

**PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y NO
PELIGROSOS, PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.**

RAFAEL ANDRÉS PONTÓN REYES

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA**

2014

**PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y NO
PELIGROSOS, PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.**

RAFAEL ANDRÉS PONTÓN REYES

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

DIRECTORA: MSc. MARÍA NATALIA CHAPARRO DÍAZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA**

2014

Nota de aceptación

Firma del presidente del
jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, de 2014

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme fortaleza, entendimiento y sabiduría en espíritu.

A mi nona Blanca Reyes Reyes por ser la principal guía espiritual.

A mis padres Rafael Humberto Pontón Gómez y Patricia Reyes Reyes por su apoyo incondicional.

A mi hermana Linda Alejandra por compartir agradables momentos.

A Marcela Zambrano por su afecto, confianza, entrega e infinita paciencia para conmigo.

A mi directora de tesis María Natalia Chaparro por sus consejos, colaboración y apoyo en la elaboración de este proyecto.

A mi tío Claudio Reyes por brindarme la oportunidad de estrellarme con la vida.

A mis amigos y demás familiares.

Gracias.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. DEFINICIÓN DE RESIDUO SOLIDO	15
2.1.1. Clasificación de los Residuos Sólidos de acuerdo a la fuente.....	16
2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con su composición. .	17
2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	19
2.2.1. Etapas de gestión de Residuos Sólidos.	19
2.2.2 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	20
2.3 MARCO LEGAL.....	21
3. GENERALIDADES DE LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S	24
3.1 RESEÑA HISTÓRICA.	24
3.2 MISIÓN.....	24
3.3 VISIÓN.	25
3.4 POLÍTICA DE CALIDAD.....	25
3.5 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.	25
3.6 PROCESO PRODUCTIVO.....	27
4. METODOLOGÍA	29
4.1 DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN GENERACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S. ...	29

4.2 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS TENDIENTES AL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.....	32
4.3 PLAN DE CONTINGENCIA.....	33
5. DATOS Y ANÁLISIS.....	34
5.1 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S. ..	34
5.1.1. Caracterización cualitativa de los residuos.....	35
5.1.2. Caracterización cuantitativa.....	41
5.1.3. Almacenamiento de residuos.	45
5.1.4. Transporte de residuos.....	47
5.1.5. Aprovechamiento y/o tratamiento de residuos.....	48
5.1.6. Disposición final de residuos..	48
5.1.7. Matriz DOFA.....	49
5.1.8. Análisis de resultados.....	51
5.2 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS TENDIENTES AL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.....	54
5.2.1 Equipo de manejo integral de residuos sólidos.	54
5.2.2 Programa de formación en gestión de residuos sólidos	56
5.2.3 Programa de almacenamiento.....	57
5.2.4 Programa de rutas de recolección.....	58
5.2.5 Programa de disposición final.....	59
5.3. PLAN DE CONTINGENCIA	61
5.3.1 Objetivo.	62

5.3.2 Alcance.....	62
5.3.3 Meta.....	62
5.3.4 Amenazas consideradas	62
5.3.5 Estructura y responsabilidad en situaciones de emergencia	63
5.3.6 Canales de comunicación.....	63
5.3.7 Acciones de emergencia.	65
5.3.7.1 Intervención en caso de incendio o explosión	65
5.3.7.2 Intervención en caso de personal herido.....	67
5.3.7.3 Intervención en caso de interrupción en el servicio de aseo	68
5.3.8 Control y seguimiento.....	69
6. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	70
7. CONCLUSIONES	73
8. RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Legislación relacionada con residuos sólidos aplicable a Avinsa S.A.S. .	21
Tabla 2. Información básica de la empresa Avinsa S.A.S.	24
Tabla 3. Lista de chequeo de manejo de residuos sólidos.	34
Tabla 4. Residuos generados en producción.....	36
Tabla 5. Residuos generados en las plantas de tratamiento.	37
Tabla 6. Residuos generados en área administrativa	38
Tabla 7. Residuos generados en planta de hielo.	41
Tabla 8. Caracterización cuantitativa de los residuos generados.	43
Tabla 9. Lista de chequeo cuarto de almacenamiento de residuos.	45
Tabla 10. Matriz DOFA.	49
Tabla 11. Programa de formación ambiental.	56
Tabla 12. Programa de almacenamiento.	57
Tabla 13. Programa de Rutas de Recolección	58
Tabla. 14. Programa de disposición final.	60
Tabla 15. Lista de chequeo cuarto de almacenamiento de residuos.	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a la fuente.	16
Figura 2. Clasificación de los residuos sólidos según su composición.	18
Figura 3. Elementos funcionales de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	20
Figura 4. Organigrama de Avinsa S.A.S.	26
Figura 5. Proceso productivo de Avinsa S.A.S.	28
Figura 6. Fases de la metodología para la planta procesadora Avinsa S.A.S.	29
Figura 7. Metodología de la Fase I.	30
Figura 8. Método del cuarteo para residuos sólidos.	31
Figura 9. Formulación de los programas.	32
Figura 10. Formulación del plan de contingencias.....	33
Figura 11. Cuarto de almacenamiento.....	46
Figura 12. Recipientes de 1000lt para el almacenamiento	47
Figura 13. Residuos no aprovechables.....	52
Figura 14. Residuos aprovechables.....	53
Figura 15. Equipo de gestión de residuos sólidos.....	55
Figura 16. Organigrama de respuesta ante emergencias.....	63
Figura 17. Canales de comunicación.....	64
Figura 18 .Nuevo cuarto de almacenamiento de residuos.....	70
Figura 19. Rutas de transporte de residuos sólidos.....	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Rótulo, clasificación y color de recipiente para cada residuo	79
Anexo B. Rótulos para Rutas de transporte de residuos sólidos	81

RESUMEN

TITULO: PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS, PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.

AUTOR: Rafael Andrés Pontón Reyes.

FACULTAD: Ingeniería Ambiental.

DIRECTOR(A): María Natalia Chaparro Díaz.

En el presente proyecto se diseña el plan de gestión integral de residuos sólidos, Peligrosos y No Peligrosos, para la Planta Procesadora Avinsa S.A.S, ubicada en el Km 2 en la autopista Floridablanca – Piedecuesta, como parte del cual se realiza el diagnóstico de la gestión de residuos, se formulan programas tendientes a la adecuada gestión interna de los mismos y se diseña el plan de contingencia frente a posibles riesgos que afectan el adecuado desarrollo del PGIRS.

Como parte del diagnóstico se realizó la caracterización cualitativa y cuantitativa que permitió identificar los tipos de residuos generados en la planta, las cantidades producidas y su disposición final. Como respuesta a los problemas identificados en este diagnóstico surgen los programas que conforman el plan de gestión integral de residuos sólidos. Por medio del análisis dofa se identificaron las alternativas de solución a la problemática presentada. Se establecieron rutas de recolección y transporte de los residuos sólidos que permitan dar un manejo adecuado y disminuir los impactos negativos causados al ambiente, y finalmente se formuló el plan de contingencias.

Palabras claves: Plan, Gestión integral, Residuos Sólidos, Planta Procesadora,.

ABSTRACT
OVERVIEW OF WORK DEGREE

TITLE: INTEGRATED MANAGEMENT PLAN FOR SOLID WASTE, HAZARDOUS AND NON-HAZARDOUS FOR THE PROCESSING PLANT AVINSA S.A.S

AUTHOR: Rafael Andrés Pontón Reyes.

FACULTY: Environmental Engineering.

DIRECTOR: María Natalia Chaparro Díaz.

The present project designs the integrated management plan for solid waste, hazardous and non-hazardous for the processing plant Avinsa S.A.S located in the km 2 in the Floridablanca-Piedecuesta highway, as part of which, the diagnosis of solid wastes management is performed, formulated programs aimed at the proper internal management for them and the contingency plan is designed against possible risks affecting the proper development of PGIRS.

As part of the qualitative and quantitative diagnosis characterization that identified the types of waste generated in the plant, the quantities produced and their final disposition is made. In response to the problems identified in this assessment programs that make up the plan of management of solid waste arising. Through analysis dofa alternative solutions to the problems presented were identified. Collection and transport routes of solid waste that allow proper management and reduce the negative impacts to the environment, and finally the contingency plan was formulated.

Keywords: plan, integrated management, solid waste, processing plant.

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos es una problemática en Colombia y siendo el sector industrial la principal fuente generadora de los mismos, es su deber responsabilizarse y hacer un manejo apropiado de sus residuos. Este fenómeno ha llevado a una creciente adopción de políticas ambientales en las industrias, creando competencia que lleva a las empresas a adoptar planes de gestión ambiental y de manejo de residuos.

La industria avícola es una fuente significativa de residuos sólidos y a la seriedad que el manejo de los mismos requiere, se suma la condición crítica que atraviesa el área metropolitana de Bucaramanga, pues su sitio de disposición final “El Carrasco” afronta el cierre inminente sin un nuevo lugar para la disposición final definido. Por esta razón la planta procesadora de pollos Avinsa S.A.S., requiere la formulación de un plan de gestión integral de residuos sólidos que conlleve a la disminución del impacto ambiental.

Actualmente Avinsa S.A.S., no cuenta con medidas que conduzcan a una gestión eficiente de los residuos, se mezclan los residuos peligrosos, ordinarios y reciclables, no se cuenta con un lugar apropiado de almacenamiento y no se siguen rutas de recolección internas, incumpliendo con la normatividad vigente, razones por las cuales este proyecto busca diseñar el plan de gestión integral de residuos sólidos – peligrosos y no peligrosos.

En este trabajo se realiza el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos generados, se formulan los programas tendientes a la adecuada gestión interna de los residuos sólidos generados en la empresa y se diseña el plan de contingencia frente a posibles riesgos que afecten el adecuado desarrollo del plan de gestión integral de los residuos sólidos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar el plan de gestión integral de residuos sólidos – peligrosos y no peligrosos, para la planta procesadora Avinsa S.A.S.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diagnóstico ambiental de la gestión de los residuos sólidos generados.
- Formular los programas tendientes a la adecuada gestión interna de los residuos sólidos generados en la empresa.
- Diseñar el plan de contingencia frente a posibles riesgos que afecten el adecuado desarrollo del plan de gestión integral de los residuos sólidos.

2. MARCO TEÓRICO

Los residuos sólidos son foco de interés y preocupación para autoridades, instituciones y comunidad, pues son vistos como amenaza para la salud humana y el ambiente. Su manejo ocupa un lugar importante en la definición de políticas y prácticas ambientalmente sostenibles a nivel nacional, regional y local. Es por esta razón que las empresas deben adoptar políticas de gestión de residuos para mantener la competitividad en un mercado cada día más exigente en medio de una conciencia ambiental creciente.

En este capítulo se presenta una breve definición de los residuos sólidos, una introducción a su gestión integral, etapas, planeación y al marco legal correspondiente.

2.1. DEFINICIÓN DE RESIDUO SOLIDO

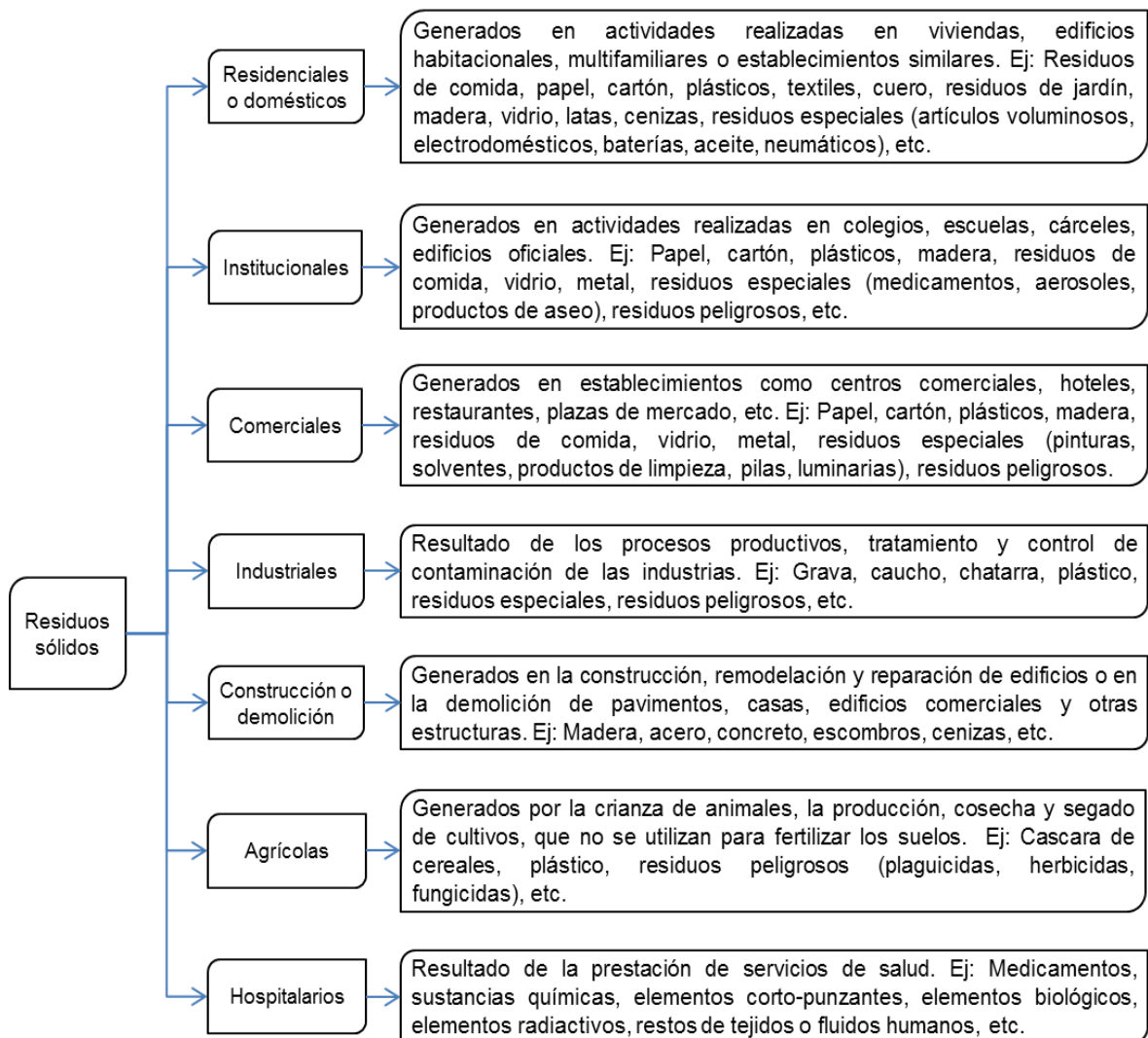
De acuerdo al Decreto 1713 de 2002, residuo sólido o desecho es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Para la clasificación de residuos es necesario tener en cuenta la fuente generadora y su composición¹. En los próximos ítems se enuncia lo pertinente a cada uno de ellos.

