

**METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO  
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS) BASADO EN UN SISTEMA  
DE MEJORAMIENTO CONTINUO PHVA (PLANEAR-HACER-VERIFICAR-  
AJUSTAR) EN MANUELITA S.A.**

**DIEGO ARMANDO RIVAS HENAO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE PALMIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
2007**

**METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO  
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS) BASADO EN UN SISTEMA  
DE MEJORAMIENTO CONTINUO PHVA (PLANEAR-HACER-VERIFICAR-  
AJUSTAR) EN MANUELITA S.A.**

**DIEGO ARMANDO RIVAS HENAO**

**Pasantía para optar el título de Ingeniero Ambiental**

**Director asociado facultad:  
ANDRÉS FELIPE ROJAS  
Ingeniero Químico, M.Sc., Ph.D.**

**Director externo:  
Ing OSCAR ALFONSO DELGADO  
Jefe de Gestión de la Productividad  
MANUELITA S.A.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE PALMIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
2007**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
1.1 Antecedentes	10
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo general	11
2.2 Objetivos específicos	11
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>4. SOPORTE TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Descripción del Proceso de Producción MANUELITA S.A.</b>	<b>13</b>
<b>4.1.1 Proceso productivo del alcohol</b>	<b>13</b>
4.1.1.1 Fermentación	13
4.1.1.2 Destilación	14
4.1.1.3 Deshidratación	15
4.1.1.4 Tratamiento de Vinaza	16
<b>4.1.2 Proceso productivo del azúcar</b>	<b>17</b>
4.1.2.1 Patios caña	18
4.1.2.2 Molinos	18
4.1.2.3 Clarificación – Meladura	18
4.1.2.4 Crudo	18
4.1.2.5 Refinería	19
<b>4.2 Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)</b>	<b>20</b>
4.2.1 Inventario de residuos	20
4.2.2 Clasificación y segregación de residuos	21
4.2.3 Minimización de residuos	22
4.2.4 Tratamiento y Disposición	23
<b>4.3 Normatividad asociada al Manejo de Residuos Sólidos</b>	<b>24</b>
<b>4.4 Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Ajustar)</b>	<b>27</b>
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Tablas de Identificación de Residuos Sólidos</b>	<b>28</b>
<b>5.2 Programa de capacitaciones</b>	<b>29</b>
<b>5.3 Control de residuos</b>	<b>39</b>
5.3.1 Procedimientos de acopio temporal y disposición final (RESPEL)	39
<b>5.3.2 Gestión externa de “Buen Manejo Ambiental”</b>	<b>40</b>
5.3.2.1 Exigencias normativas	41
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>44</b>
<b>6.1 Procedimientos de acopio temporal y disposición final (RESPEL)</b>	<b>44</b>
<b>6.2 Tablas de identificación actualizadas para control de residuos</b>	<b>53</b>
<b>6.3 Capacitaciones</b>	<b>68</b>
<b>6.4 Gestión externa de “Buen Manejo Ambiental”</b>	<b>68</b>
<b>6.5 Propuesta metodológica del PMIRS para MANUELITA S.A.</b>	<b>70</b>
<b>6.6 Plan operativo del Proceso de Gestión de Residuos Sólidos 2007</b>	<b>70</b>
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>71</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>72</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de Flujo de Producción de Alcohol Carburante	13
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo Fermentación	14
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Flujo Destilación	15
<b>Figura 4.</b> Esquema de Deshidratación	16
<b>Figura 5.</b> Esquema de Tratamiento de Vinaza	16
<b>Figura 6.</b> Proceso productivo del azúcar	17
<b>Figura 7.</b> Enfoque de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos	20
<b>Figura 8.</b> Esquema de ciclo PHVA	27
<b>Figura 9.</b> Rótulos para la separación en la fuente	33
<b>Figura 10.</b> Rótulo para residuos ordinarios	34
<b>Figura 11.</b> Rótulo para residuos de papel y cartón	35
<b>Figura 12.</b> Rótulo para residuos plásticos	36
<b>Figura 13.</b> Rótulo para residuos de vidrio	37
<b>Figura 14.</b> Rótulo para residuos químicos peligrosos	38
<b>Figura 15.</b> Tarjeta de emergencia de los techos de asbesto	45
<b>Figura 16.</b> PSPGRS – 14	47
<b>Figura 17.</b> PSPGRS – 15	48
<b>Figura 18.</b> PSPGRS – 17a	49
<b>Figura 19.</b> PSPGRS – 17b	50
<b>Figura 20.</b> PSPGRS – 18	51
<b>Figura 21.</b> PSPGRS – 19	52

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Esquema de tabla de identificación de residuos sólidos	28
<b>Tabla 2.</b> Cronograma de Capacitaciones	30
<b>Tabla 3.</b> Residuos dispuestos desde Almacén general	42
<b>Tabla 4.</b> Tabla de identificación y clasificación de residuos sólidos (Fábrica)	54
<b>Tabla 5.</b> Tabla de identificación y clasificación de residuos sólidos (PAC)	59
<b>Tabla 6.</b> Tabla de identificación y clasificación de residuos sólidos (Cosecha)	63
<b>Tabla 7.</b> Tabla de identificación y clasificación de residuos sólidos (Campo)	66
<b>Tabla 8.</b> Entidades y/o particulares auditables	69

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Capacitación sobre “separación en la fuente” (Taller agrícola)	74
<b>Anexo 2.</b> Documento sobre PMIRS dejado en MANUELITA S.A.	94
<b>Anexo 3.</b> Plan operativo del Proceso de Gestión de Residuos Sólidos 2007	100

## **DEDICATORIA**

“Dedicado a todos aquellos que creyeron, a quienes creen y también a aquellos que de ahora en adelante les va a tocar empezar a creer”

## **AGRADECIMIENTOS**

“Solo de gratitud me encuentro lleno en este momento que termino un ciclo más en mi corta vida; inicialmente hacia mi padre quien con mucho esfuerzo y en asocio con Palmira, compañeros, amigos, educadores y demás miembros de la Universidad, aportaron valiosos momentos y experiencias para llegar a ser la medianamente buena persona que hoy soy; luego vienen mi madre y mis hermanas no muy lejos, junto con los demás miembros de mi familia, quienes siempre estuvieron conmigo en la distancia no distante y a diario me recordaban cuan orgullosos estaban de mi proyecto de vida; y pues finalmente hacia MANUELITA S.A. y todo el capital humano que se la jugó conmigo y creyó en mi buena o no tan buena labor, más que agradecimiento siento una profunda admiración y respeto hacia ellos, por contribuir a la iniciación laboral y por ende a una fundamentación para un posterior crecimiento profesional acorde a las necesidades del país, no solo por mi, sino por muchos estudiantes colombianos próximos a egresar que reciben la oportunidad de mostrarse laboralmente en esta empresa insignia de la agroindustria colombiana” .

## RESUMEN

Con el siguiente trabajo se quiere sentar un precedente Metodológico para el Manejo de Residuos Sólidos en el Ingenio MANUELITA S.A., bajo un enfoque educativo, normativo, preventivo y socioambiental, donde el colectivo sienta el compromiso de tratarlos y disponerlos adecuadamente, a fin de contribuir al mejoramiento ambiental y sanitario del entorno laboral y así mismo, sienta la necesidad de convertir en hábitos rutinarios todas estas practicas.

A continuación se exponen los principios fundamentales del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) propuesto, con el valor agregado de Mejoramiento Continuo que le da el ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Ajustar); la aplicabilidad a la escala empresarial del Ingenio; los objetivos planteados; el alcance inicial en cuanto a gestión externa de disposición de residuos; y las capacitaciones dictadas con los diferentes enfoques que las áreas del Ingenio exigían.

Aunque las propuestas no fueron aprobadas en su totalidad, entre los resultados más significativos se destacan los procedimientos piloto de evacuación y disposición final de residuos peligrosos (RESPEL) que a priori lo requerían; la gestión externa de disposición final, con los proveedores críticos de materias primas a convertirse en residuos peligrosos; y la aceptación por parte del personal capacitado, de los seminarios sobre separación en la fuente y manejo de residuos sólidos, en concordancia con la política ambiental del Ingenio.

## INTRODUCCIÓN

La modernización y el crecimiento tecnológico, industrial y demográfico han traído consigo muchos beneficios para la sociedad humana, pero esto no se ha dado de forma gratuita, ya que el costo de mantener los estándares de vida actuales ha originado una problemática ambiental de orden global, como la contaminación atmosférica e hídrica, la sobreexplotación de los recursos naturales, y el incremento en la producción de los residuos sólidos. [Fuente: PGIRS 2005-2019 del Municipio de Palmira].

La generación de residuos sólidos es considerada una problemática de vital importancia debido en gran parte al incremento en su producción y a su inadecuado manejo. Tradicionalmente los problemas de disposición de los residuos sólidos se han solucionado transitoriamente sin tener en cuenta las debidas medidas de protección ambiental, llegando a desperdiciar el potencial de aprovechamiento de los mismos. [Fuente: PGIRS 2005-2019 del Municipio de Palmira].

El Ingenio azucarero MANUELITA S.A. por desgracia no esta ajeno a esta realidad y siente necesaria la formulación de metodologías de Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos, que permitan en parte su reincorporación a los procesos productivos, sacando un máximo provecho a los mismos, disminuyendo sus impactos y armonizando de esta manera el manejo de los residuos sólidos con todas las actividades productivas o no que en el suceden.

Con este trabajo se busca, en términos generales, integrar todas las áreas productivas y no productivas del Ingenio, en torno a una metodología de manejo de residuos donde los generadores de estos, sean los encargados de velar por una adecuada disposición final y en conjunto con la alta gerencia, apoyar actividades de divulgación y capacitación sobre políticas preventivas de separación en la fuente. Así mismo, las estrategias de mejoramiento continuo, a las que MANUELITA S.A. somete todos sus procesos gerenciales y de soporte, sirven de garante para diseñar y ajustar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS), dentro de este marco.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran extensión territorial en la que se distribuye el Ingenio MANUELITA, y los amplios volúmenes de materias primas que se manejan al interior del mismo, son causales, entre otros, de la gran variedad de residuos que de sus áreas productivas (Campo, Cosecha, Fábrica, Planta de Alcohol Carburante – PAC) y administrativas se pueden generar, desde los agroquímicos (fertilizantes) utilizados en Campo hasta el papel y cartón resultante de las áreas administrativas; lo anterior sumado a la ausencia de políticas serias de gestión integral de residuos sólidos, a la falta de cultura y hábitos de separación en la fuente de los trabajadores y a la falta de compromiso gerencial en todas las áreas, hacen aun más difícil la coordinación desde Aseguramiento de Calidad con los sendos responsables, para un manejo integral de los residuos generados.

El Manejo Integral de los Residuos Sólidos en MANUELITA (MIRS) se ha venido desarrollando de forma no continua, sin un seguimiento largoplacista que pueda generar oportunidades de mejoramiento en pro de garantizar buenos resultados con el tiempo y bajo una ideología momentánea de mostrar cumplimiento con la normatividad solo cuando entes externos auditores así lo solicitan.

El Ingenio MANUELITA S.A. es el Ingenio que genera los mayores índices de productividad del Valle del Cauca en cuanto a producción de azúcar y alcohol carburante junto con el Ingenio Providencia [Fuente: ASOCAÑA 2007]; aunque en calidad de azúcar, MANUELITA es altamente competitiva, el proceso productivo bajo el que opera actualmente, tiene a su haber varios puntos críticos de generación de residuos sólidos de todo tipo (mieles, asbestos, cachaza, entre otros), lo que le da al mismo cierto grado de ineficiencia por pérdidas severas en los flujos, contrario a lo que pasa con el proceso de obtención de alcohol, que aunque igual genera residuos de tratamiento especial, es mucho más limpio fase por fase.

De igual forma existen algunos residuos peligrosos (baterías), que son comercializados sin considerar un protocolo normativo de manejo especial; así mismo no existe un control sobre los residuos que se disponen desde el Almacén general en Fábrica bajo la figura de “retorno a proveedor”, lo que viola la premisa de la responsabilidad de disposición que tienen los fabricantes de productos que pasado su ciclo de vida, deben tener una disposición final especial.

## 1.1 Antecedentes

En los últimos cinco (5) años y en lo que a Manejo de Residuos Sólidos respecta, en MANUELITA S.A. se han realizado una cantidad considerable de trabajos de grado y propuestas metodológicas sobre este tema, donde se destaca un “Programa de manejo adecuado de los residuos sólidos: Separación en la fuente” para todo el Ingenio, un “Procedimiento de separación y disposición final de residuos de chatarra en el área de Fábrica” y una “Optimización de la generación de residuos a partir de pérdidas en los flujos del área de Producción en Fábrica” [Fuente: Base de datos del Sistema de Gestión Integral. Consultado en archivo de Aseguramiento de Calidad. MANUELITA S.A. 2007], tratando de desarrollar, la mayoría de trabajos y propuestas, metodologías de manejo de residuos para un área específica de la empresa (por ejemplo Fábrica, que sin duda es la más crítica) o para un tipo especial de residuos (Residuos generados fuera del Proceso Productivo); éstos no han contado con el respaldo y la suerte necesaria para ser desarrollados y puestos en práctica, pese a que estructuralmente cumplen con los principios de funcionamiento de un Plan de Gestión Integral de Residuos (PGIR) y con la normatividad asociada a manejo de los mismos.

Hasta el 2005 existió un grupo proactivo de “Calidad Ambiental” liderado por la Ingeniera de Producción de Fabrica Olga Lucia Barbetti, el cual contaba con el respaldo del Jefe en aquel entonces de Aseguramiento de Calidad y Medio Ambiente, Ing. Oscar Delgado; con el apoyo de los estudiantes en practica, se lograron los mayores avances en lo que a manejo de residuos se refiere, ya que entre otras gestiones, implementaron el sistema de separación en la fuente por tinas de colores, redefinieron la ruta de recolección de residuos, diseñaron cartillas didácticas de clasificación y manejo de residuos para Fabrica, folletos explicativos para todo el Ingenio sobre políticas de 3R (Reutilización-Reciclaje-Recuperación) y un inventario de las tinas de acopio temporal en formato de AUTOCAD, para todas las áreas del Ingenio.

La disolución del grupo a inicios del 2006, hizo que estas políticas de separación y adecuado manejo de residuos sólidos, en proceso de instauración definitiva sobre el colectivo del Ingenio, perdieran peso y se dejaran olvidadas; esta situación acentuó aun más la falta de continuidad a las propuestas de Manejo Integral de Residuos que surgían de los pasantes, hasta el día de hoy, donde es notoria la falta de un compromiso gerencial serio para la implantación definitiva de un Plan de Manejo.

