>Desprece</u>  |





**CAMPOLLO S.A.**  
Con la frescura del campo

**REGISTRO DE ASISTENCIA  
DE CAPACITACIÓN**

CODIGO: 205 F01

VERSION: 02

Nombre de la CAPACITACIÓN: Manejo adecuado de Residuos Sólidos  
 Fecha: Agosto 25 de 2008 Hora: 07:00 am  
 Recursos Didácticos: Video Bn  
 Capacitación a cargo de: Ing. Milena León y Lina Astrid Varón G

**ASISTENTES**

| NOMBRE                      | CEDULA No.   | SECCION     |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| Salvador Martínez           | 91229196     | Colgado.    |
| Pablo Luis Salas            | 91464481     | colgado     |
| Jesús H. Quijmes Ramírez    | 91001948     | colgado     |
| Edinson Kenny García        | 9.690.270    | Descargador |
| Carolina A.                 | 9159075      | colgado     |
| Guillermo Sánchez Rodríguez | 91465976     | colgado.    |
| Humberto Cristóbal          | 6722269      | colgado     |
| Guillermo León B.           | 91472892     | colgado     |
| Daniel Sánchez              | 13.774693    | colgado     |
| José Luis                   | 91462686     | colgado     |
| Alfonso Gada Posillo        | 91467576     | colgado     |
| César Pérez Jiménez         | 91467171     | colgado     |
| Alvaro Jacinto Pantoja      | 9146698      | colgado     |
| Aurelio Mauro Pardo         | 5726037      | colgado     |
| Miguel Ángel Pardo          | 13563089     | descargador |
| Henry Olaya                 | 91.472.583   | colgado     |
| Edwing Segura Apevedo       | 91.468.003   | descargador |
| Juan Carlos Pantoja         | 1070.639.960 | colgado     |
| Diego Luis Mora H.          | 91467080     | colgado.    |
| Bertram Rodríguez           | 91468335     | colgado     |
| JUAN PABLO ALVARO M.        | 91.467.875   | colgado     |
| FERNANDO GONZÁLEZ           | 91.468.272   | colgado     |
| Diego Gallo Pantoja         | 91464559     | colgado     |
| Osvaldo Hincapié            | 91464990     | colgado     |
| Roberto Hernández           | 13.562.781   | colgado     |
| KIRK PINXON                 | 91460573     | colgado     |







**CAMPOLLO S.A.**  
Con la fuerza del campo

**REGISTRO DE ASISTENCIA  
DE CAPACITACIÓN**

CODIGO: 200 F01

VERSION: 00

Nombre de la CAPACITACIÓN: Marcado de Pesados Jaleba  
 Fecha: 30 Agosto 108 Hora: 8:30am  
 Recursos Districion: Diapositivas - Video Cam  
 Capacitación a cargo de: José Milena López - Iván Vélez

**ASISTENTES**

| NOMBRE                        | CEDULA No.       | SECCION           |
|-------------------------------|------------------|-------------------|
| SAMUEL VASQUEZ                | 13536544         | JEFE CUADRILLA    |
| José Vasquez                  | 13538069         | JEFE CUADRILLA    |
| Don Felipe Galván S.          | 915416078/Blanca | cuadrilla         |
| Humberto Vardaris             | 43635205         | cuadrilla         |
| EDUARDO A. LOPEZ P.           | 13571543         | cuadrilla         |
| ARIEL S. NAVARRE              | 91620189         | cuadrilla         |
| Licetia Pardo Durán           | 13537770         | cuadrilla         |
| Havilda Narváez               | 9762227          | cuadrilla         |
| PAOLO QUINTANA                | 13539459         | cuadrilla         |
| Nicolás Quintana              | 13539221         | cuadrilla         |
| Saúl                          | 91457627         | cuadrilla         |
| Julio León Carrero            | 13538838         | cuadrilla         |
| Piero Saavedra                | 6519856          | cuadrilla         |
| Vivante Queda                 | 13536198         | JEFE DE CUADRILLA |
| José Díaz                     | 13539213         | cuadrilla         |
| Aldemar Cartagena D.          | 0416895          | cuadrilla         |
| Bredy Guada                   | 7699762790       | cuadrilla         |
| Garza                         | 13538163         | cuadrilla         |
| Roberto Ariza                 | 91669895         | cuadrilla         |
| Camilo Goyari Ardas Sanchez   | 1100888753       | cuadrilla         |
| Luis Carlos Carrera Hernandez | 5571024          | cuadrilla         |
| Arnaldo Mendoza Muñoz         | 1099363470       | cuadrilla         |
| Luis Carlos Carrera Hernandez | 75199761         | cuadrilla         |
| José V. V. V.                 | 91223970         | cuadrilla         |
| Luis Alberto Hernandez        | 13532972         | cuadrilla         |
| Luis Alberto Hernandez        | 13537771         |                   |







|                               |  |              |  |
|-------------------------------|--|--------------|--|
|                               |  |              | <p><b>RESIDUOS ORDINARIOS E INERTES</b></p> <p>*Residuos del Barrido<br/>*icopor<br/>* Vasos<br/>*Servilletas<br/>*Empaques de papel plastificado<br/>*Telas</p>   |
| <b>TIPO DE RESIDUO</b>        | <b>CONTENIDO</b>   | <b>COLOR</b> | <b>ROTULO RESPECTIVO</b>   |
| <b>RESIDUOS BIOSANITARIOS</b> | <p>Papel Higiénico<br/>Toallas Higiénicas<br/>Toallas de manos<br/>Pañales Desechables</p>   | <p>ROJO</p>  | <p><b>RESIDUOS BIOSANITARIOS</b></p> <p>*Papel higiénico<br/>*Toallas higiénicas<br/>*Toallas de manos<br/>*Pañales desechables</p>  |
| <b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>    | <p>Materiales pesados<br/>Grasas y aceites de equipos<br/>Combustibles<br/>Gasas, Algodones<br/>Catéteres, agujas, cuchillas, lancetas, sondas, bolsas de vacunas.</p> |              | <p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p> <p>* Metales pesados ( plomo, cromo, níquel, mercurio,<br/>*Grasas y Aceites de equipos<br/>* Combustibles<br/>*Productos domésticos y de limpieza<br/>*Gasas, Algodones y Vendajes<br/>*Jeringas, Mechas, Guantes<br/>*Bolsas para transfusiones sanguíneas<br/>*Catéteres, sondas, tubos capilares y de ensayo<br/>*Lancetas, Cuchillas, Agujas<br/>*láminas de bisturí<br/>*Restos de ampollitas<br/>*Bolsas de vacunas<br/>* Empaques de vacunas</p> |

Fuente: Autor.