¹ COLOMER MENDOZA, Francisco José, GALLARDO IZQUIERDO, Antonio Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, España, p 119.

2.1.1. Clasificación de los Residuos Sólidos de acuerdo a la fuente generadora. Los residuos sólidos se pueden clasificar según la actividad que los origina, las instalaciones, la localización o el sector por el que son generados, en domésticos, institucionales, comerciales, industriales, de construcción, agrícolas y hospitalarios², como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a la fuente.



Fuente: Autor.

² Ibid., p. 120.

2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con su composición.

Se puede clasificar un residuo por las características que presenta y el manejo que requiere.

El Decreto 2676 de 2000 clasifica los residuos sólidos en peligrosos y no peligrosos.

Los residuos no peligrosos son aquellos que no representan riesgo para la salud humana o el medio ambiente y se clasifican en biodegradables, reciclables, inertes y ordinarios.

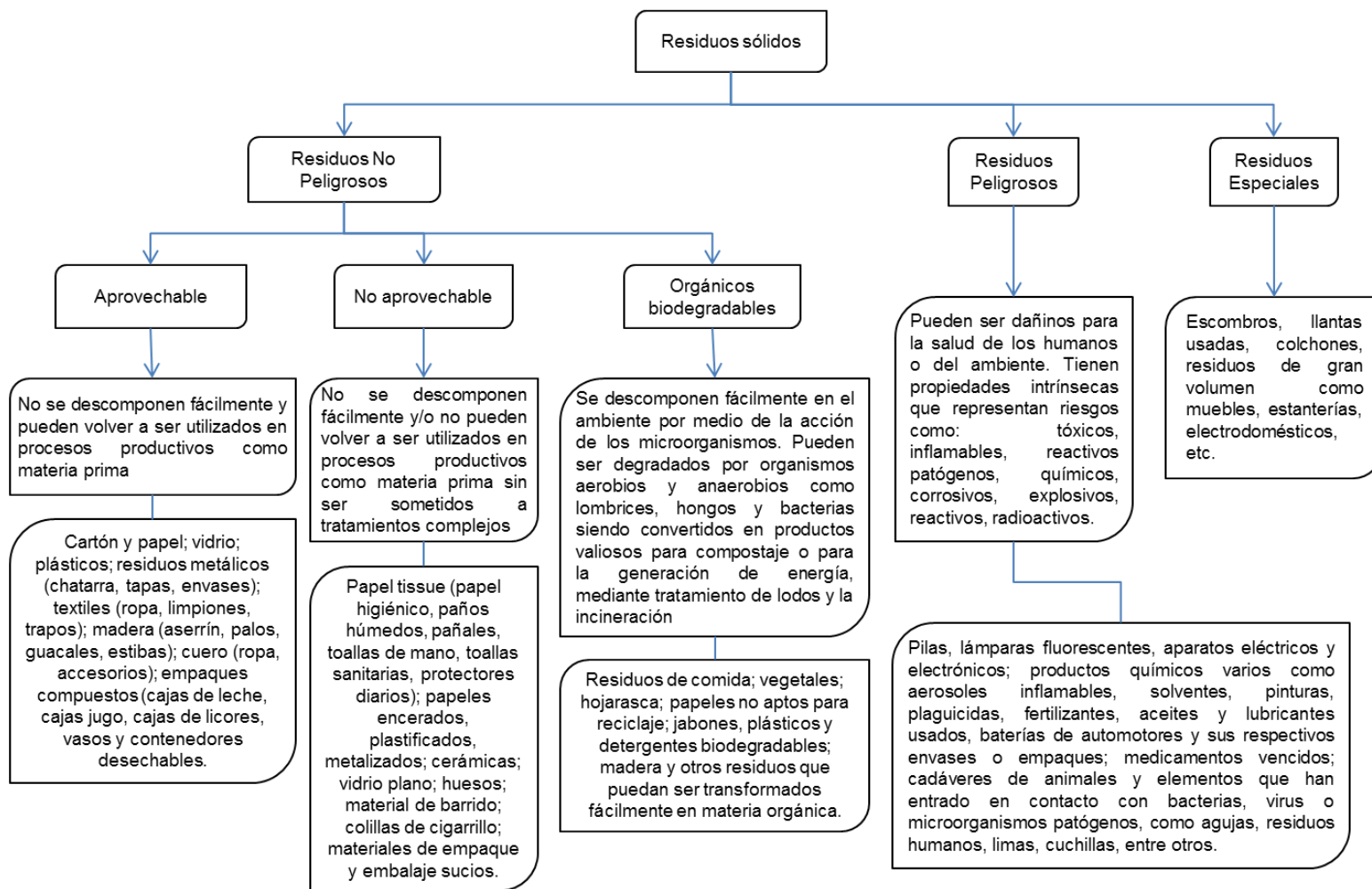
Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden representar riesgo para la salud humana o el medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.³ Se clasifican en infecciosos (o de riesgo biológico), químicos y radiactivos.

La Guía Técnica Colombiana GTC 24 de 2009 clasifica los residuos sólidos de acuerdo con su composición en peligrosos, no peligrosos y especiales, con un enfoque ilustrativo dirigido hacia la separación en la fuente.

En la figura 2 se muestra la clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a su composición, fusionando las definiciones aportadas por el decreto 2676 de 2000 y la GTC 24 de 2009.

³ Decreto 4741 de 2005.

Figura 2. Clasificación de los residuos sólidos según su composición.



Fuente: Autor. Basado en Decreto 2676 de 2000 y GTC 24.

2.2 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se define gestión integral de residuos sólidos como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos, para lograr metas y objetivos específicos de gestión de la totalidad de los residuos generados en una determinada zona geográfica.⁴

De acuerdo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia en el marco de la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos emitida en 1998, la cual está soportada por la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993 y la Ley 142 de 1994 se establecieron tres (3) objetivos específicos que determinan el horizonte de las actividades de la gestión en residuos: a) minimizar la cantidad de residuos que se generan, b) aumentar el aprovechamiento racional de los residuos sólidos y c) mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.⁵

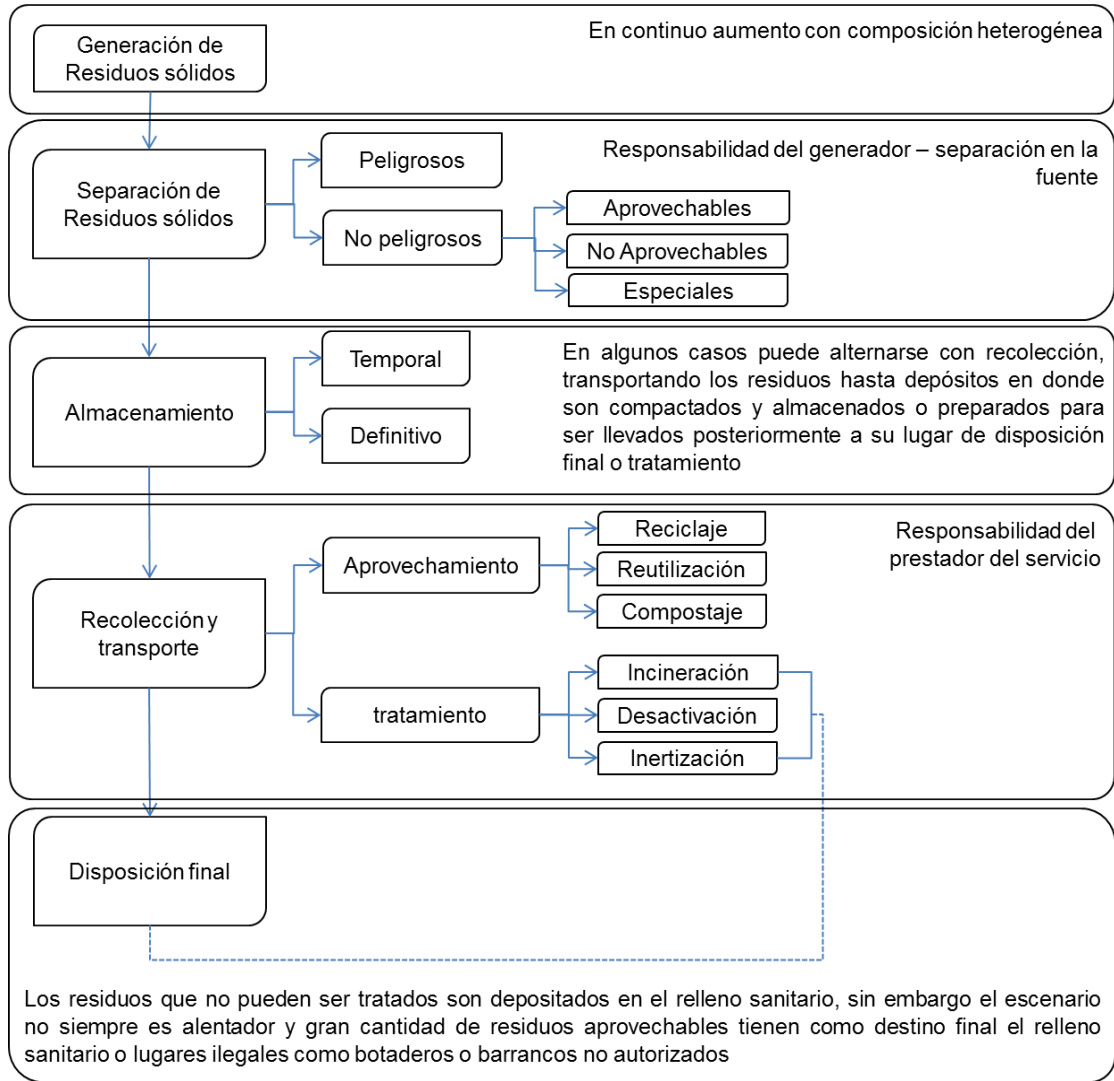
2.2.1. Etapas de gestión de Residuos Sólidos. Las actividades asociadas a la gestión de residuos sólidos, llamadas etapas o elementos funcionales, van desde la generación de residuos hasta la disposición final.

En la figura 3 se observa el esquema de los elementos funcionales de la gestión integral de residuos sólidos, el cual presenta cinco elementos: Generación, separación, almacenamiento, recolección-transporte y finalmente disposición final.

⁴ COLOMER MENDOZA, Francisco José, Op. cit. p., 121-122.

⁵ MINAMBIENTE. Gestión integral de residuos sólidos {En línea}. {Consultado enero 2014}. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1273&conID=7727>

Figura 3. Elementos funcionales de la Gestión Integral de Residuos Sólidos



Fuente: Autor, Adaptado de UPB Medellín. Guía para el manejo integral de residuos sólidos.

2.2.2 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Según la Resolución 1045 de 2003, es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, el cual se basa en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

En una empresa el plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos es una herramienta que ha sido construida con el análisis de los elementos funcionales sobre los que se tiene influencia o control. Es un instrumento medible, evaluable, eficaz y rentable, que por medio de la aplicación de programas, metas y objetivos resultantes de un diagnóstico inicial, conduce a una adecuada gestión de los residuos sólidos derivando en un menor impacto ambiental.

2.3 MARCO LEGAL

Los requisitos normativos descritos en la tabla 1, identificados por su relación con la gestión de residuos sólidos de Avinsa S.A.S., se consideran para la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos – peligrosos y no peligrosos.

Tabla 1. Legislación relacionada con residuos sólidos aplicable a Avinsa S.A.S.

Fuente: Autor, basado en Banco de Documentos Min. Ambiente y Desarrollo Sostenible

Norma	Contenido	Aplicación a la empresa
Ley 09 de 1979	Contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos (Artículos 22 al 35)	Posibilita que se le preste el servicio de recolección de aseo.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994 en cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos. Vigente únicamente en el título de Prohibiciones, Sanciones y Procedimientos	Posibilita que se le preste el servicio de recolección de aseo.

Norma	Contenido	Aplicación a la empresa
Decreto 1713 de 2002	Reglamenta el Decreto 2811 de 1974 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Posibilita que se le preste el servicio de recolección de aseo.
Decreto 1140 de 2003	En relación a las unidades de almacenamiento de los residuos sólidos	Le indica las condiciones que debe cumplir su lugar de almacenamiento de residuos
Decreto 1505 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos	Posibilita que se le preste el servicio de recolección de aseo.
Decreto 4741 de 2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral	Le obliga a contratar un gestor para disponer de los residuos peligrosos
Decreto 0164 de 2013	Establece como obligatoria la separación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos de Floridablanca	Le obliga a separar los residuos no aprovechables de los aprovechables para su entrega al gestor
Resolución 1045 de 2003	Adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones	Le da una guía para elaborar el plan de gestión integral de residuos sólidos
Resolución 1402 de 2006	Desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos	Le impide arrojar en cualquier terreno residuos peligrosos

Norma	Contenido	Aplicación a la empresa
Resolución 0372 de 2009	Sobre el mecanismo o procedimiento para la devolución de los residuos posconsumo de las baterías usadas Plomo - Acido (Artículo 5).	Le permite retornar residuos de baterías fluorescentes al proveedor
Resolución 1297 de 2010	Sobre la obligación de los consumidores de Retornar los residuos de pilas a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores y otras disposiciones (Artículo 16)	Le permite retornar residuos de pilas al proveedor
Resolución 1511 de 2010	Sobre la obligación de los consumidores de realizar separación selectiva, manejo seguro y retorno o entrega de residuos de bombillas y otras disposiciones (Artículo 16)	Le permite retornar residuos de bombillas fluorescentes al proveedor
Resolución 1512 de 2010	Sobre la obligación de los consumidores de realizar separación selectiva, manejo seguro y retorno o entrega de residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones (Artículo 15)	Le permite retornar residuos de computadores al proveedor

Fuente: Autor.

3. GENERALIDADES DE LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S

3.1 RESEÑA HISTÓRICA.

Avinsa S.A.S., fue fundada el 09 de julio de 1.987 por cinco socios que realizaban el servicio de sacrificio para beneficio propio y a partir del año 2002 fue adquirida por la actual junta de socios, abriendo sus puertas a terceros y convirtiéndose en una organización que presta el servicio de procesamiento de aves, servicio de refrigeración y congelación. Adicionalmente cuenta con plantas de producción de hielo y su comercialización. A continuación se presenta la información básica de la empresa:

Tabla 2. Información básica de la empresa Avinsa S.A.S.