A nivel externo, entidades como ECOSOLUCIONES, ECOEFICIENCIA Y Soluciones de Saneamiento Ambiental (SAAM S.A.), han hecho propuestas técnicas serias para intervenir en el manejo de residuos peligrosos (RESPEL), aprovechables y de vertimientos, las cuales a la fecha no han sido concretadas.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general.

- Formular e implementar una metodología basada en un ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Ajustar) para manejar, controlar y disponer adecuadamente los residuos sólidos generados en el Ingenio MANUELITA S.A.

### 2.2 Objetivos específicos.

- ❖ Generar tablas de identificación de residuos sólidos discriminadas por áreas, que permitan diagnosticar el estado del arte de los residuos sólidos y en donde se redefinan los responsables de la disposición final y almacenamiento temporal.
- ❖ Realizar procedimientos piloto de manejo, tratamiento y disposición final para residuos peligrosos que a priori lo necesiten.
- ❖ Definir un programa de capacitaciones a dictar, que incluya los principios de separación en la fuente, la metodología del Manejo Integral de Residuos y la divulgación de procedimientos piloto.
- ❖ Capacitar al personal del Ingenio sobre el manejo integral que se le debe dar a los residuos, haciendo énfasis en los que se generan en sus respectivas áreas.
- ❖ Sentar las bases y propender por una gestión externa de “buen manejo ambiental” con aquellos residuos que deben ser devueltos a sus proveedores, finalizado su ciclo de vida útil o que son comercializados.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

En pro de cumplir con la normatividad ambiental asociada al Manejo de Residuos Sólidos, con las normas ISO 9000 e ISO 14000, y para mantenerse en el mercado como una empresa competitiva en la calidad de sus productos y comprometida con la conservación del medio ambiente, se hace necesario implementar un Plan de Manejo de Integral de los Residuos Sólidos (PMIRS) generados en las diferentes áreas productivas y administrativas del Ingenio MANUELITA S.A., el cual incluya manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final y la asignación de un personal responsable, asociado a estas actividades; de forma simultanea, se deben involucrar en el Plan de Manejo, estrategias de mejoramiento continuo, a partir de ajustes y revisiones gerenciales, evaluaciones del grado de cumplimiento de los Indicadores de Desempeño Ambiental, capacitaciones al personal que interviene en los diferentes procesos y finalmente, programar seguimientos periódico al Plan de Manejo.

## 4. SOPORTE TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 4.1 Definición del Proceso de Producción MANUELITA S.A.

#### 4.1.1 Proceso Productivo del Alcohol.

En el siguiente diagrama se pueden observar las diferentes etapas del proceso en una planta de alcohol tradicional incluido el tratamiento de la vinaza.

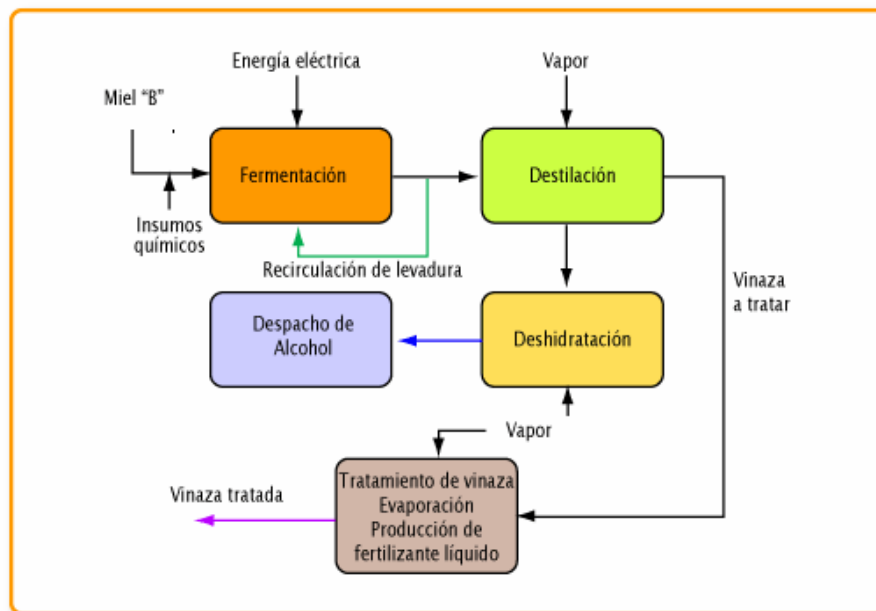


Figura 1. Diagrama de Flujo de Producción de Alcohol Carburante.

Actualmente hay nueve operarios en la Planta de Alcohol Carburante en MANUELITA S.A.

#### 4.1.1.1 Fermentación.

El esquema de la planta de producción de alcohol carburante de Manuelita tiene los siguientes procesos en la etapa de Fermentación:

- ✓ Recepción y almacenamiento de materias primas
- ✓ Propagación de levaduras
- ✓ Fermentación
- ✓ Separación de levaduras (separación y tratamiento)

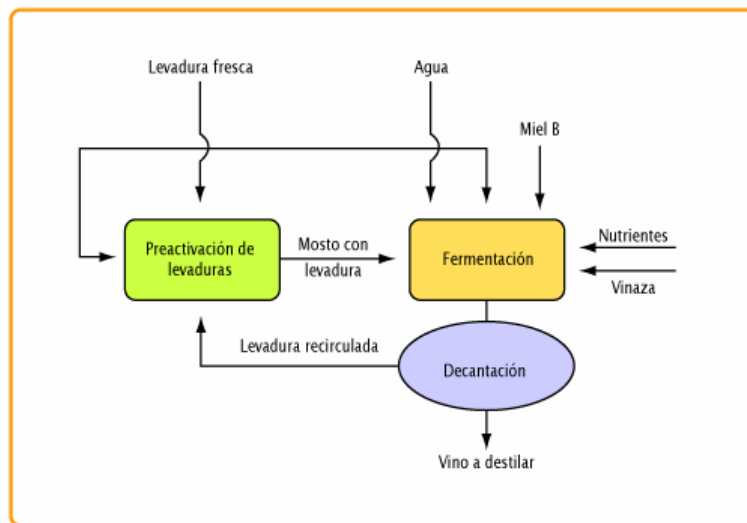
Materia prima:

- Entradas al Proceso: Miel B, Agua, Levadura fresca, Nutrientes y Vinaza.
- En proceso: Mosto con levadura, Levadura recirculada.
- Salida al proceso: Vino a Destilar.

Equipos:

- Fermentadores (R 311-R313).
- Tanque de sedimentación de levaduras (S-331).
- Tanque cargador de mosto (T-335).
- Tanque de activación de levaduras (R-305).

En esta etapa, el diagrama del proceso se observa de la siguiente manera:



**Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de Fermentación.**

#### 4.1.1.2 Destilación.

La destilación puede definirse como una técnica para separar sustancias mezcladas en el estado líquido, considerando la diferencia entre sus puntos de ebullición. Este proceso consiste en la evaporación del líquido, condensación y recolección de las fracciones de los compuestos con distintos puntos de ebullición. La destilación es uno de los métodos más usados en la separación y purificación de líquidos.

[Fuente: División Alcohol de Manuelita S.A. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.manuelita.com/html/sitio/index.php?view=vistas>]

El esquema de la planta de producción de alcohol carburante (PAC) de MANUELITA S.A. tiene los siguientes procesos en la etapa de destilación:

- ✓ Columna destrozadora
- ✓ Columna rectificadora

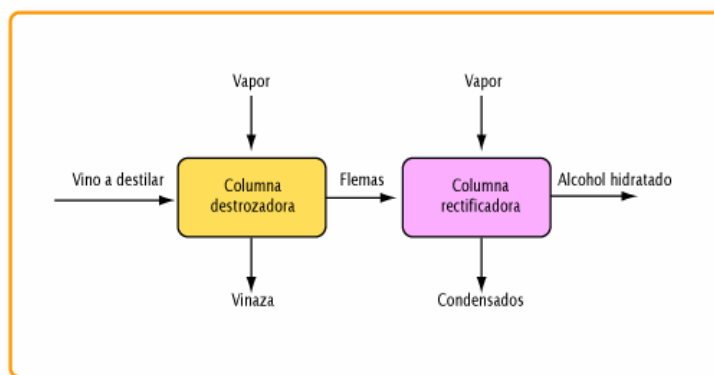
Materia Prima:

- Entrada al proceso: Vino, Vapor.
- En proceso: Flemas.
- Salidas del proceso: Vinaza, Condensado, Alcohol hidratado.

Equipos:

- Columnas de destilación (C-401, C402 y C411).
- Separador S411.

El esquema tradicional de destilación es el siguiente:



*Figura 3. Diagrama de Flujo de la Destilación*

#### 4.1.1.3 Deshidratación.

En este proceso lo que se realiza es la separación del agua que aun lleva el alcohol hasta obtener un producto de 99.5 de pureza (Alcohol deshidratado).

Materia Prima:

- Salida del Proceso: alcohol anhidro con una concentración del 99.6%.

Equipos:

- Tamiz Molecular 1 (V601A): etapa de absorción de agua.
- Tamiz Molecular 2 (V601B): etapa de regeneramiento.
- Intercambiadores H605 – H604 y H602.

En el siguiente diagrama se puede observar el trabajo alternado de los tamices moleculares:

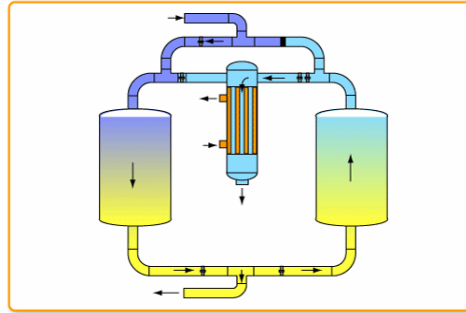


Figura 4. Esquema de la Deshidratación

#### 4.1.1.4 Sistema de Tratamiento de Vinazas.

El tratamiento de la Vinaza se realiza en dos partes, como se ve en la figura 5:

✓ Evaporación:

Materia Prima:

- Entradas al proceso: Vinaza.
- Salidas del Proceso: alcohol anhidro.

Equipos: Evaporadores flublex de 1 y 2 efecto H-501 y H-502 (E1 y E2) con sus respectivos separadores líquido-vapor V-501 y V-502 (E3 y E4).

✓ Producción de Fertilizante Líquido:

Materia Prima: Vinaza de 60 brix (Ureavin)

Equipos: Tanque T-801 hasta T-804 (T), Reactor R-805 (M), Tanques T-806 A/B, Laguna de almacenamiento de vinaza.

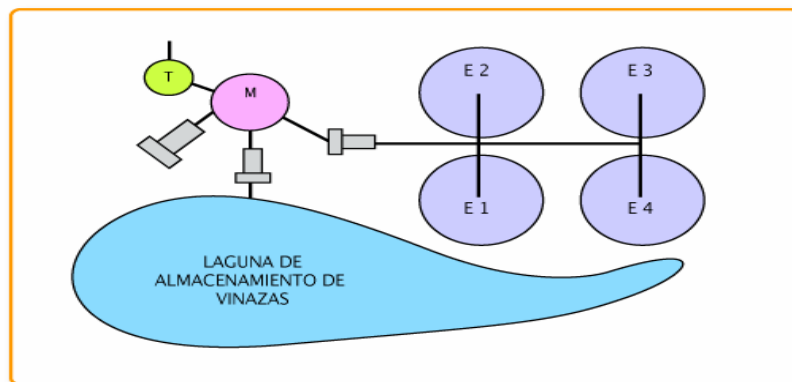


Figura 5. Esquema del sistema de Tratamiento de Vinazas



#### 4.1.2 Proceso productivo del azúcar.

En el siguiente diagrama se pueden observar las diferentes etapas del proceso en una planta de azúcar:

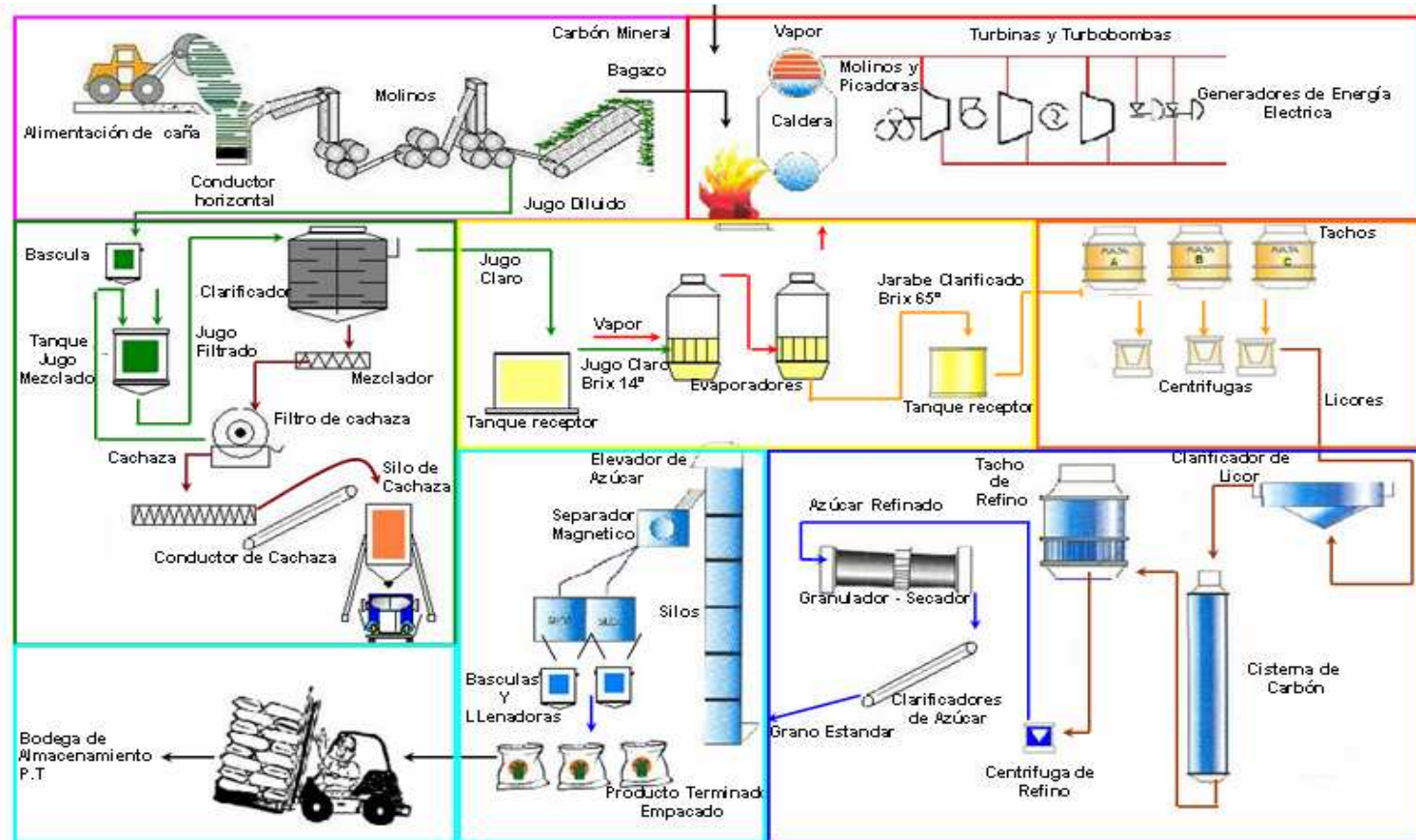


Figura 6. Proceso Productivo del Azúcar

[Fuente: Base de datos proceso de Producción. MANUELITA S.A.]