Generalidades	Descripción
Nombre de la empresa	Avinsa S.A.S.
Ubicación	Km 2 vía Piedecuesta
Teléfono	6384989
Representante legal	Pablo Hernando Sánchez
Subgerente Operativo de planta	Juan Pablo Sánchez
Coordinador Ambiental	John Sarmiento

Fuente: Autor.

3.2 MISIÓN.

La misión de Avinsa S.A.S., es prestar el servicio de sacrificio de aves, producción y comercialización de hielo, a los diferentes sectores del mercado nacional, cumpliendo las condiciones de higiene y seguridad de acuerdo a las normas

vigentes. Fundamentados en un personal calificado, una adecuada infraestructura, tecnología competitiva, un compromiso ambiental y social, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.⁶

3.3 VISIÓN.

En el 2015 Avinsa S.A.S., será una empresa líder en el sacrificio de Aves, producción y comercialización de hielo, reconocida por la alta calidad de sus productos.

3.4 POLÍTICA DE CALIDAD.

Avinsa S.A.S. tiene como política de calidad garantizar un producto óptimo para el consumo humano en las operaciones de sacrificio, desprese, refrigeración de aves y producción de hielo; apoyados en un mejoramiento continuo, un talento humano calificado, una infraestructura adecuada, cumpliendo con los requisitos legales, con el fin de satisfacer las necesidades de nuestros clientes.⁷

3.5 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

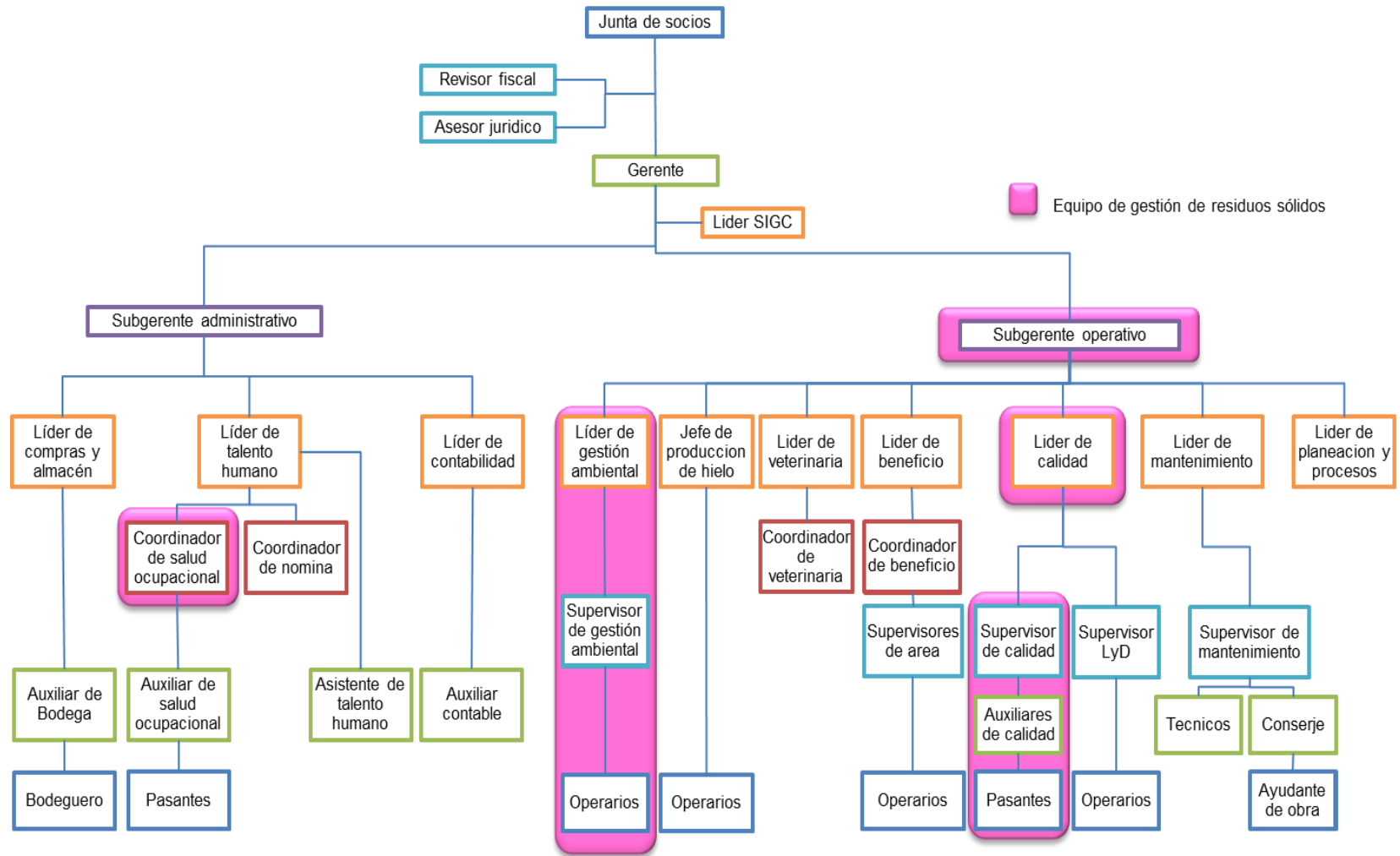
Bajo el mando de la junta de socios, el gerente es el encargado de liderar Avinsa S.A.S.. La empresa se divide en dos grandes áreas que son operación y administración. En la figura 4, se presenta el organigrama de la empresa.

En el área operativa se encuentra el líder de gestión ambiental, cargo instaurado en la empresa desde el 2012 y ocupado por un ingeniero ambiental. Sus funciones se enfocan en el mantenimiento y evaluación del funcionamiento de la planta de

⁶ Avinsa S.A.S. {En línea}. {Consultado 2013}. Disponible en: www.avinsasas.com

⁷ Ibid.

Figura 4. Organigrama de Avinsa S.A.S.



Fuente: L3der Talento Humano Avinsa S.A.S.

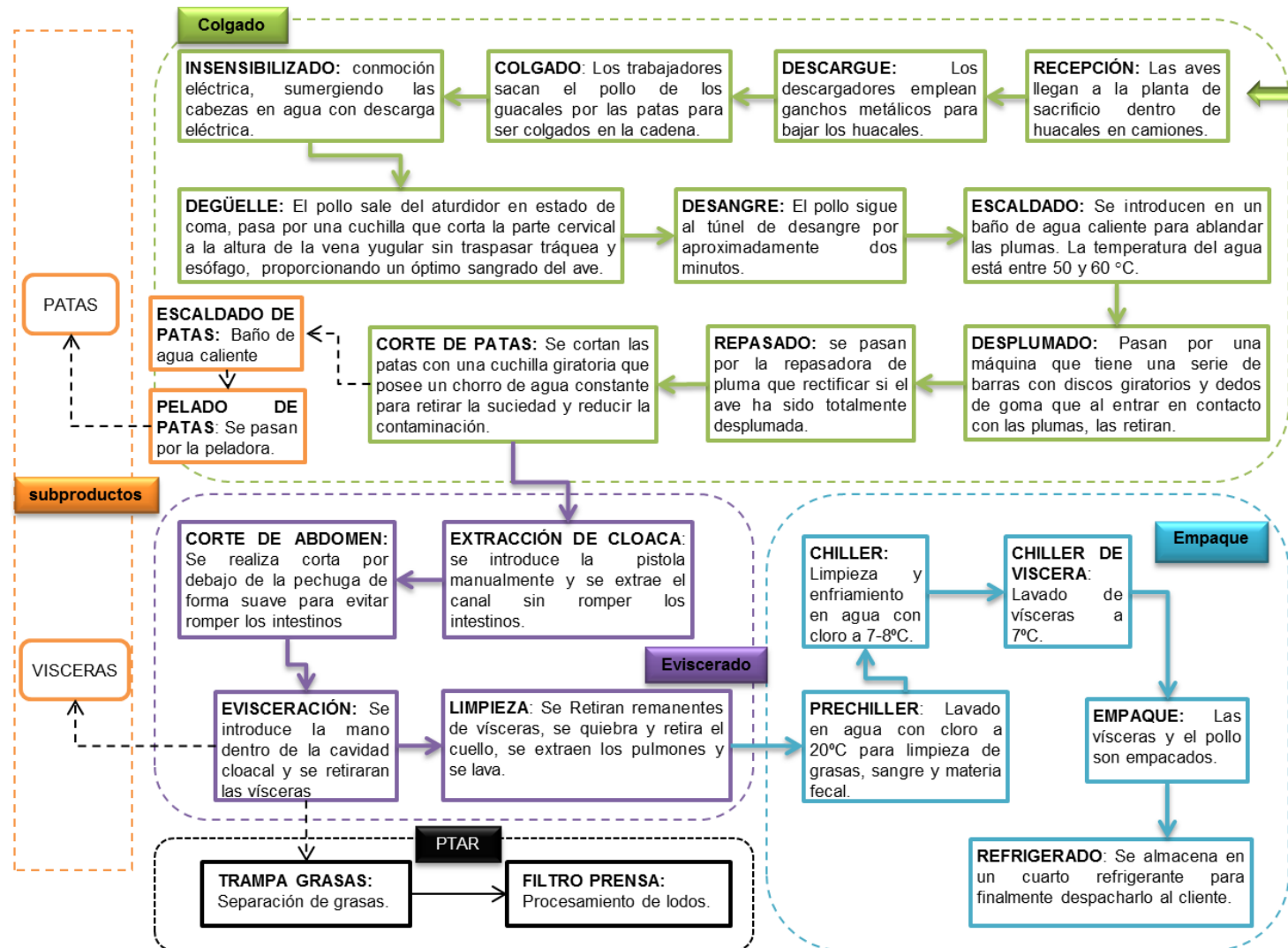
tratamiento de aguas residuales de la empresa, así como en el control de vertimientos y atención de procesos legales con la autoridad ambiental competente CDMB.

El líder de gestión ambiental tiene a su cargo al supervisor de gestión ambiental. Este cargo corresponde a un tecnólogo o pasante de ingeniería ambiental y fue creado en la empresa desde el 2013. Sus funciones consisten en hacer cumplir el plan laboral formulado por el líder y elaborar cronogramas de trabajo para los operarios de la planta de tratamiento.

3.6 PROCESO PRODUCTIVO.

El proceso productivo principal de Avinsa S.A.S., se ilustra detalladamente en la figura 5.

Figura 5. Proceso productivo de Avinsa S.A.S.

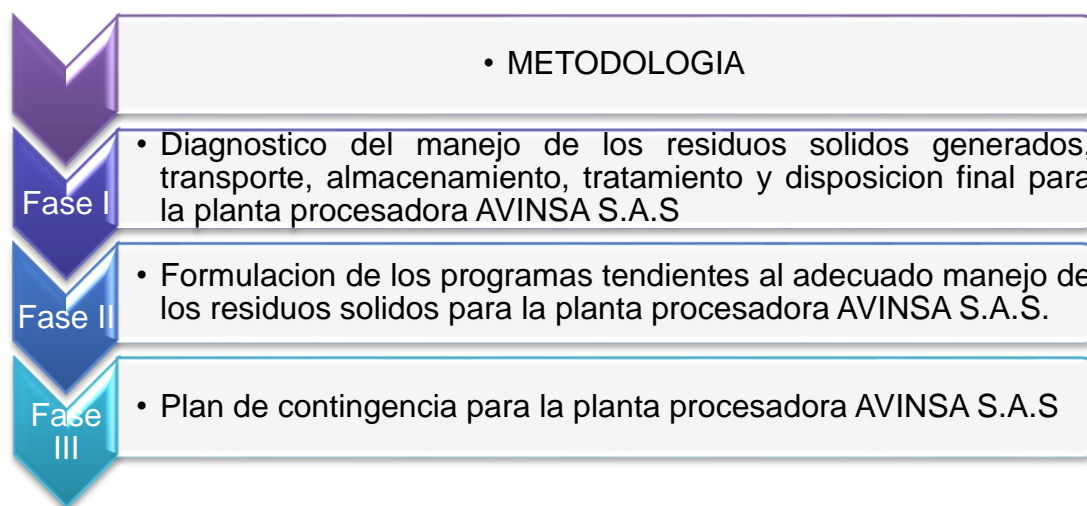


Fuente: Autor.

4. METODOLOGÍA

El diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, peligrosos y no peligrosos, para la planta procesadora Avinsa S.A.S contempla tres fases, tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Fases de la metodología para la planta procesadora Avinsa S.A.S.



Fuente: Autor.

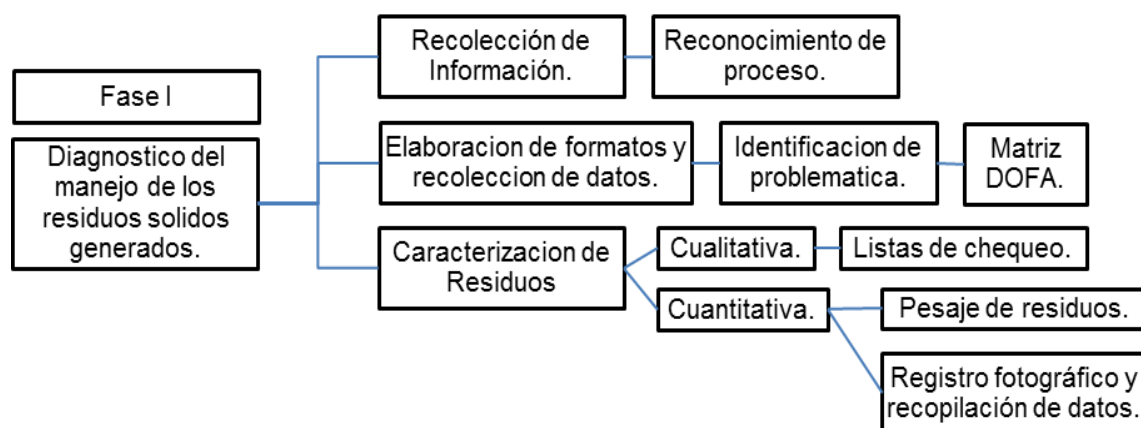
4.1 DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN GENERACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.

En esta fase se recopila información técnica, operativa, comercial, administrativa, ambiental y empresarial de Avinsa S.A.S., asociada con la generación, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos en la planta procesadora.

Posteriormente se diseñan los formatos de captura de información, se realizan visitas a la planta procesadora tomando registro fotográfico y efectuando la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en la empresa.

En la figura 7 se detalla cada una de las actividades que forman parte de la primera fase.

Figura 7. Metodología de la Fase I.

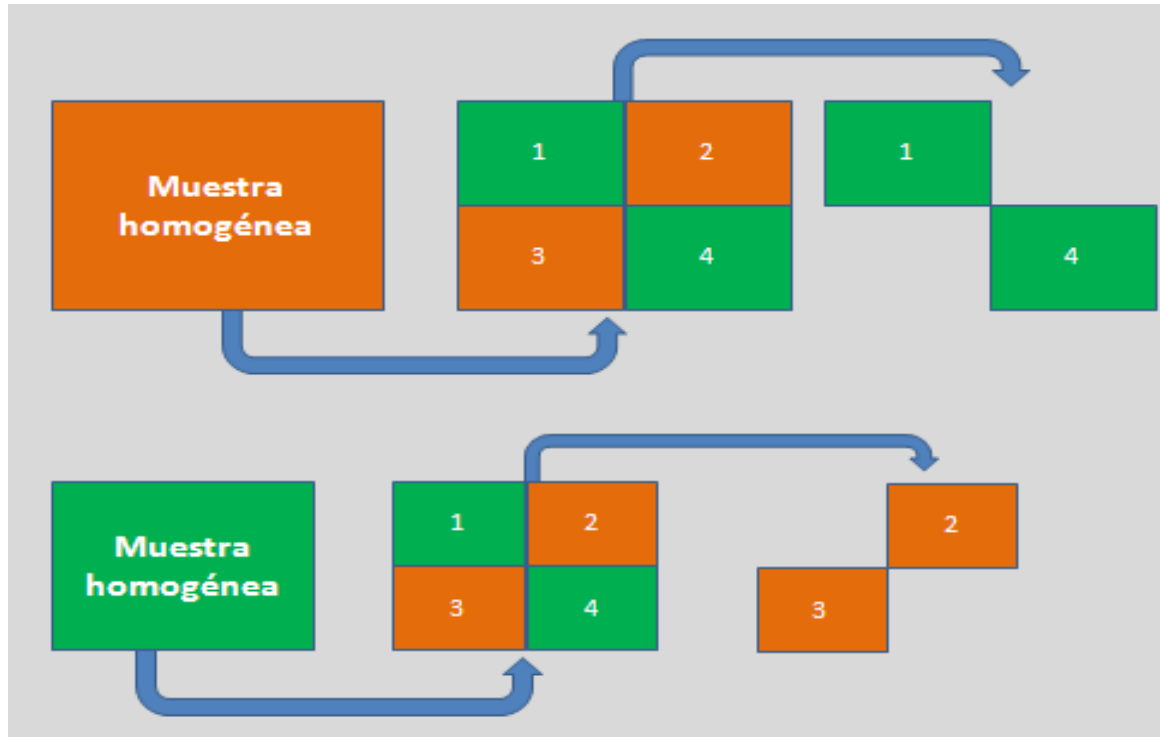


Fuente: Autor.

Para caracterizar los residuos sólidos se utilizó el método de cuarteo, ubicándolos sobre un área completamente plana, homogenizados y dividiéndolos en cuatro partes iguales.

Tomando como guía la figura 8, se separaron las secciones opuestas 1 y 4 para ser usadas y se descartaron las secciones 2 y 3 (zona superior de la figura). La nueva muestra se mezcló hasta homogenizar, se dividió en cuatro partes iguales y se tomaron como muestra las secciones opuestas que no se consideraron anteriormente (2 y 3), descartando las secciones 1 y 4 (zona inferior de la figura). Se repitió todo el proceso para obtener una muestra más pequeña y más fácil de manipular.

Figura 8. Método del cuarteo para residuos sólidos.



Fuente: Autor.

Además de la caracterización de residuos, se calculó su producción per cápita. La producción per cápita de residuos (PPC) es la razón entre la cantidad de residuo producido (kg) en un periodo determinado (día) y el tamaño de la población⁸ de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$PPC = \frac{\text{Residuos Generados(Kg)}}{\# \text{ Población generadora(habitante - día)}}$$

Donde la población generadora es la cantidad de personas que generan residuos, en el caso de Avinsa S.A.S, los trabajadores de la planta en un día.

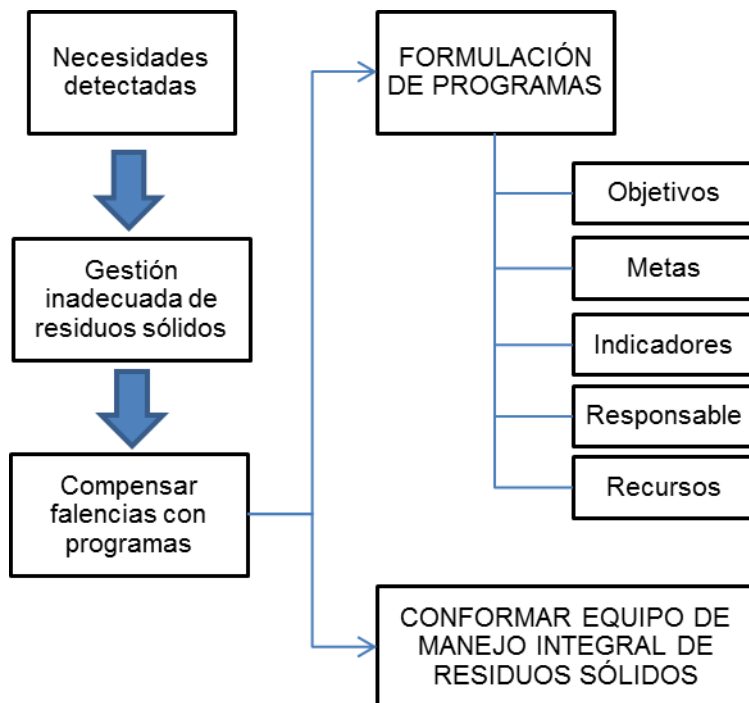
⁸ MUNIZAGA, Juan Antonio. Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima, España, 2011

4.2 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS TENDIENTES AL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.

En esta fase se formulan programas de acuerdo a las necesidades detectadas durante el diagnóstico del manejo de residuos sólidos, planteando para cada uno: objetivos, metas, recursos, responsables, costos, cronograma de actividades e indicadores.

En la figura 9 se muestra cada una de las actividades que forman parte de la fase II:

Figura 9. Formulación de los programas tendientes al adecuado manejo de los residuos sólidos.



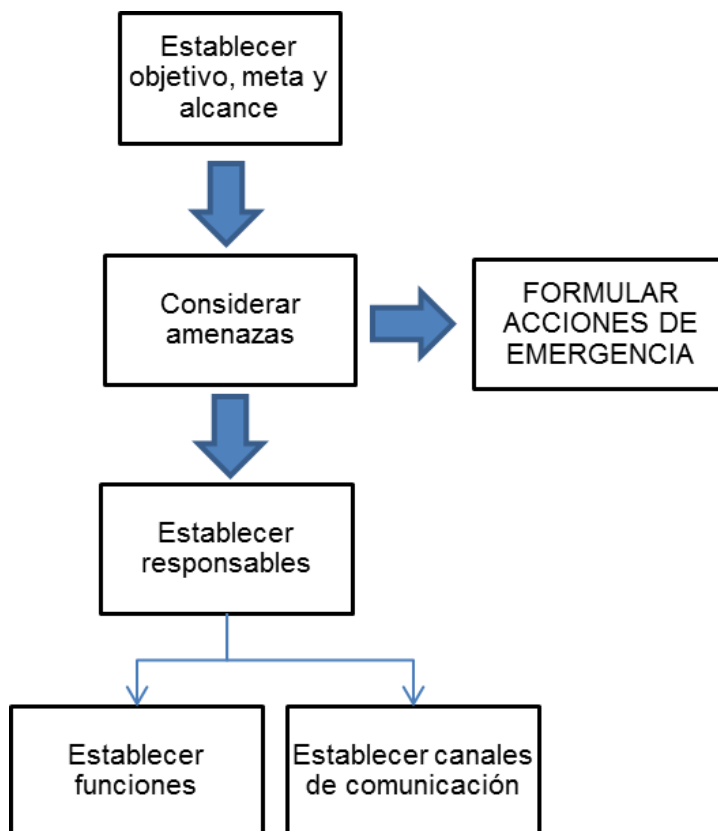
Fuente: Autor.

4.3 PLAN DE CONTINGENCIA.

En esta fase se formulan las acciones que hacen parte del plan de contingencias de Avinsa S.A.S., de modo tal que el personal se encuentre en capacidad de responder efectivamente frente a situaciones de emergencia. Se plantean los siguientes componentes: objetivo, meta, alcance, amenazas, responsables, canales de comunicación y acciones.

En la figura 10 se muestra cada una de las actividades que forman parte de la fase II:

Figura 10. Formulación del plan de contingencias



Fuente: Autor.

5. DATOS Y ANÁLISIS.

5.1 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.

En esta fase se presenta información detallada del manejo de los residuos sólidos generados en los procesos productivos de la planta procesadora Avinsa, se consideran aspectos como separación en la fuente, almacenamiento temporal, transporte interno, disposición final e implementos básicos de seguridad.

Inicialmente se formula una lista de chequeo que establece el estado inicial de la empresa frente al manejo de residuos sólidos, mediante visitas de inspección y entrevistas con el personal. Esta lista se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Lista de chequeo de manejo de residuos sólidos.

Pregunta	Respuesta
Los operarios cuentan con la dotación o elementos de protección personal adecuados para la recolección de los residuos.	Si cuentan con la dotación completa, pero algunas se encuentran en estado de cambio.
¿Los operarios tienen conocimiento de los riesgos que circulan en la manipulación de los residuos?	Gran porcentaje de los operarios cuentan con un bajo nivel de escolaridad y desconocen los riesgos.
Se cuenta con un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos generados.	Si se cuenta, pero el tamaño del cuarto no es el necesario para la ocupación de residuos por más de un día de proceso. Es urgente expandirlo o hacer otro.
¿Existen rutas de recolección de residuos?	Los encargados no tienen ruta definida

Pregunta	Respuesta
Se observa proliferación de vectores en la empresa.	En el área de almacenamiento temporal se evidencia gran proliferación de roedores y moscas, por el pobre manejo de los residuos.
¿El personal de la planta tiene información acerca del manejo adecuado de los residuos?	Los trabajadores no cuentan con la capacitación necesaria para el buen manejo de los residuos.
¿Cómo dispone finalmente los residuos generados la planta?	Se hace entrega de los residuos al gestor, el cual los transporta al relleno sanitario.
¿En la empresa se realiza separación de residuos aprovechables?	Actualmente solamente se separan los subproductos como vísceras y pluma.








Fuente: Autor.




5.1.1. Caracterización cualitativa de los residuos. Se realiza a través de inspecciones y listas de chequeo, las cuales permiten conocer los procesos e identificar los residuos generados en la planta procesadora.

El diagnóstico ofrece un perfil base que permite identificar los tipos de residuos generados dentro de la empresa de acuerdo a su lugar de procedencia. Por medio de visitas de inspección se identificaron cuatro áreas principales: producción, planta de tratamiento, área administrativa y planta de hielo.

Residuos generados en producción. A continuación en la tabla 4 se presentan los diferentes residuos generados en el sacrificio de los pollos, colgado, eviscerado y empaque, incluyendo subproductos.

Tabla 4. Residuos generados en producción.




Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Imagen
Colgado	Materia fecal	Orgánico	Este tipo de residuo es recogido en costales de nylon con capacidad aproximada de 40 Kg.	
	Sangre	Subproductos (orgánico)	La sangre, como residuo líquido, es transportada a través de canaletas, hasta el área de subproductos donde es envasada en canecas de 55 gal.	
	Pluma	Subproductos (Orgánico).	Este residuo es transportado a través de canaletas hasta el área de subproductos, donde llega al tamiz de pluma donde es llenado en canecas de 55 gal.	
Eviscerado	Sangre	Subproducto. (Orgánico)	La sangre, como residuo líquido, es transportada a través de canaletas, hasta el área de subproductos donde es envasada en canecas de 55 gal.	
	Víscera no comestible	Subproducto. (Orgánico)	Este residuo es transportado a través de canaletas hasta el área de subproductos, donde llega a la máquina de tornillos sin fin y luego es llenada en canecas de 55 gal.	
	Canastas	Aprovechable	Corresponde a canastas que se encuentran estropeadas o que ya caduco su uso.(Roja, café y gris).	
Empaque	Bolsa capuchona	Ordinario	Este tipo de residuo es recogido en bolsa plástica común, se encuentra húmedo, posterior tratamiento de desinfección.	

Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Imagen
Empaque	Viscera no comestible	Subproducto. (Orgánico)	Este residuo es transportado a través de canaletas hasta el área de subproductos, donde llega al tamiz de víscera y luego es llenado en canecas de 55 gal.	
	Bolsa plástica	Aprovechable	Este tipo de residuo es recogido en una misma bolsa plástica, uniendo aproximadamente 60 de ellas, para así conformar un solo paquete.	
	Canastas	Aprovechable.	Corresponden a canastas que se encuentran estropeadas o que ya caduco su uso.	

Fuente: Autor

Residuos generados en las Plantas de Tratamiento. A continuación en la tabla 5 se presentan los diferentes residuos generados en la planta de tratamiento como resultado de la trampa de grasa y el procesamiento de lodos.







Tabla 5. Residuos generados en las plantas de tratamiento.







Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Fotografía
PTAR	Lodos	Ordinario	Este tipo de residuo es empacado en costales de nylon de una capacidad aproximada de 40 Kg.	
	Grasa	Ordinario	La grasa se dispone en canecas de 55 gal, en la misma área de trampa de grasas.	
	Toallas de papel.	Ordinario	Producto del proceso de higienización de manos de los operarios.	

Fuente: Autor.

Residuos generados en área administrativa. A continuación en la tabla 6 se presentan los diferentes residuos generados en el área administrativa y servicios complementarios, como bodega, mantenimiento de la planta, cafetería y sanitarios.

Tabla 6. Residuos generados en área administrativa y servicios complementarios.

Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Fotografía
Oficinas y servicio sanitario	Papel	Aprovechable.	El papel es recolectado en bolsa desechable con capacidad de 20 Kg.	
	Cartón	Aprovechable.	Dispuesto en bolsa desechable.	
Oficinas y servicio sanitario	Toallas de papel	Ordinario	Producto del proceso de higienización de manos de los operarios.	
	Papel sanitario	Ordinario	Este residuo es almacenado en canecas de 5lt.	
Mantenimiento	Aceite	Peligroso	Este residuo es acumulado en una caneca plástica de 20lt en el taller de mantenimiento. Y cuando se genera esta sustancia es transvasada al contenedor del cuarto de almacenamiento temporal.	
	Residuos metálicos	Aprovechable	Este tipo de residuo se dispone en una caneca de 121 lt.	

Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Fotografía
Mantenimiento	Toallas de papel, empaques, vasos desechables	Ordinario	Los residuos ordinarios son recolectados en una caneca de 121lt.	
	Bombillas fluorescentes	Peligroso	Son embalados en caja en el mismo taller.	
Casino	Restos de alimento	Ordinario	Almacenado en caneca de 35lt.	
	Cartón	Aprovechable	Se dispone en la misma área del casino	
	Plástico	Aprovechable	Se dispone en la misma área del casino.	
Bodega	Plástico	Aprovechable	Bolsas que protegen los productos (motores, equipos, papelería), acumulados en una caneca de 35lt que se encuentra al interior de la bodega.	

Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Fotografía
Bodega	Cartón	Aprovechable	Este tipo de residuo se dispone en la misma área. Corresponde al embalaje de los productos que solicita la bodega.	
	Botas	Aprovechable	Están hechas de caucho y son recolectadas en el área de bodega en bolsas plásticas para su comercialización.	
	Guantes y petos	Ordinario	Corresponde al guante de látex el cual no es aprovechable y de uso a un día de proceso. El material de los petos es lona y son cambiados cada seis meses y/o uso. Recolectados en bolsas plásticas.	
	Residuos ordinarios	Ordinario	Se dispone en una caneca de 35lt.	
Bodega de insumos	Pimpina de jabón líquido.	Reciclable	Son recolectados en el área posterior a la bodega de insumos.	

Fuente: Autor.

Residuos generados en planta de hielo. A continuación en la tabla 7 se presentan los diferentes residuos generados en planta de hielo.

Tabla 7. Residuos generados en planta de hielo.

Área	Residuo	Clasificación	Recolección	Fotografía
Planta de hielo	Aceite – Amoniaco	Peligroso	Este tipo de residuo es directamente drenado de planta de hielo cada seis meses aproximadamente.	
	Costales de sal	Aprovechable	Los costales de sal son reutilizados en la PTAR, para almacenar los lodos generados del área.	
	Residuo ordinario	Ordinario	Almacenado en una caneca de 10lt.	
	Plástico	Reciclable	Almacenado en una caneca de 121lt.	

Fuente: Autor

5.1.2. Caracterización cuantitativa. La caracterización cuantitativa de los residuos sólidos en la planta procesadora Avinsa S.A.S., se llevó a cabo por medio del método del cuarteo. Este proceso se repitió tres días a la semana por tres semanas, iniciando el lunes 13 de mayo hasta el 31 de mayo de 2013. El muestreo se realizó los días lunes, miércoles y viernes de acuerdo a la disponibilidad de la empresa debido al proceso productivo.

En la primera semana se recopilaron datos el lunes 13, miércoles 15 y viernes 17 de mayo de 2013. La segunda toma de datos se realizó los días lunes 20, miércoles 22 y viernes 24 de mayo de 2013. Finalmente, la tercer y última toma se

realizó los días lunes 27, miércoles 29 y viernes 31 de mayo de 2013. Dichas jornadas se desarrollaron de 4:00 am a 8:00 am y de 3:00 pm a 6:00 pm, con el fin de abarcar todas las áreas de proceso y obtener valores más aproximados de los residuos generados por día.

En el caso de los subproductos como vísceras, pluma y sangre, usados por el cliente como materia prima en la planta de harinas, se lleva control por medio de pesaje en bascula, registrando las cantidades generadas en el sacrificio diario en kilogramos (kg).

En la tabla 8 se presentan los resultados de la caracterización cuantitativa de residuos sólidos por el método de cuarteo en la planta procesadora Avinsa S.A.S.

Tabla 8. Caracterización cuantitativa de los residuos generados.

Área	Residuo	Día 1 Kg/día	Día 2 Kg/día	Día 3 Kg/día	Día 4 Kg/día	Día 5 Kg/día	Día 6 Kg/día	Día 7 Kg/día	Día 8 Kg/día	Día 9 Kg/día	Promedio Kg/día	% Peso
Producción	Materia fecal	45,5	43,25	44,75	42,5	44	44,5	43,75	43,5	44,75	44,05	0,62
	Sangre	5150	4900	5200	5125	4898	4965	5240	5110	5118	5078,44	17,99
	Pluma	8854	8940	9010	8835	8990	8876	8914	8842	9006	8918,55	31,59
	Víscera no comestible	13578	13870	13980	13878	13850	13900	13790	13897	13889	13848	49,05
	Canastas	0,35	0,28	0,43	0,21	0,33	0,41	0,27	0,32	0,29	0,32	0,001
	Bolsa capuchona	70,8	71,5	73,1	70,8	74,5	71,4	73	69,5	71,6	71,8	0,25
	Bolsa plástica	138,7	145,6	143,5	139	141,4	140	141	140,2	142,3	141,3	0,50
Subtotal:											28102,47	100
Plantas de tratamiento	Lodos	298,75	308,75	321,5	300,25	312,5	297,25	299,5	303,25	301	304,75	65,99
	Grasa	161,25	155,25	153,25	155,75	158,5	154,5	156,25	158	155	156,4	33,87
	Residuo ordinario	0,64	0,8	0,75	0,46	0,68	0,71	0,59	0,67	0,62	0,65	0,14
Subtotal:											461,8	100
Área administrativa y servicios	Papel	3,67	3,76	3,90	3,45	3,54	3,66	3,80	3,34	3,76	3,65	6,45
	Cartón	0,93	0,87	1,1	0,98	0,87	0,91	0,89	0,95	0,92	0,93	1,64
	Papel sanitario	3,28	3,43	3,32	3,12	3,56	3,46	3,67	3,34	3,22	3,37	5,96
	Residuo ordinario	12,89	11,45	11,90	12,13	12,78	12,84	12,32	12,09	12,42	12,31	21,76

Área	Residuo	Día 1 Kg/día	Día 2 Kg/día	Día 3 Kg/día	Día 4 Kg/día	Día 5 Kg/día	Día 6 Kg/día	Día 7 Kg/día	Día 8 Kg/día	Día 9 Kg/día	Promedio Kg/día	% Peso
Área administrativa y servicios	Aceite usado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,29	2,28
	Residuo metálico	10,39	11,02	10,7	10,7	11,7	10,3	10,5	11,1	10,1	10,7	18,92
	Bombillas fluorescentes	0,18	0,23	0,12	0,21	0,32	0,22	0,11	0,13	0,14	0,18	0,32
	Restos de alimento	16,3	17,2	16,6	16,1	15,8	15,6	16,4	16,9	17	16,4	29,00
	Plástico	2,1	2,6	2,5	2,3	2,3	2,1	1,9	2,2	2,1	2,48	4,38
	Botas	1,31	1,34	1,5	1,33	1,31	1,4	1,2	1,1	1,6	1,34	2,37
	Guantes y petos	1,11	1,2	1,15	1,3	0,9	1,4	1,2	1,5	1,2	1,21	2,14
	Pimpina jabón liquido	2	3	3	4	2	3	4	2	2	2,7	4,77
	Subtotal:											56,56
Planta de hielo	Aceite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,92	32,85
	Costales de sal	1,4	1,3	1,4	1,2	1,6	1,3	1,6	1,2	1,4	1,37	15,41
	Plástico	3,2	3,4	3,1	3,6	3,1	2,9	3	3,3	3,4	3,2	36,00
	Residuo ordinario	1,18	1,23	1,5	1,4	1,8	1,2	1,4	1,6	1,29	1,4	15,75
	Subtotal:											8,89
TOTAL:											28631,56	---

Fuente: Autor.

Nota: La empresa Avinsa S.A.S. genera 27845Kg/día correspondientes a sangre, pluma y vísceras que el mismo cliente contratante del sacrificio se lleva para convertir en concentrado para aves. Estos son considerados subproductos.

5.1.3. Almacenamiento de residuos. La planta procesadora cuenta con un cuarto y cinco recipientes azules con capacidad de 1000lt para el almacenamiento de los residuos generados. El cuarto de almacenamiento temporal no cuenta con los parámetros establecidos por el decreto 1140 de 2003 y el decreto 838 de 2005, como se observa en la tabla 9.

Tabla 9. Lista de chequeo cuarto de almacenamiento de residuos.

Condición	Cumple	
	Si	No
Los acabados permiten fácil limpieza y drenaje		X
Sistemas de ventilación y de prevención de incendios como extintores y suministro cercano de agua		X
Construcción que evita el acceso y proliferación de insectos, roedores e impide el ingreso de animales domésticos.		X
Adecuada accesibilidad	X	
No causa molestia o impactos a la comunidad	X	
Dimensiones apropiadas para el volumen de residuos almacenados		X
Áreas separadas para residuos aprovechables y no aprovechables		X

Fuente Autor.

El sitio de almacenamiento temporal no cuenta con la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados de un día de proceso.

El cuarto cuenta con dimensiones de 2,5m de largo, 2m de ancho y 2,3m de altura

(Ver Figura 11), para un volumen de $11,5\text{m}^3$. Diariamente se generan aproximadamente $0,604\text{ Kg}$ de residuos sólidos por cabeza de pollo procesada (que se almacenan en ese sitio), asumiendo 40.000 cabezas de pollo diarias y una densidad de los residuos de 1000 kg/m^3 , se cuenta con un volumen de aproximadamente $12,6\text{m}^3$ de residuos sólidos para almacenar en un cuarto de $11,5\text{ m}^3$ de espacio.

Figura 11. Cuarto de almacenamiento



Fuente: Autor.

En la figura 12 se pueden observar los recipientes de 1000lt , los cuales no son adecuados para almacenar pues se encuentran al aire libre, sin tapas y se observa generación de lixiviado, generando proliferación de vectores.

Los residuos generados se acumulan sin una adecuada separación, desperdiciando materiales con potencial de aprovechamiento.

Figura 12. Recipientes de 1000lt para el almacenamiento



Fuente: Autor.

5.1.4. Transporte de residuos. Los residuos se desplazan dentro de la planta de producción informalmente, excepto aquellos provenientes de la PTAR (Lodos) que son cargados en una carretilla, y el transporte de la materia fecal, que se moviliza mediante un vehículo con doble llanta hermético hasta el sitio de disposición temporal indicado.

No se cumple con un horario de transporte ni existe una ruta de recolección específica, la rotación constante de personas no permite una estandarización del transporte de los residuos, lo cual genera desorganización.

Es necesario asignar contenedores con su respectivo color a las diferentes áreas, ya que se recolecta en cualquier contenedor que esté disponible en ese momento.

5.1.5. Aprovechamiento y/o tratamiento de residuos. Los residuos que se aprovechan en la planta procesadora son pluma, sangre y vísceras no comestibles, llamados subproductos, los cuales son recogidos por el mismo cliente que inicialmente contrata el servicio de sacrificio del pollo. Este subproducto se convierte en concentrado para pollo en la planta de harinas (no propiedad de Avinsa).

5.1.6. Disposición final de residuos. La disposición final que se realiza en la planta procesadora corresponde a los residuos ordinarios y/o orgánicos y residuos procedentes de la PTAR (lodos), que son ejecutados por el gestor Caralimpia E.S.P.; se disponen finalmente en el relleno sanitario “El carrasco”.

El residuo peligroso, aceite usado, es dispuesto por un particular sin ningún tipo de licencia que lo reutiliza para engrasar las partes mecánicas de su taller, y no se ha hecho gestión alguna para que el manejo de residuos sea adecuado.

5.1.7. Matriz DOFA. Para obtener un diagnóstico de la problemática ambiental de la planta procesadora Avinsa S.A.S., se realizó la matriz DOFA, a fin de determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Esta matriz se presenta en la tabla 10.

Tabla 10. Matriz DOFA.

	Debilidades	Fortalezas
Matriz DOFA	<p>La planta no cuenta con un cuarto de disposición temporal adecuado.</p> <p>Se evidenció mezcla de residuos orgánicos, reciclables, ordinarios e inertes.</p> <p>Disposición inadecuada de residuos peligrosos como son los lubricantes y aceites usados, quemados en el reductor.</p> <p>Falta de recursos económicos para dar solución al manejo de los residuos sólidos.</p> <p>La empresa no cuenta con gestor para los residuos peligrosos.</p> <p>Falta personal capacitado en la parte ambiental (Ingeniero Ambiental) para controlar el manejo adecuado de los residuos sólidos 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>La Planta no cuenta con las bolsas y contenedores adecuados, pues dificultan el lavado y el transporte por su material y baja resistencia.</p>	<p>Se aprovechan residuos para la venta como chatarra, cartón, canastas averiadas, botas y plástico.</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 por parte del cliente.</p>

Matriz DOFA	Debilidades	Fortalezas
Oportunidades	DO	FO
<p>En la actualidad el abono tiene gran demanda por lo cual los residuos orgánicos se pueden transformar para dar otra forma de ingreso a la Planta.</p> <p>Los programas de reciclaje son apoyados por las autoridades locales, generando interés y respuesta tanto del personal interno de la empresa, como del mercado local por los productos resultantes del mismo.</p>	<p>Capacitar a los operarios de la planta para mejorar sus conocimientos en temas ambientales y desarrollar habilidades/competencias para realizar las actividades propuestas en el plan de gestión de residuos sólidos.</p>	<p>Aprovechar los residuos sólidos para generar subproductos y/o ingresos derivados de los mismos</p>
Amenazas	DA	FA
<p>Ausencia de un lugar de disposición con el inminente cierre del carrasco.</p>	<p>El sitio de almacenamiento en la empresa no es apto para la acumulación de los residuos por la recolección discontinua por parte de los prestadores del servicio de recolección, por problemas en el sitio de disposición.</p>	<p>Diseñar estrategias para separación en la fuente, reducción de generación de residuos y manejo adecuado de residuos peligrosos.</p> <p>Diseñar estrategias para reducir la cantidad de residuos que tienen como destino final el relleno sanitario.</p>

Fuente: Autor.