4.1.2.1 Patios Caña. Es el lugar donde se almacena y se acumula la caña que viene del campo.

- Materia Prima: caña de azúcar.
- Equipos: básculas, mesas de alimentación, grúas tipo hilo, picadoras y desfibradoras.

4.1.2.2 Molinos. Es el proceso donde se tritura y se macera la caña para obtener el jugo.

- Materia Prima: caña preparada por las picadoras.
- Equipos: Tamden 1 y Tamden 2, provistos de 6 molinos cada uno con cuatro masa.

Operarios de Molinos y Patios Caña: 70 personas.

4.1.2.3 Clarificación – Meladura. Es el proceso en el que se rectifica el azúcar por medios reactantes (ácidos y básicos).

- Materia Prima:
  - Entradas al Proceso: Jarabe de caña, Agua, NaOH, Flocculante (cal, Acido Fosfórico).
  - Salidas del Proceso: Sacarato.
- Equipos: Clarificador en serie, Bomba Peristáltica, Válvula de Pistón, Válvula Globat, Banda transportadoras, Filtros Olivert, Maya rotatoria.

Operarios Clarificación – Meladura: 14 personas.

4.1.2.4 Crudo. En esta fase se realizan los siguientes procesos:

Evaporación.  
Centrifugación.  
Cristalización.

- Equipos: 2 evaporadores en efecto simple, 2 evaporadores efectos múltiple, Centrífugas, 10 cristalizadores.
- Materia Prima:
  - Entradas al Proceso: Jarabe (licor madre), sacarato.
  - Salidas del Proceso: flocculante, slurry, crudo.

Operarios Crudo: 44 personas.

#### 4.1.2.5 Refinería. Pulimento de crudo para producir azúcar refinada.

- Materia Prima:
  - Entradas al Proceso: Jugo diluido.
  - Salidas del Proceso: Azúcar.
- Equipos: Filtros Sparker, Tolva de almacenamiento, Tanque de preparación de Sacarato, Sistemas de tuberías de vapor (psia).

Operarios Refinería y Envase: 26 personas.

## 4.2 Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS).

El manejo integral y sostenible de los Residuos sólidos, combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, tecnologías de reducción en el origen, aprovechamiento y recuperación, tratamiento y transformación y disposición final controlada, de lo cual se derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social (figura 7).



Figura 7. Enfoque de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos

[Fuente: “Planificación e implementación de un Programa para el manejo de Residuos sólidos”. Centro de documentación virtual Centro Nacional de Producción Mas Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA)].

La Gestión de Residuos a nivel empresarial, contempla diversas etapas en forma sistemática, cada una de las cuales permite avanzar en forma gradual hacia un mejoramiento continuo y hacia sistemas productivos ecoeficientes. Estas etapas son:

- Inventario de residuos.
- Clasificación y segregación de residuos.
- Reducción y minimización.
- Tratamiento y disposición.

**4.2.1 Inventario de residuos.** El objetivo es cuantificar los residuos generados en el proceso productivo con el fin de realizar un diagnóstico base que permita identificar sus fuentes de generación y así priorizar esfuerzos de reducción e implementar un sistema de gestión acorde; mediante este proceso se consigue adicionalmente la identificación y localización de fuentes generadoras de residuos desde su origen, logrando soluciones más eficientes.

Lo anterior, permite el diseño de una herramienta práctica orientada a valorar y aprovechar los residuos, y sirve para verificar el cumplimiento respecto a la legislación ambiental vigente y la normatividad corporativa.

El inventario de residuos se soporta en un conocimiento extenso sobre los procesos, balances teóricos y reales de la generación de residuos y de eficiencias del proceso, análisis comparativo con volúmenes de compras, visitas y mediciones de campo a diferentes horas y etapas de los procesos.

Es necesaria la aplicación de técnicas y normas corporativas, nacionales e internacionales para hacerlo, acompañadas del diseño de un formato de registro e inventario de residuos; finalizando el proceso con la preparación y entrega del informe final con metas de reducción de residuos.

[Fuente: “Gestión de Residuos Sólidos a nivel empresarial”. Disponible en [www.ccre.org.co](http://www.ccre.org.co), consultado el día 20 de Octubre del 2007].

**4.2.2 Clasificación y segregación de residuos.** Mediante esta actividad se busca identificar los residuos peligrosos y no peligrosos con el fin de diseñar estrategias óptimas para la mitigación de su impacto ambiental y su aprovechamiento comercial; para esto es necesario enmarcar estos grupos de residuos dentro de códigos de clasificación con el fin de obtener la descripción técnica del material, consideraciones de seguridad industrial y ambiental para el manejo y criterios ecológicamente viables para su disposición final.

Es importante resaltar aquí la necesidad de identificación del material obsoleto y su mejor y pronta disposición, evitando su acumulación y degradación (convirtiéndose en residuos), generando costos extras y pérdida de valor; por otra parte se deben agrupar y almacenar residuos de forma adecuada para optimizar su manejo de acuerdo a criterios de compatibilidad y factibilidad de reutilización y reciclaje y evitar la contaminación cruzada y degradación de los residuos y pérdida de posibilidad de recuperación de valor.

La caracterización y segregación de residuos trae para la empresa varias ventajas como son:

- ✚ Reducir los costos de tratamiento de residuos evitando soluciones al “final del tubo”.
- ✚ Implementación de un sistema de clasificación para identificar oportunidades de reducción en la fuente, reutilización y reciclaje.
- ✚ Generación de valor agregado a los residuos.

- ✚ Separación y segregación de los residuos para lograr el mayor valor posible y facilitar su recolección y manejo.
- ✚ Cumplimiento con la legislación ambiental vigente y requerimientos corporativos.

Para llevar acabo esta labor se recomienda la siguiente metodología:

- Identificación de residuos genéricos y específicos según el origen de los mismos dentro del sistema productivo.
- Identificación y clasificación de residuos según criterios nacionales e internacionales de peligrosidad.
- Evaluación de alternativas de segregación, almacenamiento y manejo adecuado de los residuos.
- Identificación del potencial de re-utilización, reciclaje para ser comercializados en Bolsas de Residuos Identificación y aplicación de estándares para manejo, almacenamiento, transporte seguro y etiquetado de residuos.
- Evaluación de sistemas de disposición y/o tratamiento final en caso de ser necesarias.
- Diseño de formato de clasificación de residuos.
- Elaboración de un programa de control y seguimiento.
- Preparación y entrega del informe final.

[Fuente: “Gestión de Residuos Sólidos a nivel empresarial”. Disponible en [www.ccre.org.co](http://www.ccre.org.co), consultado el día 20 de Octubre del 2007].

**4.2.3 Minimización de residuos.** En esta etapa se pretende lograr la reducción hasta donde sea posible de los residuos generados a través de la implementación de políticas de sustitución de materiales contaminantes, reducción en la fuente, reutilización, reciclaje, aplicación de tecnologías limpias y conceptos de ecoeficiencia.

Los beneficios para la empresa son múltiples y se destacan los siguientes:

- ✚ Reducir costos a través de la conservación de recursos e insumos.
- ✚ Encaminar a la empresa en las nuevas políticas de gerenciamiento ambiental con el fin de mejorar su imagen y posicionamiento estratégico en el mercado.

- ✚ Disminuir costos actuales y futuros asociados al tratamiento y disposición de los residuos.
- ✚ La metodología para el logro de la reducción de residuos en la fuente incluye la revisión y actualización de procedimientos de operación.
- ✚ Evaluación de las alternativas de sustitución, reutilización y reciclaje.
- ✚ Programación de los ciclos productivos para minimizar los cambios de condiciones.
- ✚ Control estadístico de procesos.
- ✚ Aplicación de Sistemas de Gestión de Calidad.

[Fuente: “Gestión de Residuos Sólidos a nivel empresarial”. Disponible en [www.ccre.org.co](http://www.ccre.org.co), consultado el día 20 de Octubre del 2007].

#### ***4.2.4 Tratamiento y Disposición.***

Después de realizar todas las actividades contempladas en las etapas anteriores se procede a realizar una evaluación de las alternativas más ecoeficientes para el manejo de residuos en sus etapas de pretratamiento, tratamiento, postratamiento y disposición final; en este punto es importante resaltar la aplicación de la jerarquía del manejo de residuos cuya primera actividad es la reducción en la fuente seguida en su orden por la reutilización, el reciclaje a través de terceros autorizados, tratamiento para reducir su peligrosidad y riesgos potenciales, destrucción térmica cuando sea apropiado y como alternativa final la disposición en rellenos sanitarios diseñados para este fin (la disposición de residuos industriales en rellenos sanitarios municipales no es una práctica aceptable).

Una adecuada gestión de residuos constituye una práctica indispensable de responsabilidad social empresarial y es también una herramienta que aumenta la competitividad de las empresas en un entorno de globalización, mejorando su imagen y reputación, eficiencia en los procesos productivos y menores costos.

[Fuente: “Gestión de Residuos Sólidos a nivel empresarial”. Disponible en [www.ccre.org.co](http://www.ccre.org.co), consultado el día 20 de Octubre del 2007].

### 4.3 Normatividad asociada al Manejo de Residuos Sólidos.

Para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos de cualquier tipo, el país cuenta con un amplio marco legal que orienta la actuación de entidades territoriales y empresas. A continuación se cita parte de esta normatividad:

- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- **Ley 142 de 1994**, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
- **Ley 286 de 1996**, Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- **Ley 632 de 2000**, Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- **Ley 689 de 2001**, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- **Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV**, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo.
- **Decreto 891 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el Artículo 9º de la Ley 632 de 2000.
- **Decreto 1713 de 2002**, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- **Decreto 1140 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- **Decreto 1505 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- **Resolución Nº 1045 de 2003**, (septiembre 26) por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
- **Resolución No.1096 de 2000**, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- **Decreto Ley 2811 de 1974**, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 9 de 1979**, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA- y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 253 de 1996**, por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.



- **Ley 430 de 1998**, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.
- **Decreto 1541 de 1978**, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto – Ley 2811 de 1974 “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
- **Decreto 02 de 1982**, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- **Decreto 1594 de 1984**, por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- **Decreto 2676 de 2000**, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- **Decreto 1609 de 2002**, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- **Decreto 1180 de 2003**, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- **Resolución No. 189 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
- **Resolución No. 541 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- **Resolución No. 415 de 1998**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
- **Resolución No. 058 de 2002**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
- **Resolución No.150 de 2003**, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia.
- **Resolución No. 201 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.
- **Resolución No. 151 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- **Resoluciones No. 153, 156 y 162 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la Comisión de Regulación de Agua (CRA).

- **Resolución No. 233 de 2002 y No. 247 de 2003**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de aseo.
- **Resolución 236 de 2002 de la CRA**, establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios.
- **Decreto 4741 de 2005**, expedido por MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

[Fuente: tomado del PGIRS 2005-2019 del Municipio de Palmira].

#### 4.4 Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Ajustar).

El ciclo Planear-Hacer-Verificar-Ajustar (**PHVA**) fue desarrollado inicialmente en la década de 1920 por Walter Shewhart, y fue popularizado luego por W. Edwards Deming; por esa razón es frecuentemente conocido como ciclo de Deming; este ciclo es una herramienta gerencial que permite el abordaje integral de una situación específica y la implementación de procesos de mejoramiento continuo.

El mantenimiento y la mejora continua de la capacidad del proceso, puede lograrse aplicando el concepto de PHVA en todos los niveles dentro de una organización. Esto aplica por igual a los procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los sistemas de gestión ambiental o a la revisión por la dirección, y a las actividades operacionales simples llevadas a cabo como una parte de los procesos de realización de los productos.

Dentro de este sistema, todo esta dado para que en la fase de Ajustes, el ciclo vuelva al primer paso, para así resolver una nueva situación específica y configurar el proceso de mejoramiento continuo.

[Fuente: ISO. Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los Sistemas de Gestión de la Calidad. ISO/TC 176/SC 2/N 544R. Mayo 2001]

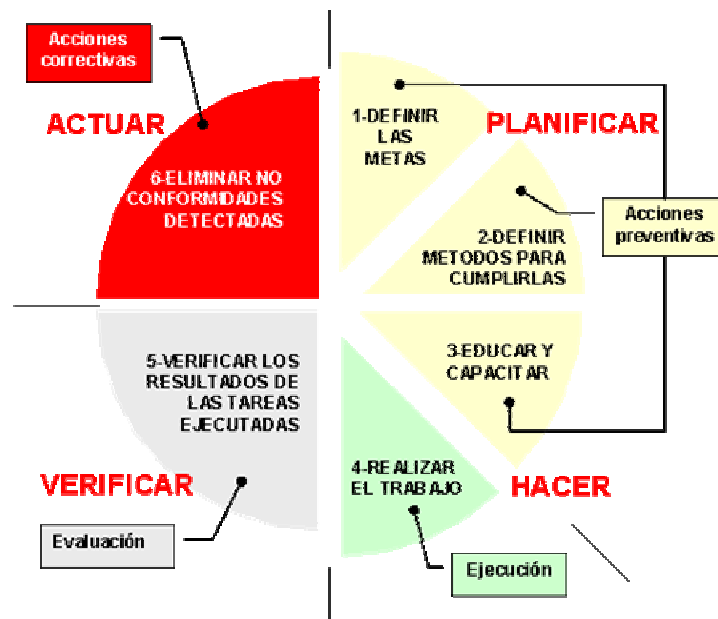


Figura 8. Esquema de ciclo PHVA

[Fuente: disponible en <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=755>]

## 5. METODOLOGÍA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002, un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo, y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional. [Fuente: Metodología para la Elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2002]

El anterior dictamen tiene igual validez y aplicabilidad en la elaboración del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para el Ingenio MANUELITA S.A. a partir de un ciclo PHVA, ya que se debe partir de un Diagnóstico y/o estado del arte de los residuos en el Ingenio; involucra un Plan de Acción a desarrollar, una serie de actividades a ejecutar y un sistema de medición de resultados que aporta los ajustes y/o acciones de mejoramiento a desarrollar.