5.1.8. Análisis de resultados.

Generación. La producción per cápita se calcula para 200 empleados en nómina, considerando los residuos generados en el área administrativa tanto de la planta de pollo como de la planta de hielo, de 67,28Kg/día, obteniendo una PPC de 0,33Kg/Emp-día. Este valor es bajo comparado con la producción per cápita de 0,65 kg/hab-día del Área Metropolitana de Bucaramanga (2009).⁹

Para calcular la PPC del área de producción se consideró una generación diaria de 0,314Kg de residuos sólidos por cabeza de pollo procesada, incluyendo vísceras, sangre y pluma, asumiendo un promedio de 40.000 cabezas de pollo diarias, se obtiene una PPC de 0,314Kg/cabeza-día, valor igualmente bajo comparado con el valor del AMB. Aunque la empresa no está generando cantidades desproporcionadas de residuos, frente al exponencial aumento de residuos sólidos y al inminente cierre de El carrasco, la sensibilización para reducir la cantidad de residuos generados es un suplemento que debe tenerse en cuenta.

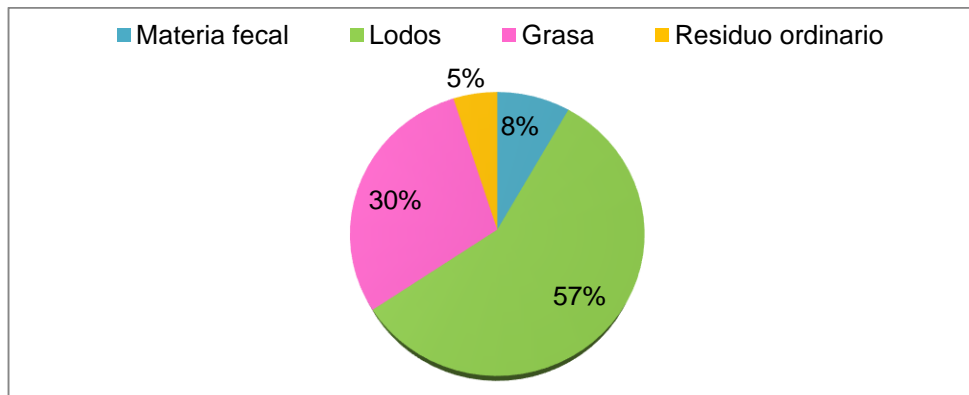
Separación. Los residuos generados en la empresa están conformados por residuos no aprovechables, aprovechables y peligrosos, que no son separados en forma adecuada y son entregados en bolsas de polietileno de baja densidad sin ningún tipo de distinción, en canecas o botellas plásticas en el caso de los residuos peligrosos. Por estas razones, es necesario formular un programa de separación en la fuente y contratar el servicio con un gestor autorizado para disponer de los residuos peligrosos.

Los residuos no aprovechables representan el 77,70% en peso de la muestra y están conformados por lodos y grasa provenientes de la PTAR, materia fecal proveniente de producción y residuos ordinarios provenientes de administración y

⁹ CDMB. Estudio De Impacto Ambiental Relleno Sanitario "El Parque", 2009

planta de hielo. Los porcentajes que lo componen se pueden observar en la figura 13.

Figura 13. Residuos no aprovechables.



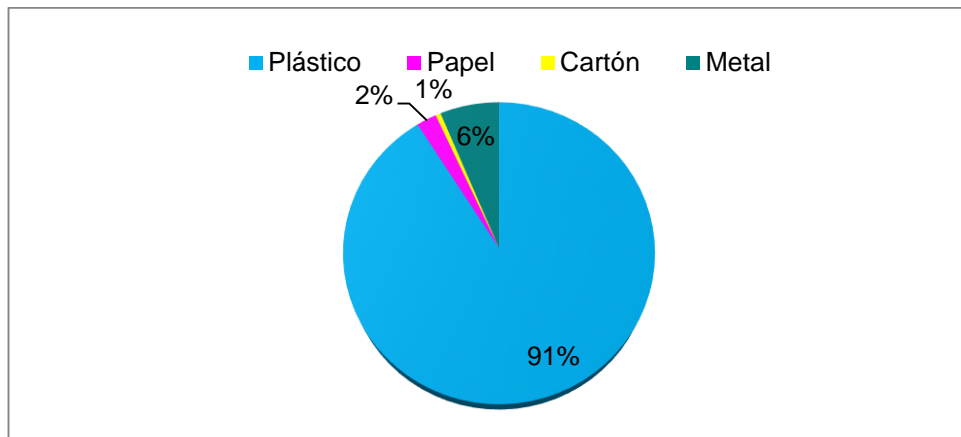
Fuente: Autor.

Pruebas físico químicas y microbiológicas realizadas en agosto de 2013 por el laboratorio del grupo de investigaciones ambientales de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, contratados por Avinsa, revelan que los lodos y la materia fecal no son aptos para compostaje pues presentan pH mayor a 9, magnesio total por debajo del 2%, densidad superior a 0,6g/cc y humedad superior al 15%, como lo requiere la norma técnica colombiana NTC 5167 para productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes, según lo expresan los resultados del estudio. La adquisición de tecnologías para generar energía como biodigestores, no son económicamente viables a corto o mediano plazo, razones por las cuales el plan de gestión integral se enfoca en los residuos aprovechables y peligrosos identificados en el diagnóstico.

Los residuos aprovechables representan el 21,74% en peso de la muestra. Están conformados principalmente por plástico y una porción menor al 10% correspondiente a papel, cartón y metal, como se puede apreciar en la figura 14. Estos residuos están siendo desaprovechados por lo que es necesario desarrollar

programas que permitan la sensibilización, separación en la fuente y el aprovechamiento de los materiales reciclables.

Figura 14. Residuos aprovechables



Fuente: Autor.

Almacenamiento. El lugar de almacenamiento se identificó como punto crítico por incumplir con los acabados que facilitan la limpieza, no tener la capacidad necesaria para almacenar los residuos generados en un día, por la proliferación de vectores, impedir la adecuada accesibilidad, no contar con áreas separadas para residuos aprovechables y no aprovechables y por la presencia de olores. Por estas razones es necesario formular un programa para diseñar un nuevo sitio de almacenamiento que cumpla las condiciones de almacenamiento dispuestas en el decreto 1140 de 2003 y el decreto 838 de 2005, evitando condiciones que llevan no solo al deterioro del paisaje sino a problemas en la salud de los trabajadores.

Recolección y transporte. Se identificó en la empresa la inexistencia de una ruta de recolección interna definida, la inexistencia de días asignados para la recolección y el mal uso de los elementos de protección personal. Fue necesaria la formulación de una ruta de recolección y la demarcación de la planta procesadora de acuerdo a la ruta diseñada.

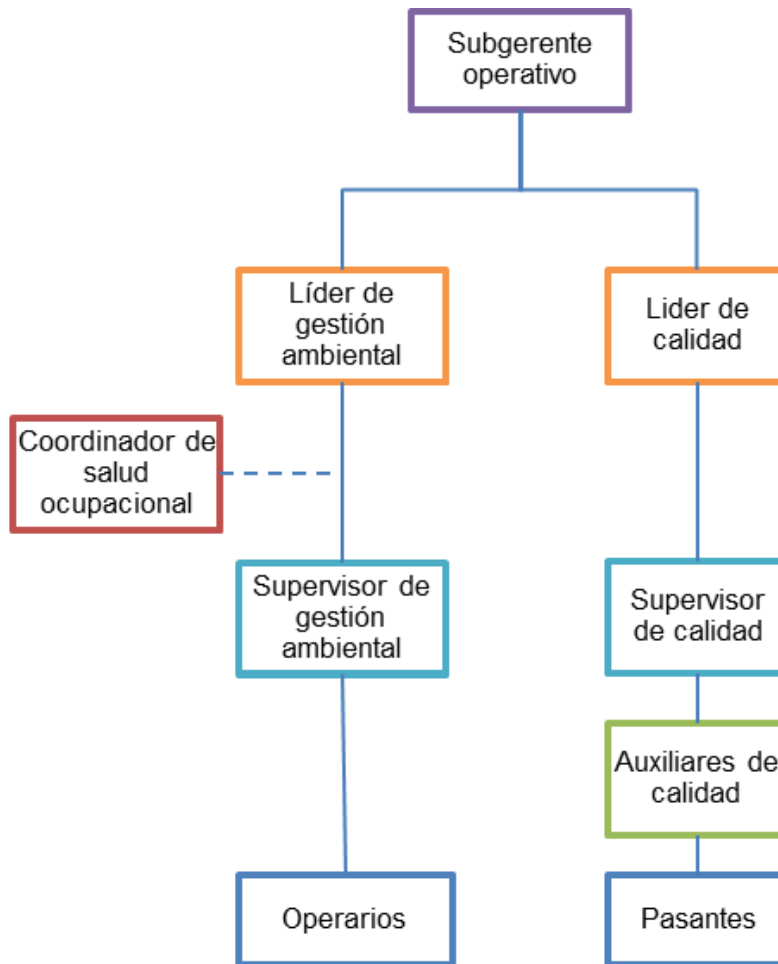
Disposición final. Avinsa entrega los residuos a la empresa prestadora de servicios en los días definidos para tal fin, sin embargo, debe formularse un programa que asegure que los residuos peligrosos sean entregados a un gestor con licencia, que los residuos aprovechables sean en efecto aprovechados y que solamente los residuos no aprovechables tengan como destino final el relleno sanitario.

5.2 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS TENDIENTES AL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA PROCESADORA AVINSA S.A.S.

Se formularon cuatro programas tendientes al adecuado manejo de los residuos generados, los cuales tienen como objetivo minimizar la problemática ambiental existente en la planta procesadora Avinsa S.A.S.

5.2.1 Equipo de manejo integral de residuos sólidos. El equipo encargado de implementar el PGIRS está conformado por personal que actualmente hace parte de la nómina de la empresa y cumple con el perfil necesario para alcanzar las metas planteadas. En la figura 15 se presenta el organigrama del equipo de gestión de residuos sólidos de Avinsa S.A.S.

Figura 15. Equipo de gestión de residuos sólidos.



Fuente: Autor.

El líder de gestión ambiental es el encargado de implementar el plan de gestión integral de residuos sólidos, y gestionar los recursos.

El supervisor ambiental programa reuniones, lleva registros y apoya al líder ambiental en la ejecución de los programas. El subgerente operativo aporta recursos y el área de calidad se encarga de la evaluación y control.

El equipo debe reunirse formalmente por lo menos una vez al mes.

5.2.2 Programa de formación en gestión de residuos sólidos. Se busca realizar un manejo adecuado a los residuos generados en la planta procesadora mediante el programa, creando conciencia y sentido de pertenencia para así reducir las problemáticas ambientales. El programa es presentado en la tabla 11.

Tabla 11. Programa de formación ambiental.

Programa de formación en gestión de residuos sólidos							
Objetivo: Capacitar acerca de la importancia del buen manejo y clasificación de los residuos generados en la planta, sensibilizando a todo el personal sobre el buen manejo de los residuos generados, separación en la fuente, composición y legislación ambiental							
Meta: Capacitar el 100 % del personal operativo, técnico y administrativo sobre la clasificación adecuada de los residuos generados en seis meses a partir de la implementación del plan.							
Indicadores:		Dónde:					
$I_s = \frac{P_c}{P_L} \times 100$		I _s = Indicador de sensibilización. P _c = Indicador de personal capacitado. P _L = Indicador de personal que labora.					
Responsables: Equipo de gestión de residuos sólidos.							
Cronograma de actividades							
Actividad		Duración (meses)					
		1	2	3	4	5	6
A	Capacitación del personal sobre el buen manejo de los residuos generados, clasificación, composición y legislación ambiental vigente.	X	X	X			
B	Diseño de afiches, avisos y plegables sobre lo importante que es reciclar, reducir y recuperar residuos.				X		
C	Realizar campañas de sensibilización al personal sobre el reciclaje de los residuos.					X	
D	Otorgar incentivos al personal con bajo nivel de escolaridad						X

Costos	
A	Papelería: \$100.000 Ingeniero Ambiental: \$ 1'500.000
B	Diseñado de papelería: \$ 50.000
C	Talleres \$100.000, incentivos \$200.000, afiches y plegables\$200.000, refrigerios \$ 60.000.
D	Beneficios recaudados de la reducción , incentivos \$200.000
Costo total	1'940.000
Recursos: Se requiere de tecnología media para el buen desarrollo de la capacitación.	
Responsable de seguimiento	Líder de gestión ambiental.

Fuente: Autor.

5.2.3 Programa de almacenamiento. Este programa busca mejorar las condiciones del almacenamiento para cumplir con los requerimientos normativos. En la tabla 12 se presenta el programa de almacenamiento.

Tabla 12. Programa de almacenamiento.

Programa de almacenamiento							
Objetivo: Reformar el sistema de almacenamiento temporal de los residuos generados en la planta procesadora.							
Meta: Adecuar el cuarto de almacenamiento temporal de residuos con las características del decreto 1140 de 2003, en seis meses a partir de la implementación del plan.							
Indicadores							
Cuarto diseñado y construido cumpliendo con la normatividad vigente.							
Responsables: Equipo de gestión de residuos sólidos							
Cronograma de actividades							
Actividad		Duración (meses)					
		1	2	3	4	5	6
A	Diseñar y adecuar el cuarto de almacenamiento temporal para los residuos generados.	X	X	X	X		

Cronograma de actividades							
Actividad		Duración (meses)					
		1	2	3	4	5	6
B	Localizar señalización para el cuarto, según los residuos a disponer.					X	
C	Instalar los recipientes reutilizables, los cuales deben estar identificados de acuerdo al residuo que van a contener.					X	
Costos							
A	\$ 21'000.000 (Incluyendo: maestro de obra, materiales, arquitecto, enchape, techo, puertas y pintura y sistema de drenaje)						
B	Acrílicos: \$ 72.000 Rótulos: \$120.000						
C	Recipientes reutilizables: \$ 2'577.600						
Costo total		\$ 23'769.600					
Recursos: Se requiere de tecnología para el ajuste del nuevo cuarto de residuos generados.							
Responsable de seguimiento			Líder de gestión ambiental.				

Fuente: Autor.

5.2.4 Programa de rutas de recolección. El programa de rutas de recolección se presenta en la tabla 13.

Tabla 13. Programa de Rutas de Recolección

Programa de rutas de recolección
Objetivo: Establecer rutas de transporte y recolección, manteniendo un orden durante el movimiento interno de residuos generados en la planta procesadora.
Meta: Dar cumplimiento al 100% de las rutas de transporte y recolección de residuos generados en la planta procesadora de acuerdo a la frecuencia requerida por cada área, en seis meses a partir de la implementación del plan.

Indicadores:						
$Er = \frac{Da}{Dr} \times 100$		Er = Eficiencia de ruta de recolección.				
		Dónde: Da = # de días (en el mes) en donde la recolección se efectuó siguiendo la ruta propuesta(Kg)				
		Dr = # total de días de recolección en el mes				
Responsables: Equipo de gestión de residuos sólidos y operarios capacitados.						
Cronograma de actividades						
Actividad		Duración (meses)				
		1	2	3	4	5
A	Diseñar el plano de las rutas de recolección.	X				
B	Realizar formatos donde se describa el tipo de residuo generado y las rutas para traslado al sitio de almacenamiento.		X	X		
C	Demarcar la planta procesadora de acuerdo al residuo generado y la ruta para su almacenamiento temporal.		X	X	X	
Costos						
A	Diseño: \$ 80.000, Papelería: \$15.000					
B	Papelería: \$ 60.000					
C	Papelería: \$ 190.000					
Costo total	\$ 345.000					
Recursos: Se requiere de obra manual, ya que para el avance del programa se utilizarán avisos y rótulos que señalicen las diferentes rutas hasta el cuarto de almacenamiento temporal.						
Responsable de seguimiento		Líder de gestión ambiental.				

Fuente: Autor.

5.2.5 Programa de disposición final. El programa de rutas de recolección se presenta en la tabla 14.

Tabla. 14. Programa de disposición final.

Programa de disposición final	
Objetivo: Disminuir la cantidad de residuos llevados al relleno sanitario. Gestionar el manejo de los residuos peligrosos generados en la empresa.	
Metas:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Separar en la fuente el 70% de los residuos reciclables, en un año a partir de la implementación del plan. ✓ El 100 % de los residuos peligrosos es dispuesto por gestores autorizados con licencia, en seis meses a partir de la implementación del plan. ✓ El 20% de las grasas es usada como materia prima o insumo en otros procesos productivos, en un año a partir de la implementación del plan. 	
Indicadores	
$\%Rf = \frac{Rrsf}{Rrg} \times 100$	%Rf= Porcentaje de residuos reciclables separados en la fuente (% Anual) Rrsf= Kg de residuos reciclables separados en la fuente año n+1
$\%Rpd = \frac{Rpe}{Rp} \times 100$	Donde: Rrg= Kg de residuos reciclables generados Año n. %Rpd= Porcentaje de residuos peligrosos dispuestos por gestor autorizado Rpe= Kg de residuos peligrosos entregados a gestores autorizados con licencia Rp= Kg de residuos peligrosos generados
$\%Gu = \frac{Gmp}{Gg} \times 100$	%Gu= porcentaje de grasas usadas como materia prima o insumo por terceros Gmp= Kg de grasas usadas como materia prima o insumos en procesos productivos de terceros Gg= Kg de grasas generadas

Actividad		Duración (meses)					
		1	2	3	4	5	6
A	Dotar las instalaciones con canecas rotuladas y bolsas de acuerdo al código de colores para separación en la fuente.		X				
B	Entregar los residuos aprovechables al gestor asignado por el municipio para la recolección de residuos reciclables en cumplimiento del decreto 0164 de 2013 o realizar contrato con un gestor licenciado cuando el municipio no asigne uno.			X	X	X	X
C	Realizar contrato con un gestor licenciado para la recolección de aceites, lubricantes, fluorescentes y amoniaco.				X		
D	Gestionar la contratación con terceros para que la grasa procedente del trampa grasas sea usada como insumo en otro proceso productivo, por ejemplo en la elaboración de jabón.					X	
Costos							
A	Costo de canecas \$2.000.000, bolsas \$200.000, rótulos\$400.000.						
B	Valor por disposición						
C	Valor por disposición						
D	No se requiere presupuesto						
Costo total	Variable						
Recursos: No requiere de tecnología.							
Responsable de seguimiento:				Líder de gestión de residuos sólidos			

Fuente: Autor.

5.3. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia establece las acciones que debe seguir Avinsa S.A.S., en caso de emergencias relacionadas con el Manejo de Residuos Sólidos, de modo tal que el personal se encuentre en capacidad de responder efectivamente frente a situaciones de emergencia.

5.3.1 Objetivo. Establecer directrices para responder organizadamente ante las potenciales situaciones de emergencia relacionadas con la gestión de residuos sólidos que puedan dar lugar a consecuencias adversas en la salud o en el ambiente.

5.3.2 Alcance. El presente Plan es aplicable a la empresa Avinsa S.A.S., en sus instalaciones y áreas, tanto de proceso productivo como administración.

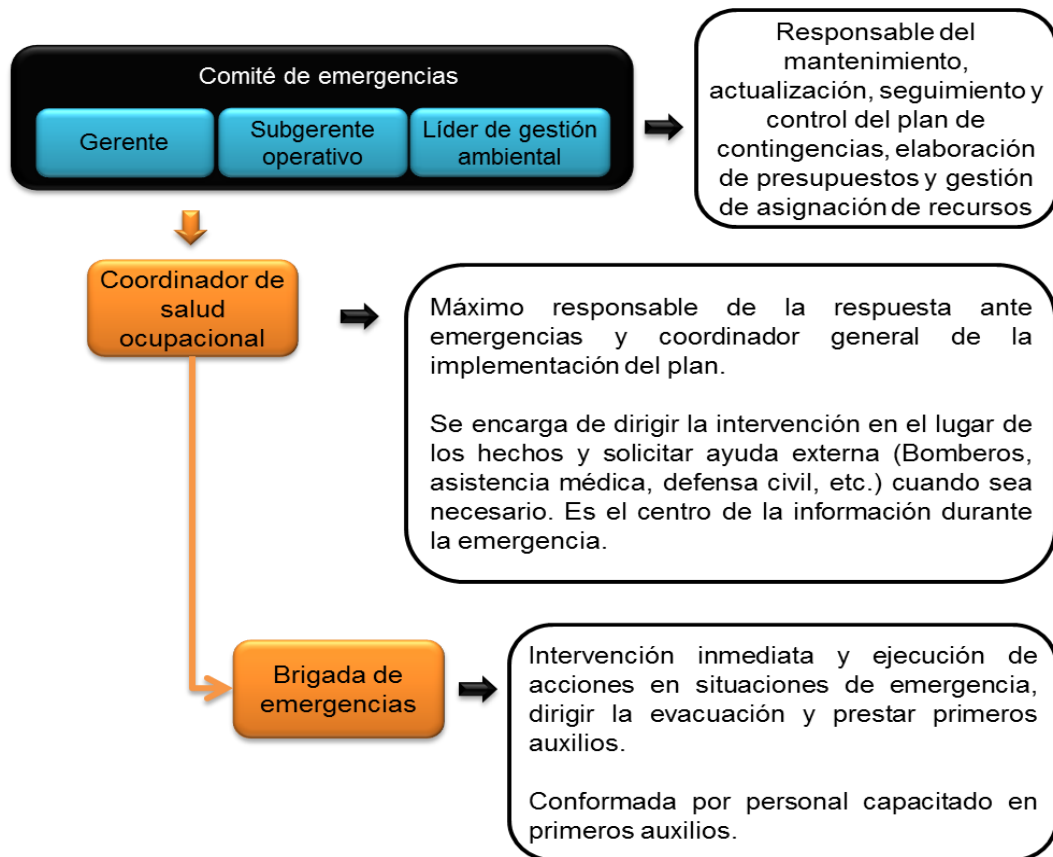
5.3.3 Meta. El personal de Avinsa S.A.S. conoce las directrices para responder organizadamente frente a situaciones de emergencia relacionadas con la gestión de residuos sólidos que puedan presentarse en la empresa, un a/no después de la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos.

5.3.4 Amenazas consideradas. Las emergencias relacionadas con la gestión de residuos sólidos, con mayor probabilidad de afectar la planta procesadora Avinsa S.A.S. son las siguientes:

- Incendio
- Explosión
- Persona herida en el transporte o manipulación de residuos
- El servicio de público de aseo no cumple con su recorrido y recolección

5.3.5 Estructura y responsabilidad en situaciones de emergencia. La estructura organizacional para la respuesta ante emergencias no está conformada en la empresa actualmente. La propuesta para esta estructura, diseñada con cargos existentes en la empresa, así como sus respectivas funciones se muestran en la figura 16.

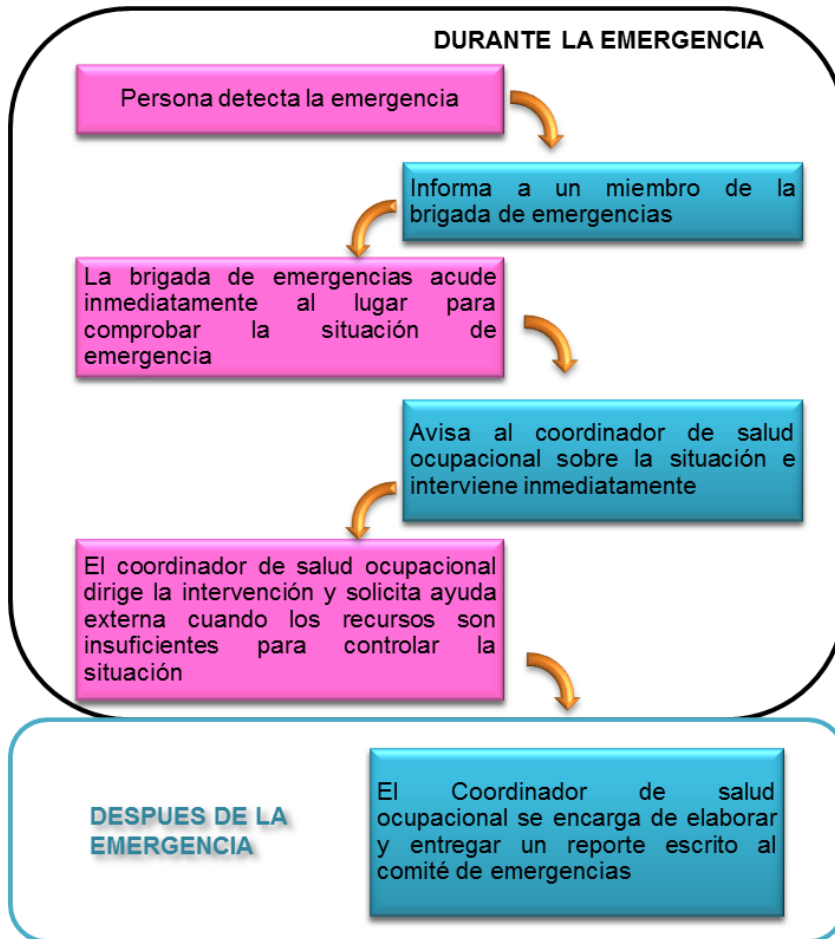
Figura 16. Organigrama de respuesta ante emergencias



Fuente: Autor

5.3.6 Canales de comunicación. La figura 17 muestra los canales básicos de comunicación que deben seguirse en caso de emergencia.

Figura 17. Canales de comunicación



Fuente: Autor

Una vez terminada la jornada de trabajo, el vigilante será el encargado de comunicar la situación de emergencia (en caso de presentarse), al coordinador de salud ocupacional para que tome las medidas necesarias, solicite ayuda externa y dé instrucciones al vigilante.

Importante: El coordinador de salud ocupacional tendrá a la mano los números de emergencia correspondientes a las instituciones de ayuda externa de la zona.

Al efectuar una llamada de emergencia, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- Escuchar cuidadosamente
- Mantener la calma y ser cortés
- Hablar claro y despacio
- Repetir la información para estar seguro de que se entendió
- No confiar en la memoria

5.3.7 Acciones de emergencia. Con base en las amenazas consideradas, se establecen medidas preventivas y/o correctivas de intervención en caso de incendio o explosión, personal herido e interrupción del servicio público de aseo.

5.3.7.1 Intervención en caso de incendio o explosión

Acciones preventivas:

- El coordinador de salud ocupacional debe verificar al final de la jornada laboral que no quedan conectados equipos eléctricos innecesariamente, especialmente en cercanías del lugar de almacenamiento de residuos. De ser necesario mantener equipos conectados, asegurar la presencia de un vigilante que pueda dar aviso en caso de incendio. Comprobar que no se sobrecarguen enchufes o tomas de corriente, comprobar que el personal encargado de manipular productos químicos conozca y entienda las recomendaciones de seguridad.
- La brigada de emergencias debe ubicar extintores y botiquines en los sitios más convenientes para facilitar la intervención en la emergencia, en las cercanías al lugar de almacenamiento; revisar el buen estado de extintores y botiquín; recordar las recomendaciones de seguridad al personal cuando se detecte un comportamiento inadecuado. Verificar que todas las áreas tienen pasillos libres para transitar en caso de evacuación.

- Todo el personal de la empresa debe mantener los pasillos o lugares de circulación libres para evitar bloqueos en caso de evacuación, evitar dejar equipos o maquinaria eléctrica conectada innecesariamente. Fumar solo en áreas permitidas, cerciorándose de que las colillas hayan sido efectivamente apagadas. No arrojar cenizas de cigarrillo en envases de productos químicos vacíos. No sobrecargar enchufes o tomas de corriente. No acercarse a fuentes de calor a materiales combustibles. Manipular con cuidado productos químicos, siguiendo las recomendaciones del fabricante y las fichas de seguridad. Manifestar cualquier duda o inquietud al supervisor de gestión ambiental o a los miembros de la brigada de emergencias.

Acciones durante la emergencia:

- El coordinador de salud ocupacional debe, cuando la situación lo permita y no corra riesgo la vida o salud de los trabajadores, ordenar humedecer la vegetación próxima a la empresa para evitar la propagación del fuego. Debe solicitar ayuda externa cuando los recursos existentes sean insuficientes para controlar la emergencia, incluyendo asistencia médica. Brindar apoyo a servicios exteriores de intervención, proporcionando información detallada de la situación o coordinar a la brigada de emergencias para brinde el apoyo necesario.
- La Brigada de emergencias debe dirigirse inmediatamente al lugar de la emergencia. Seguir órdenes del coordinador. Combatir con extintores el conato de incendio. Ordenar y dirigir el proceso de evacuación cuando se considere necesario. Informar al supervisor sobre la necesidad de ayuda externa. Cerrar puertas y ventanas para evitar la propagación del fuego mientras se espera la ayuda externa (en caso de ser necesario).
- Todo el personal de la empresa debe desconectar equipos. Seguir indicaciones de la brigada de emergencias. No actuar por su cuenta ni

intentar actos heroicos. Si se ordena evacuar, abandonar rápidamente las instalaciones (sin correr) y no retroceder a recoger objetos personales; Mantener la calma.