La metodología para la implementación del PMIR, se desarrolla en torno a los siguientes puntos específicos.

### 5.1 Tablas de Identificación de Residuos Sólidos.

La forma de ejercer control sobre los residuos que se generan en todo el Ingenio es a través de una **Tabla de Identificación de Residuos**, discriminada y ordenada por el tipo de material del residuo; a partir de allí se identifican las fuentes generadoras, el tipo de residuo (**PA – Peligroso Aprovechable; NPA – No Peligroso Aprovechable; PNA – Peligroso No Aprovechable; NPNA – No Peligroso No Aprovechable**), cantidades, se asigna un responsable de disposición y se define el tipo de tratamiento. En la tabla 1 se muestra un ejemplo del tipo de tabla de identificación a manejar.

*Tabla 1. Esquema de tabla de identificación de residuos sólidos*

TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (ÁREA)								
Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor

Al momento de entrar a diagnosticar el estado actual en cuanto al manejo de residuos sólidos en cada área, para ajustar el Plan a estas necesidades, resultó poco práctico manejar una sola Tabla para todo el Ingenio; por ende se procedió a separar en cuatro (4) Tablas de Identificación diferentes, todos los residuos del Ingenio (esto para la PAC, Fábrica, Campo y Cosecha), asociándolos por “responsable de disposición final”, para facilitar la definición de los tipos de tratamiento a llevar a cabo con sus residuos a cargo.

Además de esto, a las nuevas tablas, se les agregó una columna de “responsable de acopio temporal”, quien es el encargado de velar por el adecuado almacenamiento de los residuos (independiente del tipo) mientras se disponen como debe ser. Esto se hizo con el fin de involucrar y comprometer con el Plan de Manejo y con la empresa, a los responsables directos de la emisión de residuos sólidos.

Finalmente, las tablas se actualizaron casi en su totalidad con el apoyo de un importante personal directivo de alto rango, perteneciente a las diferentes áreas; se redefinieron algunos responsables que no tenían nada que ver con el residuo generado, se incluyeron algunos residuos faltantes y se plantearon algunas alternativas de acopio temporal y disposición final (sobre todo para algunos residuos peligrosos – RESPEL).

Las tablas actualizadas se citan más adelante en los **RESULTADOS (6.2)**.

## **5.2 Programa de capacitaciones.**

El ejercicio de actualización de las tablas de Identificación de Residuos Sólidos, sumado a la información de segunda mano de trabajos anteriores, a las constantes verificaciones in situ realizadas a los puntos de acopio de tinajas en distintas áreas del Ingenio y a entrevistas realizadas de manera informal con gran parte del personal, se evidenciaron problemas serios de “separación en la fuente” y de desconocimiento sobre la peligrosidad de algunos residuos.

Se diseñó entonces un **Cronograma de Capacitaciones** (tabla 2), para dictarse de forma colateral con el desarrollo del Plan de Manejo (con énfasis en zonas críticas), y se diseñaron unas presentaciones sobre “Separación en la fuente”, considerando que este debe ser el tema principal de cualquier política de Manejo Integral de Residuos y con el fin de reforzar los conceptos de separación de residuos por código de colores que en charlas de BPM Y 5S han recibido.

Tabla 2. Cronograma de Capacitaciones

PROGRAMA DE CAPACITACIONES Y REFUERZO DE “SEPARACIÓN EN LA FUENTE” DEL PMIRS (PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS)			
ÁREA	ZONA A CAPACITAR	TIPO DE CAPACITACIÓN Y/O REFUERZO	METODOLOGÍA
FABRICA  □	Talleres de mantenimiento mecánico, eléctrico e industrial	- Separación en la fuente (rótulos). - Disposición final de residuos aceitosos (incinerables). - Separación de chatarra.	- Tinas de separación “papel y cartón”, “plásticos”, “basura ordinaria”, “residuos de limpieza sucios”. - Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado. - Periodicidad de evacuación de chatarra.
	Envase	- Separación en la fuente (rótulos).□	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.□
	Bodega despacho de azúcar	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Oficinas	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Patios caña	- Separación en la fuente (rótulos). - Ruteo de evacuación (CTA ASOPEC).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Laboratorio	- Procedimiento de manejo y disposición final de residuos de laboratorio.	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal de apoyo.
	Área técnica	- Disposición final de material de aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio y lana mineral).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
COSECHA  □	Taller agrícola	- Separación en la fuente (rótulos). - Disposición final de residuos de limpieza aceitosos (incinerables). - Separación de chatarra. - Disposición final de material de aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio y lana mineral).	- Tinas de separación “papel y cartón”, “plásticos”, “basura ordinaria”, “residuos de limpieza sucios”. - Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado. - Periodicidad de evacuación de chatarra.
	Serviteca, lavadero y montallantas	- Separación en la fuente (rótulos).□	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Personal faltante	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.

ÁREA	ZONA A CAPACITAR	TIPO DE CAPACITACIÓN Y/O REFUERZO	METODOLOGÍA
<b>CAMPO</b> □	Personal de Campo	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Operarios Zona Oriental	- Procedimiento de manejo y disposición final de envases plásticos de plaguicidas (agroquímicos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Operarios Zona Oriental	- Manejo y Disposición final de implementos desechables (guantes, tapabocas, delantales expuestos a agroquímicos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
<b>PAC</b> □	Oficinas	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Laboratorio	- Procedimiento de manejo y disposición final de residuos de laboratorio.	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Zonas PAC	- Disposición final de residuos aceitosos (incinerables). - Disposición final de material de aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio y lana mineral).	- Tinas de separación "papel y cartón", "plásticos", "basura ordinaria", "residuos de limpieza sucios". - Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
<b>OTRAS</b> □	Área de salud ocupacional	- Separación en la fuente (rótulos). - Procedimiento de manejo y disposición final de Residuos Hospitalarios.	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Personal de recolección de basuras	- Separación en la fuente (rótulos).	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.
	Personal de aseo (CTA ASOPEC)	- Separación en la fuente (rótulos). - Ruteo de evacuación.	- Divulgación de Procedimientos, rótulos y personal involucrado.

Las presentaciones se diseñaron de la misma forma para todas las áreas (Taller agrícola, PAC, Producción-Fabrica); lo único que se cambio fue el enfoque hacia los residuos generados (todo acorde al área).

Las presentaciones, se citan más adelante en los **RESULTADOS (6.3)**.

También se propuso la utilización de unos rótulos de colores para pegar en las tinas de acopio, con información de lo que se debe botar en cada recipiente, de tal forma que al personal le resulte llamativa la acción de botar la basura. En la figura 9, se muestran los rótulos propuestos (de forma minimizada) y posteriormente se exhiben en el tamaño real a ser utilizado (figuras 10, 11, 12, 13 y 14).

[Fuente: comunicación personal con Yanet Rodríguez. Especialista ambiental Centro Regional de Producción Más Limpia – CRPML. 2007].



## CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MANUELITA S.A.

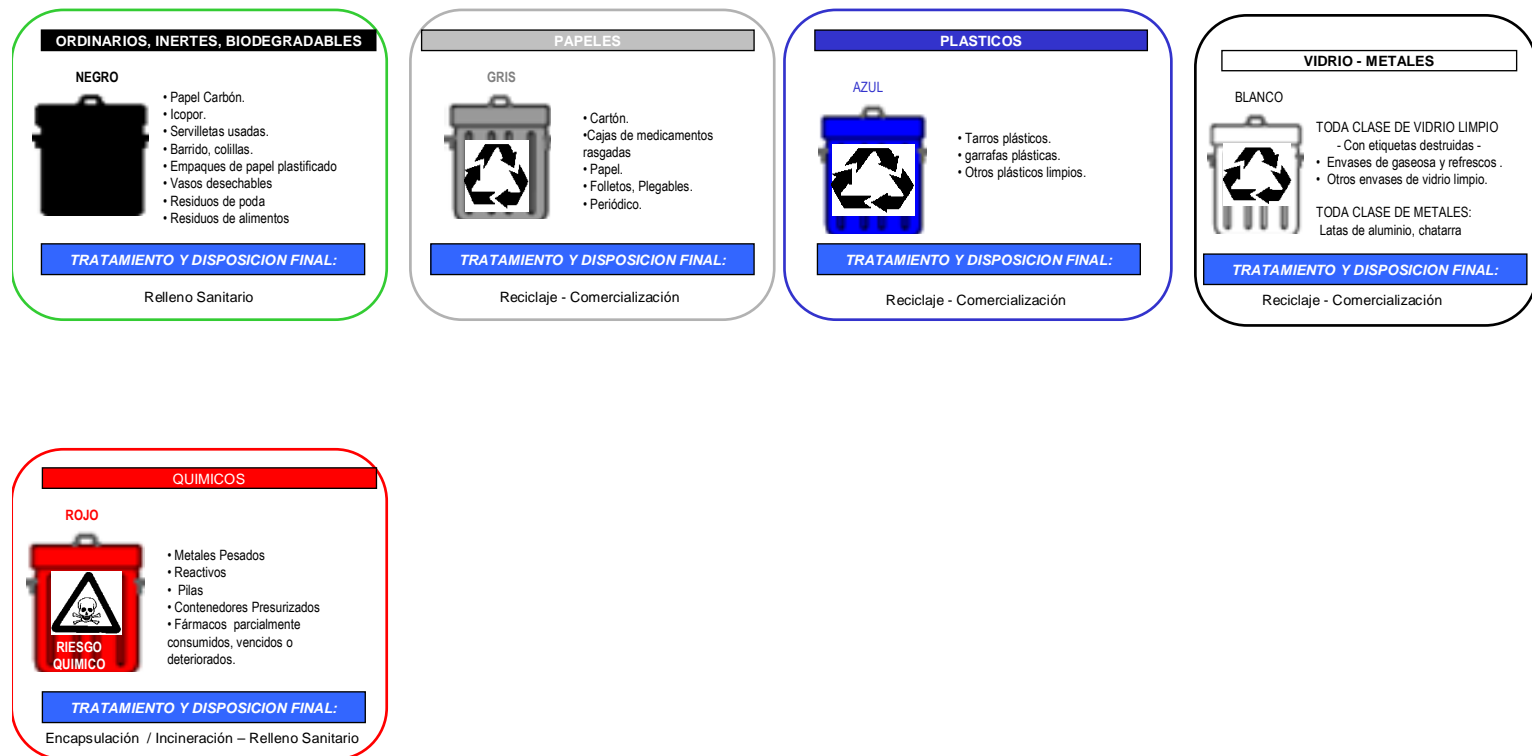
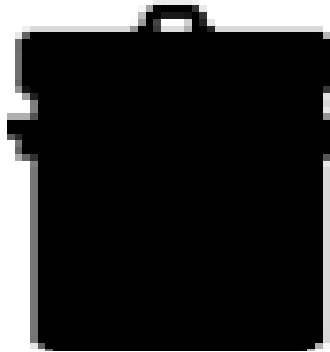


Figura 9. Rótulos para la separación en la fuente

## RESIDUOS NO PELIGROSOS

### ORDINARIOS, INERTES, BIODEGRADABLES

NEGRA



- Papel Carbón.
- Icopor.
- Servilletas usadas.
- Barrido, colillas.
- Empaques de papel plastificado
- Vasos desechables.
- Residuos de alimentos
- Residuos de poda

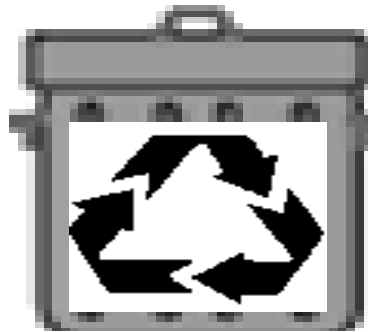
**DISPOSICION FINAL:**

Relleno Sanitario

*Figura 10. Rótulo para residuos ordinarios*

PAPEL,, CARTON, PERIODICO

GRIS



- Cartón.
- Cajas de medicamentos
- Papel.
- Folletos, Plegables.
- Periódico.

**DISPOSICION FINAL:**

Reciclaje - Comercialización

*Figura 11. Rótulo para residuos de papel y cartón*

## PLASTICOS

AZUL



- Tarros plásticos.
- Garrafas plásticas.
- Otros plásticos limpios.

**DISPOSICION FINAL:**

Reciclaje - Comercialización

*Figura 12. Rótulo para residuos plásticos*

## VIDRIO - METALES

BLANCO

TODA CLASE DE VIDRIO LIMPIO



- Envases de gaseosa y refrescos .
- Otros envases de vidrio limpio.

TODA CLASE DE METALES:  
Latas de aluminio, chatarra

### ***DISPOSICION FINAL:***

Reciclaje - Comercialización

*Figura 13. Rótulo para residuos de vidrio*

## RESIDUOS PELIGROSOS

### QUIMICOS

ROJO



- Metales Pesados , Reactivos
- Pilas
- Restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.
- Fármacos parcialmente consumidos, vencidos o deteriorados.

### DISPOSICION FINAL:

Encapsulación / Incineración

*Figura 14. Rótulo para residuos químicos peligrosos*

### 5.3 Control de residuos.

#### 5.3.1 Procedimientos de acopio temporal y disposición final (RESPEL).

Con el fin de asociar los protocolos de manejo de residuos especiales (Decreto 1609 de 2002 y Decreto 4741 de 2005) con los responsables tanto de acopio temporal como de disposición final, y partiendo de una necesidad de intervención a priori, se propuso elaborar unos **Procedimientos** metodológicos normalizados, ceñidos a la normativa y que contengan aspectos como almacenamiento, transporte, tratamiento y tipo de disposición.

Discriminados por áreas, los RESPEL a proceder serían:

##### **Campo.**

- Lodos planta de tratamiento de la cámara de semilla.
- Lodos STAR (Sistema de Tratamiento Aguas Residuales) hacienda La Rita.
- Empaques, envases, tinajas de herbicidas y agroquímicos.
- Objetos de uso personal con DIURON.
- Pilas y cartuchos.
- Tubos fluorescentes.

##### **Fábrica.**

- Baterías.
- Pilas y cartuchos.
- Tubos fluorescentes, bombillas.
- Cenizas compuestas.
- Lodos de pozos sépticos.
- Lodos sistema de tratamiento de efluentes.
- Aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio, lana mineral).
- Residuos con aceite (wipes, bagazo, guantes, implementos personales).
- Residuos de Laboratorio.

##### **Cosecha.**

- Baterías.
- Pilas y cartuchos.
- Tubos fluorescentes.
- Lodos pista de fumigación.
- Residuos con aceite (wipes, bagazo, guantes, implementos personales).
- Aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio, lana mineral).

### **PAC (Planta de Alcohol Carburante).**

- Tubos fluorescentes.
- Residuos con aceite (wipes, bagazo, guantes, implementos personales).
- Residuos de Laboratorio.
- Aislantes térmicos (asbesto, fibra de vidrio, lana mineral).
- Pilas y cartuchos.

#### **5.3.2 Gestión externa de “Buen Manejo Ambiental”.**

Esta gestión externa, involucra un acompañamiento por parte de Aseguramiento de calidad, a la metodología de disposición final ya establecida, en aquellos residuos que se evacúan y comercializan desde Revisoría Fiscal y Almacén general; de igual forma, parte de la gestión incluye complementar con formatos de evacuación, y la programación de auditorías a compradores sobre la disposición final que le están dando a los residuos.

Antes de comercializarlos, se debe:

- Maximizar la posibilidad de reutilización interna (para cualquier área) mediante divulgación interna de disponibilidad de material reutilizable.
- Como última medida vender a clientes autorizados, corroborar responsabilidad de disposición y auditarlos.

#### **Campo.**

- PVC.
- Bolsas de Úrea.
- Vinazas.

#### **Cosecha.**

- Cauchos y lona (llantas, neumáticos, bandas de oruga).
- Aceite de desecho.
- Baterías.

#### **Fábrica.**

- Aceite de desecho.
- Bandas de caucho y lona (molinos, calderas).
- Baterías.
- Cables (cobre encauchado), mangueras y otros elementos de caucho.
- Escombros.

#### **PAC.**

Aceite de desecho.



### 5.3.2.1 Exigencias normativas.

Tanto para Revisoría fiscal como para Almacén general, se definieron las exigencias normativas de disposición, como se muestra a continuación:

- Revisoría fiscal. MANUELITA S.A. cuenta con los siguientes receptores para disposición final de residuos:
  - Aceites Juanchito (evacúan aceite usado). Se debe solicitar certificado de “Buen Manejo Ambiental”.
  - Compradores de lona y caucho.
  - Compradores bolsas de úrea (fertilizante orgánico). Por lo crítico y el carácter peligroso de estos residuos, requiere un “Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo”. [Fuente: tomado del Decreto 4741 del 2005].
  - Siderúrgica del Pacífico – SIDELPA (evacúan residuos de chatarra).
  - Siderúrgica de Occidente – SIDOC (evacúan residuos de chatarra).
  - Peláez y Hnos. (evacúan baterías de ácido-plomo). Por lo crítico y el carácter peligroso de estos residuos, requiere un “Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo”. [Fuente: tomado del Decreto 4741 del 2005].

El solicitar la documentación sobre lo que hacen con los residuos evacuados del Ingenio, tipo de manejo y disposición final, es aplicable a todos los residuos y entidades encargadas. [Fuente: tomado del Decreto 4741 del 2005].

De igual forma se presenta la Bolsa de Residuos Sólidos Industriales del occidente (BORSI) como una opción para ofertar los residuos, siguiendo los parámetros normativos de evacuación de residuos que dicta la norma, y el visto bueno del personal responsable desde Aseguramiento de calidad.

- Almacén general. En la tabla 3 se muestran los residuos con los que MANUELITA S.A. realiza la actividad de “Retorno al Proveedor”.

**Tabla 3. Residuos dispuestos desde Almacén general**

Residuo generado	Fuente generadora	Clase de residuo	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Observaciones	Proveedor
Tinas Plásticas □	Fermentación, Planta de Tratamiento de aguas, Torre de enfriamiento, PTAR	PA	Jefe Almacén general (Fábrica)	Almacén PAC 71	Retorno al Proveedor	Químicos usados para operación en PAC (empaques de insumos)	NALCO; TOSCHEM Colombia; Chemical Coaching
Contenedores de antiespumante	Fermentación	NPA	Jefe Almacén general	Almacén PAC 71	Retorno al Proveedor	No Aplica (NA)	NOPCO
Pilas	Todas las áreas	PA	Jefe Almacén general	Tina en Almacén	Retorno al Proveedor	Se encuentran sin bolsa de protección; se sugiere evacuar cada tres (3) meses	Master eléctrico; Eléctricos del Valle; Equipos eléctricos
Empaque de reactivos (recipientes de vidrio)	Laboratorio de la PAC	PA	Jefe Laboratorio PAC	Canecas de clasificación en Laboratorio (color rojo)	Retorno a Proveedores	NA	PROFINA
Cartuchos de impresión	Oficinas de todas las áreas	PA	Supervisor de Servicios generales	Almacén general 41 de la PAC (tina especial)	Reutilización externa (venta)	No hay guía para el manejo	NA
Tinas de ácido fosfórico	Refinería	PA	Jefe de Producción	Afuera de Refinería	Retorno a Proveedor	NA	BRENTAG

Se requiere solicitar documentación sobre lo que hacen con los residuos que evacuan de MANUELITA S.A., tipo de manejo y forma de aprovechamiento (reutilización y/o disposición final). Para quien aplique (residuos peligrosos) solicitar certificado de “Buen Manejo Ambiental”.

Como se mencionó anteriormente, también para los residuos que maneja Almacén general bajo la figura de “**Retorno a proveedor**” se exigirá documentación sobre lo que hacen con los residuos que sacan de MANUELITA y la disposición final que a ellos les dan. Para ello es necesario elaborar una lista con las entidades auditables, a fin de conocer de primera mano los responsables y directos encargados, de supervisar externamente la disposición final, en caso de que exista alguna anomalía en el procedimiento.

La lista de contactos auditables se muestra mas adelante en los **RESULTADOS (6.4)**.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Procedimientos de acopio temporal y disposición final (residuos peligrosos - RESPEL).

De los RESPEL inicialmente propuestos a proceder, mencionados en la **METODOLOGIA (5.3)**, solo se diseñaron 6 procedimientos, los cuales quedaron registrados en el Sistema de Gestión Integral que maneja MANUELITA S.A. con las siguientes nomenclaturas y observaciones:

- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de baterías. PSPGRS – 14.
- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de tubos fluorescentes y bombillas. PSPGRS – 15.
- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de Residuos aceitosos. PSPGRS – 18.
- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de Pilas y Cartuchos de impresora. PSPGRS – 17.
- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de Residuos de aislantes térmicos. PSPGRS – 19. **Pendiente por terminar.**
  - Falta definir punto de acopio y periodicidad de Disposición final.
- ✓ Procedimiento para el Almacenamiento temporal y Disposición final de Residuos de Laboratorio de la PAC. PSPGRS – 16. **Pendiente por terminar.**
  - Faltan definir opciones de Disposición final mencionadas en Tabla.
  - Asentar en el Procedimiento separación en bolsas rojas.

Tanto el PSPGRS – 16 como el PSPGRS – 19, no fueron posible terminarlos, por falta de garantías, coordinación y compromiso de los responsables de disposición final; esto pese a que se diseño información importante como tarjetas de emergencia (figura 15), etiquetas de seguridad y protocolos de manejo con énfasis en seguridad industrial (asbesto).

RESIDUOS DE TECHOS DE ASBESTO		Código:
TARJETA DE EMERGENCIA		Hoja No. 1 de 1
<b>1. PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA</b>		
<p>MANUELITA S.A. Dirección: Teléfono:</p> <p>ECOSOLUCIONES LTDA. Dirección: Teléfono:</p> <p>SURATEP Tel.: 018000511414</p>	<p>TECHOS DE ASBESTO NTC-1692: Clase 9 U.N.: 1993</p> 	
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b>		
<p><b>Asbesto blanco</b> <b>NU: 2590</b> <b>Clase 9 : Sustancias peligrosas varias.</b></p> <p><b>Asbesto azul</b> <b>NU: 2212</b> <b>Clase 9 : Sustancias peligrosas varias</b></p>		
<b>3. CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL</b>		
<p>La principal ruta de exposición al asbesto es por inhalación de las fibras suspendidas en el aire.</p> <p>Se sabe que el asbesto causa cáncer al pulmón y al intestino, y también enfermedades al pulmón no cancerosas. La EPA lo considera un carcinógeno humano (grupo A). Para el cáncer no existe dosis segura, esto es que cualquier dosis aumenta el riesgo y el riesgo aumenta en proporción al nivel y duración de la exposición. En adición, el asbesto y el humo de cigarrillo pueden tener una fuerte interacción sinérgica en la producción de cáncer: una exposición a asbesto multiplica en un factor de 5 el riesgo de cáncer al pulmón por fumar.</p> <p>También se producen mesoteliomas, que son un grupo de cánceres humanos causados exclusivamente por exposición a asbesto. Se producen en las membranas que revisten las cavidades del cuerpo. Pueden ocurrir en el pulmón y el abdomen.</p> <p>Otra enfermedad producida por exposición a asbesto es la asbestosis, que incluye fibrosis del pulmón y su membrana que lo rodea.</p>	<p>En caso de contacto con el material, enjuague inmediatamente los ojos con agua corriente por lo menos 15 minutos. Lave la piel con jabón y agua.</p> <p>Quite y aísle la ropa y los zapatos contaminados, en el lugar.</p> <p>En caso de inhalación: Retire al colaborador; si tiene dificultad para respirar, suministre oxígeno o respiración artificial sin demora. Avise al médico.</p> <p>En caso de contacto con la piel: Remueva la ropa contaminada y absorba las fibras con una aspiradora equipada con filtros HEPA. Si presenta irritación, enrojecimiento o hinchazón después del lavado, acuda al médico.</p> <p>En caso de contacto con los ojos: Lave de inmediato con abundante agua durante 15 minutos. Avise al médico</p>	<p>Es recomendable que utilice ventilación natural.</p> <p>Es recomendable usar guantes de caucho y delantal.</p> <p>Es recomendable que use gafas de seguridad con protector lateral.</p> <p>No coma, ni beba, ni fume durante el trabajo.</p> <p>Protección Respiratoria: Cuando haya exposición a ASBESTOS superior al límite PEL use un respirador NIOSH/MSHA-APPRVD de media cara si es hasta 10 veces superior, con filtros de Alta eficiencia; y de cara completa si es de hasta 50 veces el PEL.</p> <p>Ventilation: provea adecuada ventilación y extracción de aire con captura de fibras de asbestos. Utilice filtros HEPA</p> <p>Guantes de protección: Guantes IMPERVIOUS (FP N).</p> <p>Protección Ocular: Gafas aprobadas por ANSI (FP N).</p> <p>Equipo de Protección Adicional: Ducha lava ojos y ducha corporal</p> <p>Para concentraciones en exceso del PEL usar ropa especial</p>
<b>4. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD</b>		
<p>Libera fibras muy pequeñas que atacan el organismo.</p>	<p>Puede transportarse en caliente. No hay altos riesgos de incendio o explosión.</p>	<p>El material debe mantenerse quieto para que no libere fibras</p>

CONTROL DE EMERGENCIAS			
5. DERRAMES	No camine y no toque el material de desecho. Prevenga nubes de polvo del material por rociado con agua.	Su eliminación debe efectuarse de acuerdo con los decretos 4741/05 y 1609//02. Utilice un relleno de seguridad. No deposite en escombreras.	
	Elaboró	Revisó	Aprobó
Consultor	Gerente	Gerente Producción	

*Figura 15. Tarjeta de emergencia de los techos de asbesto*

[Fuente: comunicación personal con Oscar Payán. Gerente Soluciones de Saneamiento Ambiental – SAAM S.A. Cali 2007. Disponible en [ospayan@emcali.net.co](mailto:ospayan@emcali.net.co)].

El principal criterio para proceder a estos residuos, fue lo crítico del estado actual en cuanto al manejo y necesidad periódica de disposición final que tenían éstos; otro criterio de elaboración fue que sobre estos residuos existía buena información, amplios antecedentes y podían servir como procedimientos piloto, base para determinar que tan eficiente resulta ser esta forma de control.

Los cuatro (4) procedimientos que sí se terminaron en su totalidad, se diseñaron en base a una ruta única de recolección y se representaron en forma de un diagrama de flujo sencillo (figuras 16, 17, 18, 19 y 20), de tal forma que todo el personal involucrado en el procedimiento tuviera acceso a éste, en pro de irse familiarizando con la metodología de la Gestión Integral de Residuos. Para elaborar el procedimiento y los diagramas, se buscó asociar los residuos por áreas, se coordinó entre responsables de disposición final y se hicieron partícipes a los responsables de acopio temporal.

El diagrama de flujo para el PSPGRS – 19, se alcanzó a diseñar en parte, pero como se mencionó anteriormente, quedo pendiente por definir un punto de acopio temporal afín a las áreas; el propuesto en la figura 21 no es más que un punto tentativo.