Después de la emergencia:

- El comité de emergencias y el coordinador de salud ocupacional deben investigar la causa del accidente. Elaborar inventario de daños, incluyendo áreas ajenas a la empresa que hayan sido afectadas. No restituir el gas o la energía eléctrica hasta verificar que no causará daños. Si hubo lesionados, hacer seguimiento. Dar orden de reanudar actividades cuando considere conveniente.

Acciones de reparación:

- Asegurar asistencia médica a personas o animales ajenos a la empresa que hayan sido afectados por el incendio, realizar reparaciones necesarias dentro de las instalaciones, asumir costos de reparación por daños a propiedades de terceros, incluyendo sanciones legales e indicaciones de la autoridad ambiental competente. Cuando el incendio no haya sobrepasado los límites de la planta, pero haya cubierto de ceniza la vegetación aledaña en épocas poca lluvia, rociar con agua para permitir el intercambio gaseoso de las plantas.

5.3.7.2 Intervención en caso de personal herido

Acciones preventivas:

- El coordinador de salud ocupacional conoce y mantiene a mano los números de emergencia como ambulancias, bomberos, defensa civil, etc.

- La brigada de emergencias debe asistir a las capacitaciones sobre el buen manejo de residuos sólidos, seguir indicaciones, recordar las recomendaciones de seguridad al personal cuando se detecte un comportamiento inadecuado y ubicar botiquines en los sitios más convenientes, manteniéndolos dotados y con medicamentos vigentes.
- Todo el personal de la empresa debe asistir a las capacitaciones sobre el buen manejo de residuos sólidos y seguir las indicaciones.

Acciones durante la emergencia:

- El coordinador de salud ocupacional debe solicitar ayuda externa cuando considere que los recursos existentes son insuficientes para controlar la emergencia, incluyendo asistencia médica. Brindar apoyo a servicios exteriores de intervención, proporcionando información detallada de la situación.
- La Brigada de emergencias debe dirigirse inmediatamente al lugar de la emergencia. Seguir órdenes del supervisor, prestar primeros auxilios. Informar al supervisor sobre la necesidad de ayuda externa. Promover la calma entre los trabajadores.
- Todo el personal de la empresa debe seguir indicaciones de la brigada de emergencias. No actuar por su cuenta ni intentar actos heroicos. Mantener la calma.

Después de la emergencia:

- El coordinador de salud ocupacional debe investigar la causa del accidente.

5.3.7.3 Intervención en caso de interrupción en el servicio público de aseo

Acciones durante la emergencia:

- El coordinador de salud ocupacional debe contratar el servicio de recolección con una empresa privada si el servicio de recolección ha estado suspendido por dos días. La primera opción deben ser empresas de recolección de residuos que cuenten con camiones de recolección apropiados. Si no se cuenta con este tipo de vehículos, se deben contratar vehículos tipo volquetas, asegurando que se forre el fondo con plástico grueso y que los residuos vayan cubiertos evitando así la filtración de lixiviados o cualquier tipo de contaminación durante el transporte hasta el relleno sanitario.
- La Brigada de emergencias debe dirigirse al lugar de almacenamiento y trabajar con el personal encargado de control de plagas para incrementar los esfuerzos en evitar la aparición de vectores.
- Todo el personal de la empresa debe reducir al mínimo la generación de residuos hasta normalizar la rutina de recolección.

5.3.8 Control y seguimiento.

El comité de emergencias está a cargo del seguimiento del Plan de Contingencia, de sus revisiones, actualizaciones, programación de simulacros, de la elaboración y control de formatos.

6. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

A continuación se presentan algunas actividades implementadas durante la realización del proyecto.

Programa de almacenamiento. Se construyó con éxito el cuarto de almacenamiento, de acuerdo con la normatividad exigida por la autoridad ambiental, separando los residuos generados en la planta. En la figura 18 se muestra el nuevo cuarto de almacenamiento de residuos.

Figura 18 .Nuevo cuarto de almacenamiento de residuos.



Fuente: Avinsa S.A.S.

El cuarto de almacenamiento cumple con los parámetros establecidos por el decreto 1140 de 2003 y el decreto 838 de 2005, tal como se observa en la tabla 15.

Tabla 15. Lista de chequeo cuarto de almacenamiento de residuos.

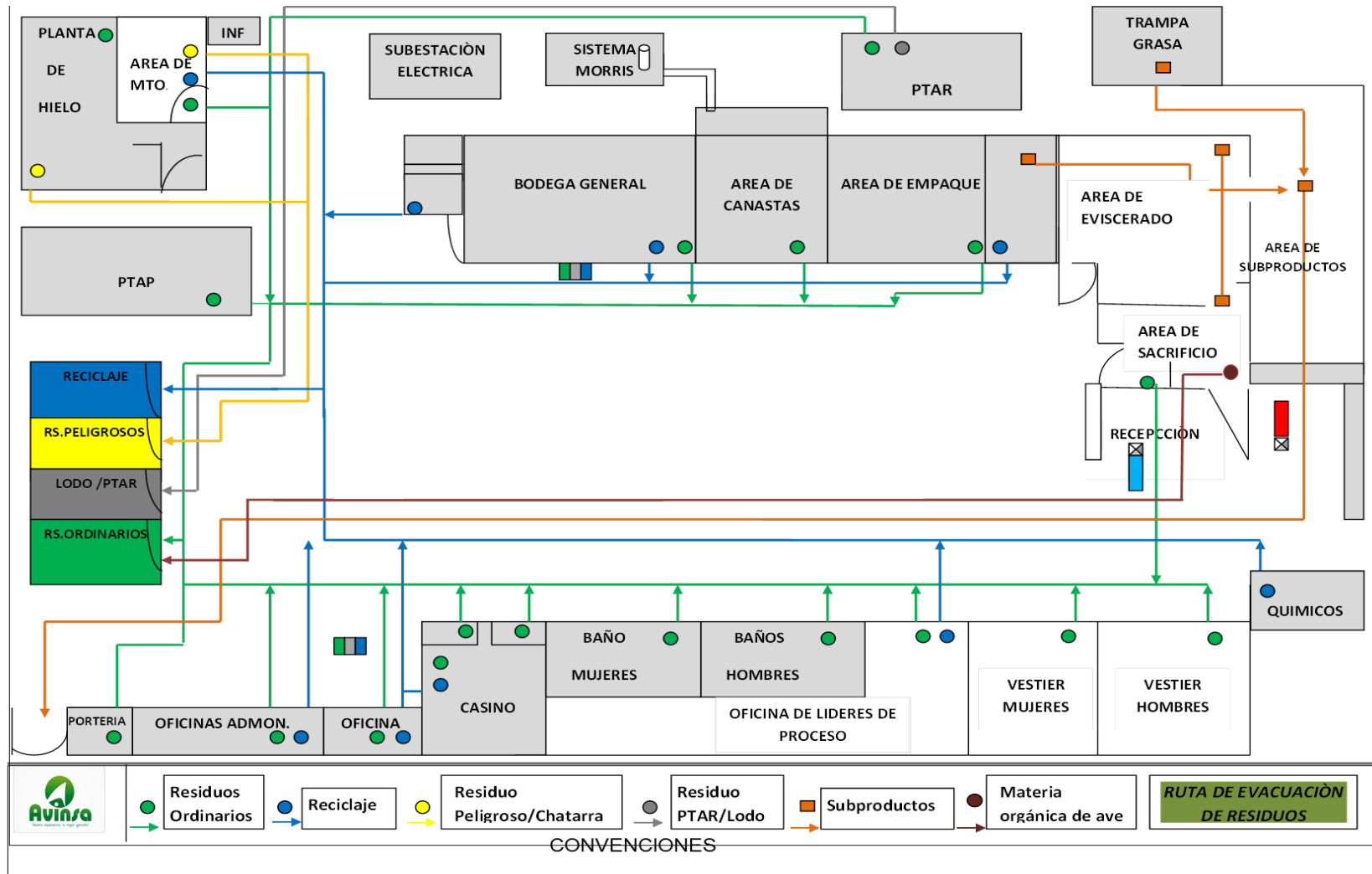
Condición	Cumple	
	Si	No
Los acabados permiten fácil limpieza y drenaje	X	
Sistemas de ventilación y de prevención de incendios como extintores y suministro cercano de agua	X	
Construcción que evita el acceso y proliferación de insectos, roedores e impide el ingreso de animales domésticos.	X	
Adecuada accesibilidad	X	
No causa molestia o impactos a la comunidad	X	
Dimensiones apropiadas para el volumen de residuos almacenados	X	
Áreas separadas para residuos aprovechables y no aprovechables	X	

Fuente: Autor.

Adicionalmente se diseñaron los rótulos que deben agregarse a las canecas y al sitio de disposición temporal. (Ver anexo A)

Programa de rutas de recolección. Se elaboró el plano con la ruta de movilización de residuos como se muestra en la figura 19 y los rótulos para señalar la misma (ver anexo B).

Figura 19. Rutas de transporte de residuos sólidos.



Fuente: Autor.

7. CONCLUSIONES

Por medio de la matriz DOFA se identificó la necesidad de capacitar a los empleados en manejo de los residuos generados, clasificación, composición y legislación vigente, como la problemática más representativa de la empresa.

Por medio de visitas de inspección se comprobó que el cuarto de almacenamiento no contaba con los parámetros establecidos por el decreto 1140 de 2003 y el decreto 838 de 2005, pues no contaba con acabados que permitieran fácil limpieza y drenaje, adecuada ventilación, suministro cercano de agua, construcción que evitara la proliferación de vectores, dimensiones apropiadas o áreas separadas para residuos aprovechables y no aprovechables.

Por medio de la caracterización de residuos se evidenció que los residuos que más se generan son los no aprovechables con un porcentaje en peso de 77,70%. Estos residuos son dispuestos por la empresa pública prestadora del servicio de aseo, directamente en el relleno sanitario. Aunque estos residuos son orgánicos, sus características no los hacen aptos para compostaje y la empresa no cuenta con recursos económicos para implementar tecnologías como biodigestores, por lo cual, el relleno sanitario es el único destino final viable de acuerdo a la capacidad económica de la empresa.

Se diseñaron programas que conducen al manejo adecuado de residuos aprovechables y peligrosos, por medio de la separación en la fuente, entregando los residuos reciclables a gestores designados por las autoridades locales para su aprovechamiento y los residuos peligrosos a gestores con licencia para su adecuada disposición.

Se elaboró el plan de contingencia que plantea acciones de prevención y acción

para controlar los sucesos y responder efectivamente frente a situaciones como incendio, explosión, interrupción del servicio público de aseo y personal herido, estableciendo canales de comunicación y responsables.

Se elaboró la ruta de movilización de residuos y los rótulos para señalizarla, pues en Avinsa no se sigue un recorrido específico para la recolección de residuos, generando desorden, insalubridad y afectando la salud de los trabajadores y el ambiente.

Se elaboraron los siguientes programas: programa de formación en gestión de residuos sólidos, programa de almacenamiento, programa de rutas de recolección y programa de disposición final, los cuales tienen como objetivos, capacitar al personal de Avinsa acerca de la importancia del buen manejo y clasificación de los residuos generados, separación en la fuente y legislación ambiental; reformar el sistema de almacenamiento temporal de los residuos generados en la planta procesadora; establecer rutas de transporte y recolección para mantener un orden durante el movimiento interno de residuos generados; disminuir la cantidad de residuos llevados al relleno sanitario y gestionar el manejo de los residuos peligrosos generados en la empresa.

8. RECOMENDACIONES

- Se debe poner en marcha el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), diseñado en el presente proyecto y ejercer controles sobre la implementación del mismo.
- Separar adecuadamente los residuos generados en los procesos para un mejor aprovechamiento de las materias primas antes de ser enviadas a la disposición final.
- Es necesario generar en el personal de la empresa compromiso con el ambiente. La mayoría de los operarios son personas con niveles muy bajos de educación, este aspecto debe ser considerado en las capacitaciones.

BIBLIOGRAFÍA

AVINSA S.A.S., Página web empresarial. Floridablanca: Avinsa S.A.S., 2006. {En línea}. {Citado: ene. – dic. 2013}. Disponible en: <<http://www.avinsasas.com/home.htm>>

COLLAZOS PEÑALOZA, Héctor; DUQUE MUÑOZ, Ramón. Residuos Sólidos. Santafé de Bogotá: Acodal. 1998. p 3-5.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guía de selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos. Bogotá: MAVDT, 2002. 115 p.

COLOMER MENDOZA, Francisco José; GALLARDO IZQUIERDO, Antonio. Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. España. p 121-122.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Estudio De Impacto Ambiental Relleno Sanitario “El Parque de Piedecuesta”. Bucaramanga: CDMB. 2009.

DEL VAL, Alfonso. Tratamiento de los residuos sólidos urbanos: Ciudades para un futuro más sostenible. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. 1997. {En línea}. {Consultado agosto 2013}. Disponible en: <<http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014>>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá: ICONTEC, 2002. 35 p. (NTC 1486)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Residuos sólidos: guía para la separación en la fuente. Bogotá: ICONTEC. 2009. 18 p. (GTC 24)

MINAMBIENTE. Gestión integral de residuos sólidos. {En línea}. {Consultado enero 2014}. Disponible en: <<http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1273&conID=7727>>

MUNIZAGA, Juan Antonio. Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima, España, 2011

SERRANO JAIME, Andrea del Pilar. Plan de Preparación y respuesta ante emergencias ambientales Proyecto Portal de Santa Ana, Acción Social - Naciones Unidas, Bucaramanga: CDMB. 2010.

TCHOBANOGLIOUS, George. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Madrid: McGRAW-HILL, 1994.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Guía para el Manejo Integral de Residuos. Primera Edición. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2008. 67 p.

ANEXOS

Anexo A. Rótulo, clasificación y color de recipiente para cada residuo.

Residuo, contenido y color.

Rotulo

Residuos ordinarios y/o orgánicos.

- Envolturas de alimentos.
- Papel sucio y engrasado.
- Papel carbón y aluminio.
- Barrido y servilletas.
- Icopor y Tetrapack.



Color verde.

Residuos consecuentes de la PTAR

Lodos.

Color gris.



Residuos peligrosos.

-Aceite usado.

Residuo, contenido y color.

Rotulo

- Pintura.
- Batería.
- Bombilla fluorescente.

Color amarillo.



Residuos reciclables.

- Plástico
- Papel
- Pasta
- Cartón

Color azul.



Anexo B. Rótulos para Rutas de transporte de residuos sólidos.

RUTA DE RECOLECCION HASTA EL CUARTO TEMPORAL