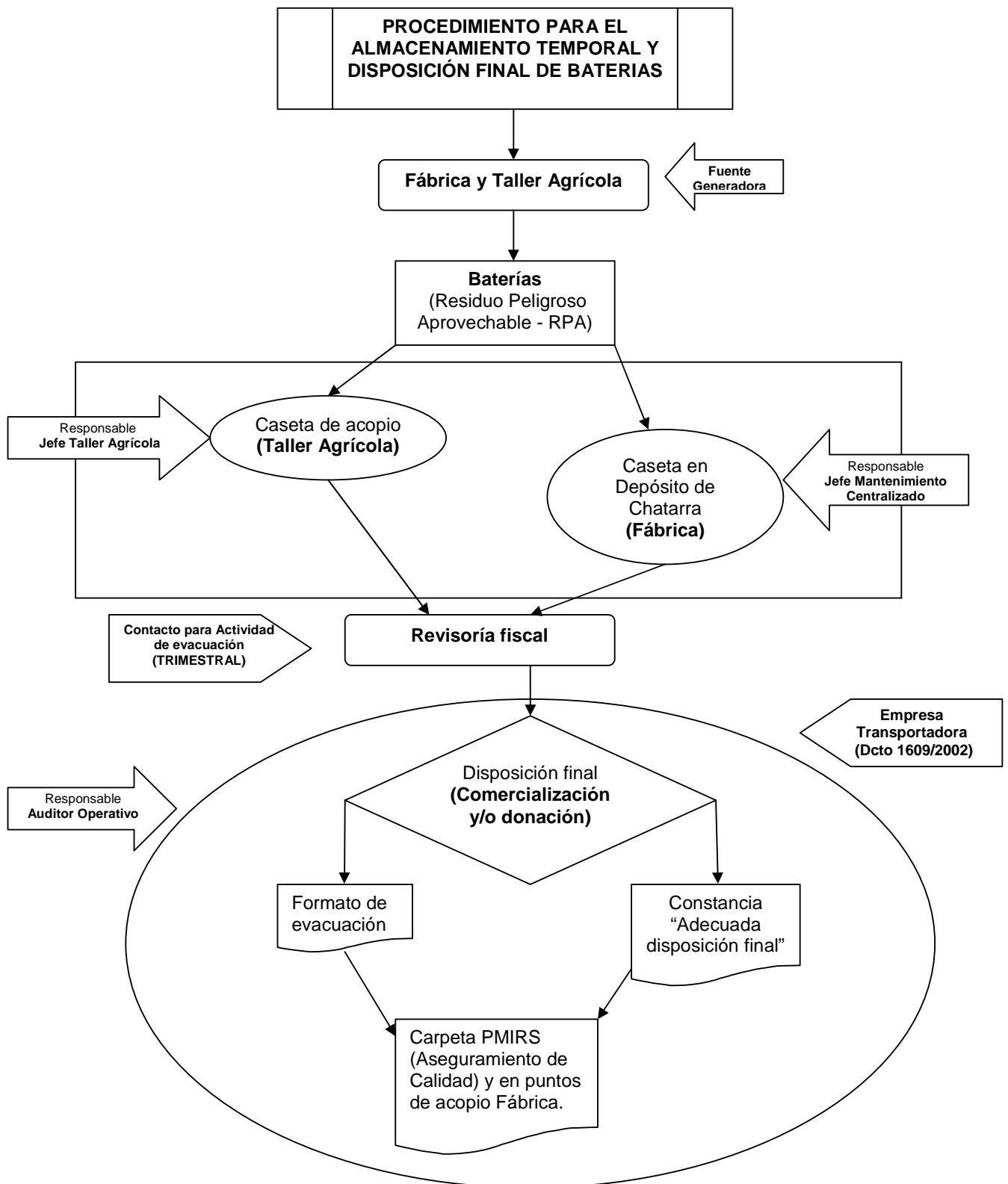


Figura 16. PSPGRS - 14

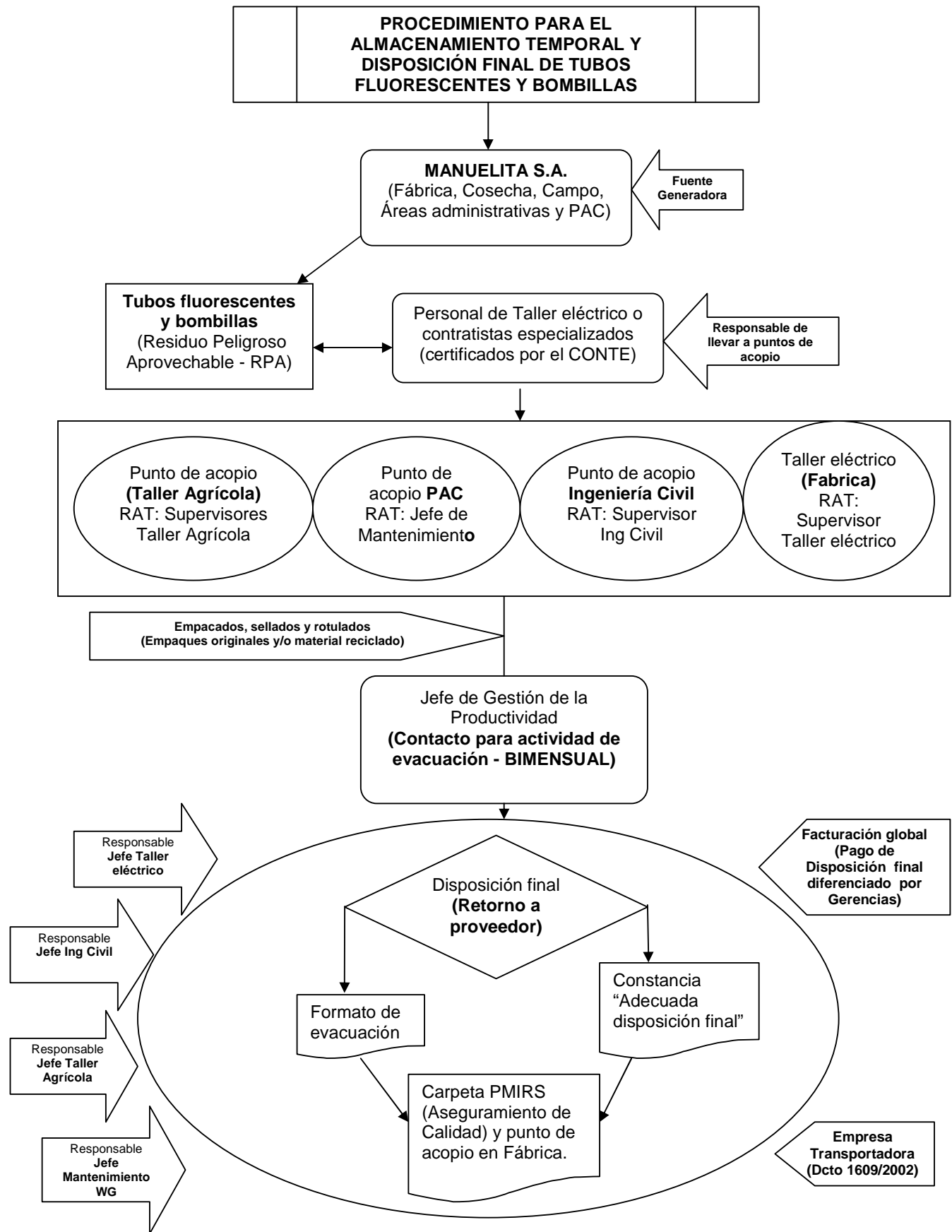


Figura 17. PSPGRS - 15



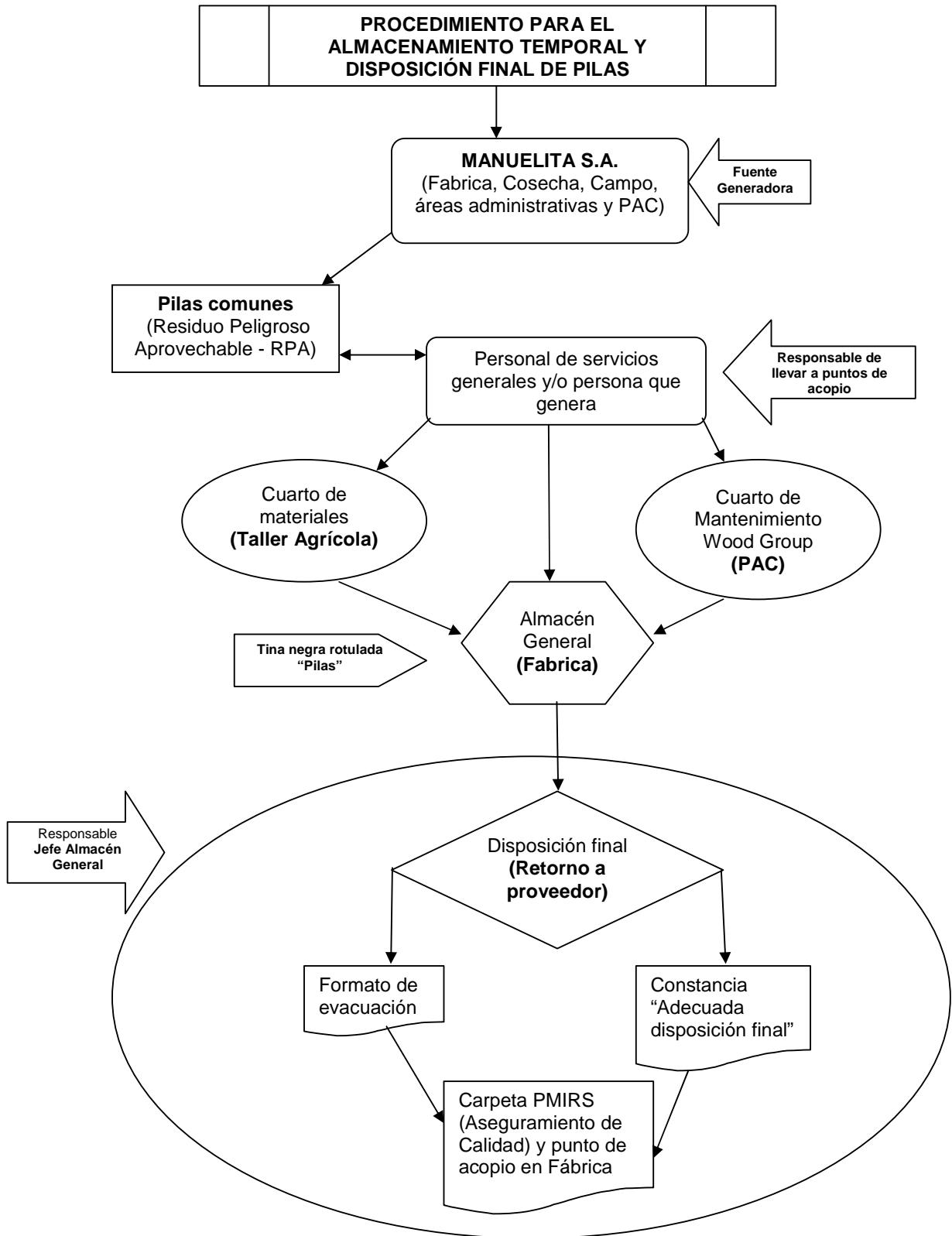


Figura 18. PSPGRS – 17a

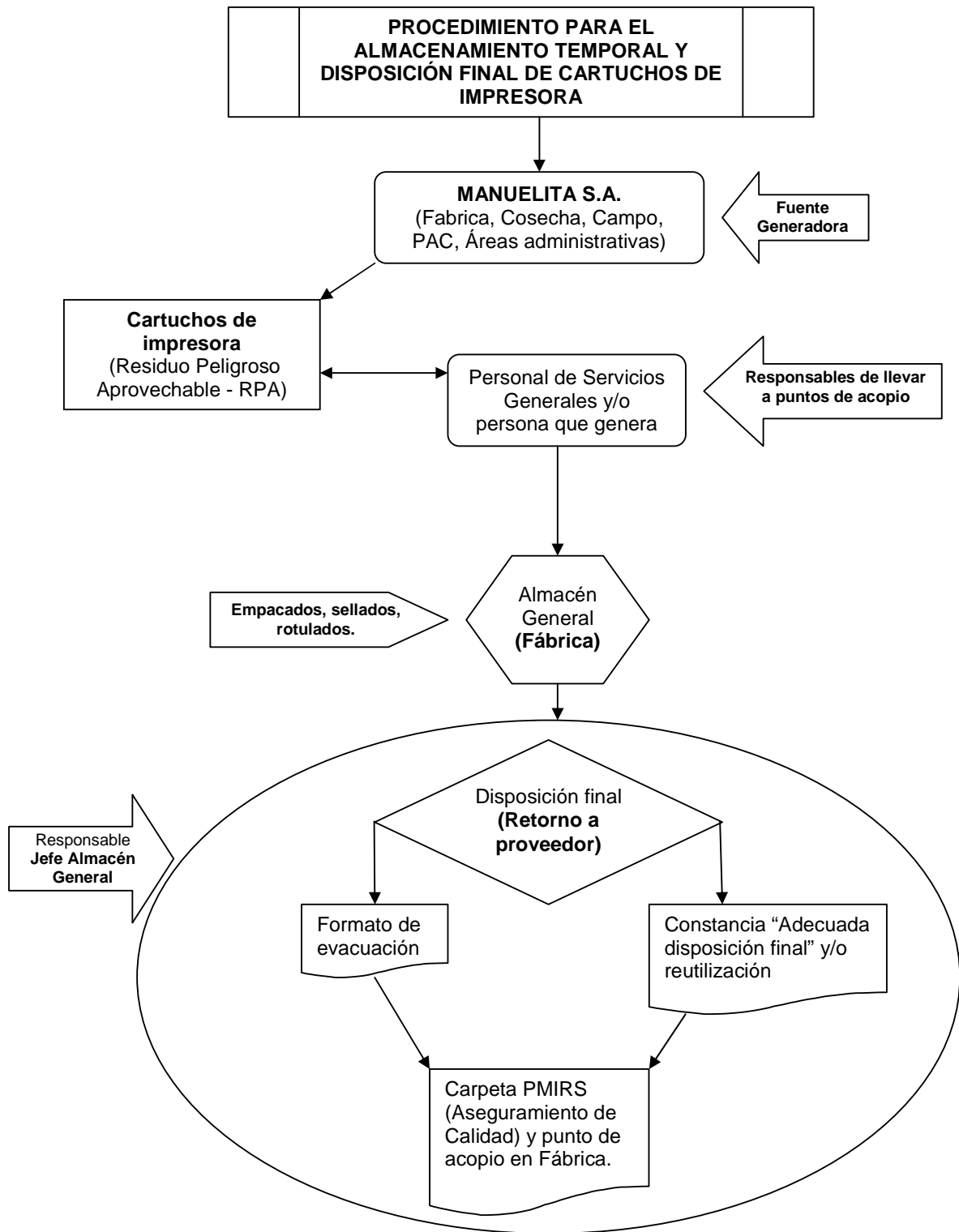


Figura 19. PSPGRS – 17b

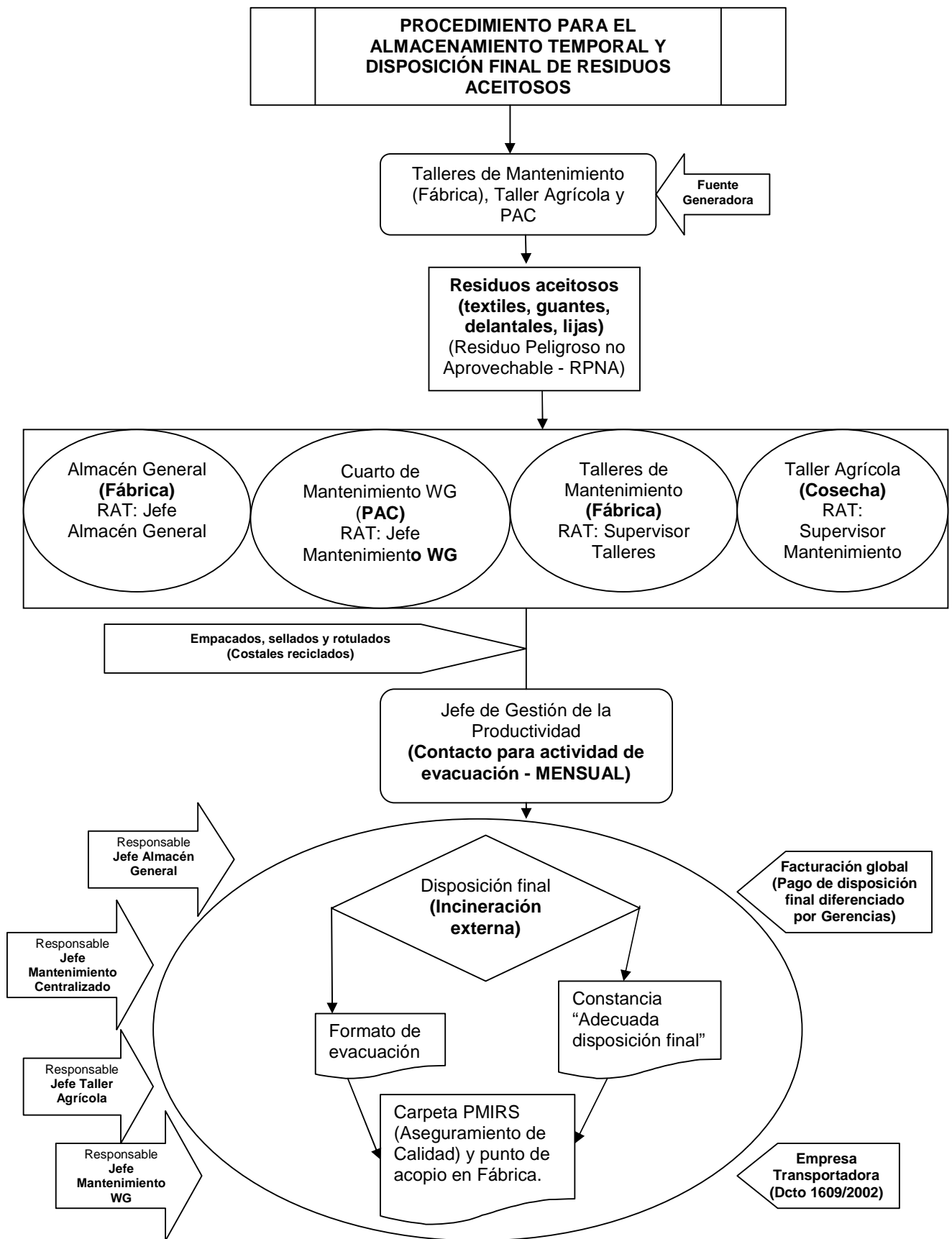


Figura 20. PSPGRS - 18

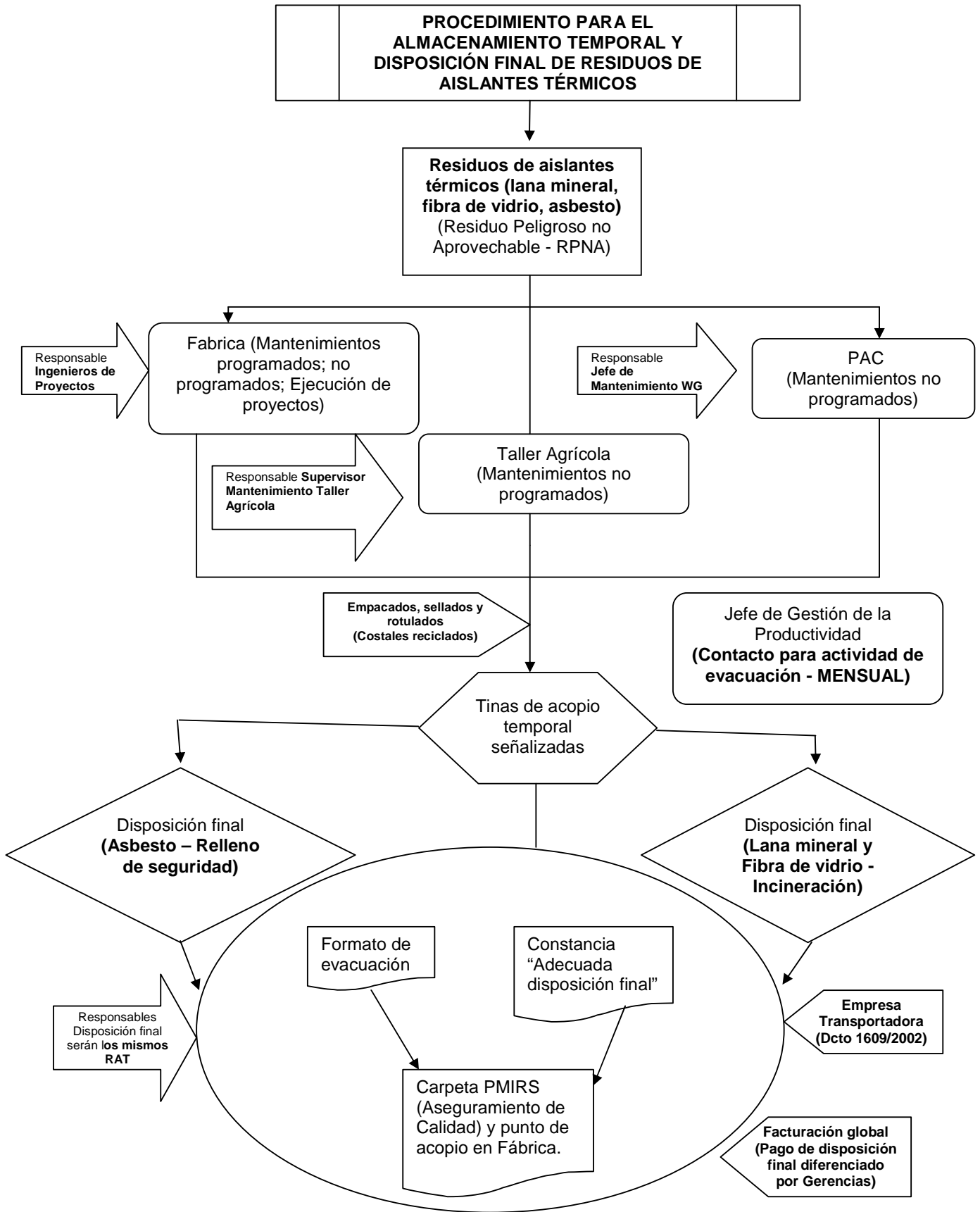


Figura 21. PSPGRS - 19

## **6.2 Tablas de identificación actualizadas para control de residuos.**

Se entregaron cuatro (4) tablas de identificación de residuos sólidos, para las áreas de Fabrica (tabla 4), la PAC (tabla 5), Cosecha (tabla 6) y Campo (tabla 7), como se citan a continuación. Algunos tópicos quedaron **PENDIENTES**, dado que en algunos casos fue difícil concertar con los sendos responsables, la disposición final adecuada y la actualización de los datos de sus residuos, o bien porque no se encontró la información necesaria que permitiera elaborar un procedimiento adecuado y porque quedaron algunos documentos y constancias por solicitar. Estos **PENDIENTES** servirán en la medida que se le de continuidad a la metodología planteada del PMIRS, ya que se podrían concluir de una mejor manera a partir de los **AJUSTES** que se arrojen de los seguimientos periódicos al Plan.

<b>Tabla 4. TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (FABRICA)</b>								
<b>Residuo generado</b>	<b>Fuente generadora (sitio)</b>	<b>Clase de residuo</b>	<b>Cantidad y medición</b>	<b>Responsable acopio temporal</b>	<b>Responsable disposición final</b>	<b>Almacenamiento temporal</b>	<b>Tipo de disposición</b>	<b>Proveedor</b>
Tinas de lubricantes (grasa)	Talleres mantenimiento	PA	Entre 4-5 / semana  Tina 55 gal (unidades)	Supervisor Taller de Mantenimiento	Revisoría fiscal	Exterior Taller mecánico □	Reutilización externa (venta a SIDELPA) o Interna para almacenar ACPM, aceite quemado, mezclas de fertilizantes	Texaco, Mobil, Terpel
Viruta (hierro-acero)	Talleres de Mantenimiento	NPA	Sale con chatarra total  kilogramos	Supervisor Taller de Mantenimiento	Revisoría fiscal	Tinas de acopio (parte trasera de Taller Mecánico)	Reutilización externa (venta SIDELPA)	No Aplica (NA)
Viruta de bronce	Talleres de Mantenimiento	NPA	2 ton/año  Kilogramos y/o toneladas	Supervisor Taller de Mantenimiento	Revisoría fiscal	Tinas de acopio (parte trasera de Taller mecánico)	Reutilización externa (venta)	NA
Filtros (combustible, aceite)	Talleres de Mantenimiento	NPA	35-45 u/mes  Unidades	Supervisor Taller de Mantenimiento	Revisoría fiscal	Depósito de chatarra	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	HYCO Ltda.; GECOLSA; CORGIL Ltda.; TECNICOMP RESORES Ltda.; Filtros y filtros Ltda.; Avante Technik; Neumática del Caribe
Aceite de desecho (usado)	Talleres de Mantenimiento	PA	750 gal/mes (total)*  Kilogramos y/o galones	Supervisor Taller de Mantenimiento	Revisoría fiscal	Estanque en Taller de Mantenimiento	Reutilización externa (venta a aceites Juanchito) <b>Ver constancia de "buen manejo ambiental" PENDIENTE</b>	NA
Cables (cobre encauchado), mangueras y otros elementos de caucho	Taller de Mantenimiento eléctrico	PA	40 kg/mes  Kilogramos	Jefe de Taller eléctrico	Revisoría fiscal	Tinas para separación especial	Reutilización interna y/o externa (venta reciclable)	NA
Baterías	Fábrica	PA	10 u/año  Unidades	Jefe Mantenimiento Centralizado	Revisoría fiscal	Caseta de acopio en patio de chatarra	Reutilización externa (venta y/o donación) <b>Ver PSPGRS - 14</b>	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Chatarra (acero, limallas, machetes y otros)	Toda la Fábrica	NPA	62 Ton/mes * Toneladas	Jefe Mantenimiento Centralizado	Revisoria fiscal	Depósito de chatarra	Reutilización interna y/o externa (venta - SIDELPA)	NA
Escombros	Obras civiles (toda la Fábrica)	NPNA	Kilogramos	Jefe Mantenimiento Centralizado	Revisoria fiscal	<b>PENDIENTE</b>	<b>PENDIENTE</b>	NA
Tinas de decolorante	Refinería	NPA	8 u/mes Tinas 55 gal (unidades)	Jefe de Producción □	Revisoria fiscal	Exterior Taller mecánico	Reutilización externa (venta a SIDELPA) o Interna para almacenar ACPM, aceite quemado, mezclas de fertilizantes	LIPESA (Colombia); DEGUSSA (Brasil)
Tinas de caramelo	Refinería	NPA	8-12 u/mes Tinas 55 gal (unidades)	Jefe de Producción	Revisoria fiscal	Exterior Taller mecánico	Reutilización externa (venta a SIDELPA) o Interna para almacenar ACPM, aceite quemado, mezclas de fertilizantes	IQA; PROINTER S.A
Bandas de caucho y lona (molinos, calderas)	Molinos	<b>PA</b>	5 u/mes (eventual) Unidades	Jefe Molienda y Energía	Revisoria fiscal	Depósito de chatarra	Reutilización y/o venta y/o.	NA
Jumbos (costales)	Bodega de producto terminado	NPA	4 - 4.5 Ton/mes	Jefe de Bodega	Revisoria fiscal	Bodega de producto terminado	Reciclaje	NA
Empaques de azúcar (defectuosos)	Bodega empaque y despacho	NPA		Jefe de Bodega		Bodega empaque y despacho	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta	
Wipes, lijas, papeles y cartones impregnados de aceite	Talleres de mantenimiento	PNA	530-560 u/mes (guantes); 6-9 u/mes (delantales)  TOTAL 536-569 u/mes	Supervisor Taller de Mantenimiento	Jefe Mantenimiento Centralizado	Tinas en Taller de mantenimiento  □	Incineración externa <b>Ver PSPGRS – 18</b>	Suramericana de guantes; Damián Rojas (expoguantes)

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Cuero (Guantes, fundas, delantales)	Talleres de mantenimiento (eventual)	PNA	530-560 u/mes (guantes); 6-9 u/mes (delantales)  TOTAL 536-569 u/mes  Unidades	Jefe de Almacén general	Jefe de Almacén general	Tina en Almacén General  □	Incineración externa <b>Ver PSPGRS – 18</b>	Suramericana de guantes; Damián Rojas (expoguantes)
Pilas	Toda la Fábrica	PA	965 u/mes  Kilogramos, unidades	Jefe de Almacén General	Jefe de Almacén general	Tina en Almacén General	Retorno a proveedor (Master eléctrico) <b>Ver PSPGRS – 17</b>	Master eléctrico; Eléctricos del Valle; Equipos eléctricos
Cartuchos de impresora	Oficinas Fábrica	PA	Unidades	Jefe de Almacén General  □	Jefe de Almacén general	Almacén General  □	Retorno a proveedor <b>Ver PSPGRS – 17</b>	Cintas y recargas; Tecnicartuchos
Tinas de ácido fosfórico	Refinería	PA	5-10 u/sem  Tinas 55 gal (unidades)	Jefe de Producción	Jefe de Almacén general	Exterior de Refinería	Retorno a proveedor (BRENTAG) <b>Anexo constancia reutilización. PENDIENTE</b>	BRENTAG
Tubos fluorescentes	Toda la Fábrica	PA	215-220 u/mes*  Unidades	Supervisor Taller eléctrico	Jefe Taller mantenimiento eléctrico	Taller eléctrico	Retorno a proveedor (SYLVANIA) <b>Ver PSPGRS – 15</b>	Master eléctrico; Eléctricos del Valle; Equipos eléctricos
Balastro de las lámparas	Todas en las que se realicen cambios	PNA	38-42 u/mes  Unidades	Supervisor Taller eléctrico	Jefe Taller de mantenimiento eléctrico	Depósito de chatarra	<b>PENDIENTE</b>	Master eléctrico; Eléctricos del Valle; Equipos eléctricos
PCBS (dieléctricos)	Taller eléctrico (Transformadores)	PNA	Unidades	Jefe Taller de mantenimiento eléctrico	Jefe Taller de mantenimiento eléctrico	Tina de Taller eléctrico	<b>PENDIENTE</b> □	NA
Cenizas compuestas	Calderas	PA	Kilogramos	Jefe Molienda y Energía	Jefe Molienda y Energía	<b>PENDIENTE</b>	Aplicación en Campo	NA
Bagazo	Molinos	NPA	Tonelada	Jefe de Molienda y Energía	Jefe de Molienda y Energía	Bagacera	Va a calderas de PROPAL	NA



Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Caña pisada	Patios caña	NPA	Kilogramos	Jefe de Molienda y Energía	Jefe de Molienda y Energía	Pala patios caña	Aplicación en Campo	NA
Lodos de pozos sépticos	Pozos sépticos	PNA	Kilogramos	Jefe de Molienda y Energía	Jefe de Molienda y Energía	Lote en Campo	Aplicación en Campo	NA
Orgánicos (restos de comida, papel carbón, servilletas)	Toda la Fábrica	NPNA	Metros cúbicos <input type="checkbox"/>	Operarios de aseo	Supervisor de Servicios generales	Tinas de acopio desechos ordinario (negra) <input type="checkbox"/>	Disposición adecuada (Palmaseo S.A.) <b>Ver licencia de funcionamiento relleno sanitario</b>	NA
Papel	Toda la Fábrica	NPA	1.8 Ton/mes  1.5-2 Ton/mes	Operarios de aseo	Supervisor de Servicios generales <input type="checkbox"/>	Hacienda Real	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta <b>Ver constancias de venta. PENDIENTE</b>	NA
Cartón	Toda la Fábrica	NPA	Toneladas y/o kilogramos*	Operarios de aseo	Supervisor de Servicios generales	Hacienda Real <input type="checkbox"/>	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta <b>Ver constancias de venta. PENDIENTE</b>	NA
Cofias y tapabocas	Área de envase  <input type="checkbox"/>	NPNA	800-830 u/mes (cofias); 1000-1100 u/mes (tapabocas) 1100-1200 u/mes (mascarilla)  TOTAL 2900-3130 u/mes  Unidades	Supervisor Envase	Jefe de Producción	Tinas en sitio de generación	Disposición con Palmaseo S.A.	Hernando Orozco y Cía; Suramericana de guantes; Soldaduras y electrodos (mascarillas)
Lodos STE (Sistema de Tratamiento de Efluentes)  <input type="checkbox"/>	Sistema de tratamiento de efluentes, Destilería	PA	ton/año  Tonelada	Jefe de Producción	Jefe de Producción	<b>PENDIENTE</b>	Reutilización interna para adecuación de terrenos y lotes en Campo. <b>PENDIENTE</b>	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Filtraciones (residuos de cal, sulfato de Aluminio y Potasio)	Laboratorio	NPNA	Kg	Jefe de Laboratorio Central	Jefe de Laboratorio Central	Bolsas en laboratorio	Van a lagunas de oxidación	NA
Residuos azucarados libres de reactivo	Laboratorio	NPNA	Kilogramos Kg	Jefe de Laboratorio Central	Jefe de Laboratorio Central	Bolsas en laboratorio	Van a lagunas de oxidación	NA
Residuos microbiológicos	Laboratorio	PNA	16 - 20 kg/mes	Jefe de Laboratorio Central	Jefe de Laboratorio Central	Bolsas rojas en laboratorio	Incineración externa <b>Ver PSPGRS – 16</b>	NA
Botellas de reactivos	Laboratorio	PA	8 - 12 kg/mes	Jefe de Laboratorio Central	Jefe de Laboratorio Central	Separados por cajas en Laboratorio	Devolución a proveedores <b>Ver PSPGRS – 16</b>	NA
Gamadensímetros	Tachos, Evaporadores	PNA	4 u por despachar  Unidades	Ingeniero Área Técnica (Hernando Peñaranda)	Ingeniero Área Técnica (Hernando Peñaranda)	<b>PENDIENTE</b>	Exportación para disposición especial	NA
Residuos de aislantes térmicos (asbesto, lana mineral, fibra de vidrio)	Toda la Fábrica	PNA	20-25 Ton por despachar  Toneladas y/o kilogramos	Ingenieros de Proyectos (Área Técnica)	Ingenieros de Proyectos (Área Técnica)	<b>PENDIENTE</b>	Disposición en relleno de seguridad; Incineración externa. <b>Ver PSPGRS – 19</b>	NA
Cachaza	Clarificación y filtración	NPA	Tonelada	<b>PENDIENTE</b>	<b>PENDIENTE</b>	Silo cachaza	Se composta para adecuación de suertes o relleno	NA
Madera (estibas)	Envase (Bodega), Almacén, Refinería	NPA	25 - 30 kg/mes  Kilogramos	Jefe de Bodega	Jefe de Bodega	Bodega de producto terminado	Reutilización externa y/o venta	NA

\* Datos para todo el Ingenio

**Tabla 5. TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (PAC)**

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Tinas Plásticas☐	Fermentación, Planta de Tratamiento de aguas, Torre de enfriamiento, PTAR	PA	Peso (Kg) 12100010 Antibiótico, 16 Tarros 5 Kg 12100290 Antibiótico secund, 14 Tarros 5 Kg. 12100283 Biodispersante, 2 Tarros 21 Kg. 12100281 Trazar, 2 Tarros 269 Kg. 12100282 Biocida Oxidantes, 3 Tarros 299 Kg.	Ingeniero de Procesos	Jefe Almacén General	Almacén PAC 71	Retorno al Proveedor (NALCO) <b>Ver constancia de adecuada reutilización PENDIENTE</b>	NALCO; TOSCHEM Colombia; Chemical Coaching
Contenedores de antiespumante	Fermentación	NPA	Peso (Ton) 1 Ton, 7.0 Ton. Mensual	Microbióloga	Jefe Almacén General	Almacén PAC 71	Retorno al proveedor <b>Ver constancia de adecuada reutilización PENDIENTE</b>	NOPCO
Pilas comunes	Mantenimiento y Operación PAC	PA	Unidad 8 Pilas/Mensuales	Jefe Mantenimiento contratistas WG (Wood Group)	Jefe de Almacén General.	Bodega de Mtto. PAC	Retorno al proveedor- <b>Ver PSPGRS - 17</b>	Master eléctrico; Eléctricos del Valle
Cartuchos de impresión	Oficinas	PA	Unidad 3 unidades Semestral	Supervisor almacén PAC	Jefe Almacén General	Almacén general 41 PAC (Tina especial)	Retorno al proveedor. <b>Ver PSPGRS - 17</b>	NA
Chatarra: Acero, hierro, etc.	Todas las secciones	NPA	Peso (Ton ) 100 Kg. Mensual	Jefe Mantenimiento contratistas WG (Wood Group)	Revisoría Fiscal	Patio de chatarra en Fabrica	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	NA
Aceite de desecho (usado)☐	Todas las secciones	PA	Volumen 5 Galones Mensuales	Jefe Mantenimiento contratistas WG (Wood Group)	Revisoría Fiscal	Bodega Mtto PAC	Reutilización externa (combustibles Juanchito) <b>Ver constancia de "buen manejo ambiental" PENDIENTE☐</b>	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Sacos □	Fermentación, PTAR, Torre Enfriamiento, Aguas	NPNA	Peso (Kg) Sal Industrial 600 Bultos de 45 Kg. Sulfato Amonio 480 Bultos de 50 Kg.	<b>Jefe Planta Alcohol Carburante</b>	<b>Jefe Planta Alcohol Carburante</b>	Almacén PAC 71	Disposición con PALMASEO	PENDIENTE
Residuos CIP □	Mantenimiento Fermentación	PNA	Volumen (m <sup>3</sup> )	Ingeniero de Procesos	<b>Jefe Planta de Alcohol Carburante</b>	Tanques de CIP en c/sección (T345, T410, T504 A/B/C)	Reutilización en nuevos aseos CIP	NA
Zeolita Tamices Moleculares	Deshidratación	PNA	Peso (Kg)	Tecnólogo Destilación	Ingeniero de Procesos	Zona de Deshidratación	<b>PENDIENTE</b>	PRAT de Colombia
Lodos de vinaza	Lodos Evaporación I y Evaporación II	NPA	Volumen (m <sup>3</sup> ) 225 (m <sup>3</sup> )	Supervisor Vinazas	Ingeniero de Procesos	Fondo de las Lagunas	Reutilización externa (venta para fabricar fertilizante)	Rafael Ortega (particular)
Lodos del sistema de tratamiento aerobio	Sistema Aerobio de la PTAR	NPA	Peso (Kg ) 300 Kg Mensuales	Operador Utilities	Ingeniero de Procesos	Lechos de Secado	Se mezclan con la cachaza	NA
Filtros usados Filtros de bolsa: polipropileno	Deshidratación	NPNA	Unidad 2 Unidades	Tecnólogo Destilación	Ingeniero de Procesos	Zona de Deshidratación	Disposición con PALMASEO. <b>Ver licencia de funcionamiento relleno sanitario</b>	NA
Orgánicos (restos de comida, servilletas, papel carbón)	Oficinas	NPNA	Unidad 300 unidades Desechables/Mensuales	Asistente PAC	Supervisor Servicios generales	Tinas de acopio desechos ordinario (negra)	Disposición con PALMASEO <b>Ver licencia de funcionamiento relleno sanitario</b>	NA
Elementos para escritura Lapiceros, marcadores, otros	Oficinas	NPNA	Unidad 20 Unidades Mensuales	Asistente PAC	Supervisor Servicios generales	Tinas de acopio desechos ordinario (negra)	Disposición con PALMASEO	NA
Tinas de cartón □	Fermentación	NPA	Peso (kg) Nalco 464, 45 Kg. 168 kg Mensual	Supervisor Almacén PAC	Supervisor Servicios Generales	Almacén PAC 71	Reutilización (reciclable)	NALCO
Papel y cartón Reciclable	Oficinas	NPA	Unidad 4 resmas mensuales	Asistente PAC	Supervisor de Servicios generales □	Hacienda Real □	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta <b>Ver constancias de venta. PENDIENTE □</b>	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Tubos fluorescentes	Oficinas PAC	PA	215-220 u/mes* Unidades	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group)	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group)	Centro de acopio PAC	Retorno a proveedor (SYLVANIA) <b>Ver PSPGRS - 15</b>	NA
Residuos aceitosos o sucios (Wipe usado, Lija con grasa, papel de limpieza impregnado de aceite y grasa)	Mantenimiento planta	PNA	Unidad y/o kg 25 kg/mes	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group)	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group) <input type="checkbox"/>	Bodega de mantenimiento PAC	Incineración externa <b>Ver PSPGRS - 18</b>	NA
Empaques de solventes usados en los mttos	Todas las secciones	PNA	Peso (Kg) 340 gr, 6 Mensuales	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group)	Jefe Mantenimiento WG (Wood Group)	Bodega de Mantenimiento PAC	Disposición con PALMASEO	NA
Análisis de DQO Dicromato de potasio, sulfato de plata	PTAR	PNA	Volumen (ml) 1.449 ml Dicromato de Potasio 189 ml Sulfato de Plata	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC <input type="checkbox"/>	Caneca en la PTAR	Donación a Universidades; Relleno de seguridad. <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS - 16</b>	NA
Implementos desechables Tapabocas, guantes.	Laboratorio	PNA	Unidad 5 Tapabocas Mes 1 Caja de 50 pares de guantes Mes	Jefe Laboratorio PAC <input type="checkbox"/>	Jefe Laboratorio PAC	Tinas de separación (Bolsas rojas) <input type="checkbox"/>	Incineración externa. <b>Ver PSPGRS - 18</b>	NA
Empaque de reactivos Recipientes de vidrio	Laboratorio	PA	Unidad	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC	Clasificados y separados por cajas <input type="checkbox"/>	Retorno a Proveedores; Relleno de seguridad <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS - 16</b>	PROFINA
Residuos de análisis Muestras de miel B, vino, alcohol, aceite fusel.	Laboratorio	PNA	Unidad	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC	Botellas de muestras	Retorno a Tanques en el Proceso	NA
Residuo pastillas de Cobre y sulfato de amonio	Laboratorio	PNA	Kilogramos	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC	<b>PENDIENTE</b>	Relleno de seguridad. <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS - 16</b> <input type="checkbox"/>	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Residuos de Nitrógeno de equipo Kendall (Digestión)	Laboratorio	PNA	Kilogramos	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC	<b>PENDIENTE</b>	Relleno de seguridad <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS – 16</b> <input type="checkbox"/>	NA
Análisis de humedad del alcohol. Hydranal, Gasolina y Alcohol	Laboratorio (Karl Fischer)	PNA	Volumen (litros)	Jefe Laboratorio PAC	Jefe Laboratorio PAC	Recipientes de almacenamiento: Laboratorio	Relleno de seguridad <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS – 16</b>	NA
Algodón, servilletas, papel aluminio, banditas de caucho	Laboratorio, laboratorio de microbiología	PNA	Unidad	Microbióloga	Jefe Laboratorio PAC	Canecas: clasificación (bolsa Roja)	Incineración externa; Disposición con RH <b>PENDIENTE y asociada al PSPGRS – 16</b> <input type="checkbox"/>	NA
Residuos de Medios de cultivo Agar - Agar <input type="checkbox"/>	Laboratorio de Microbiología	NPNA	Unidad	Microbióloga	Jefe Laboratorio PAC	Canecas: clasificación (bolsa negra)	Disposición con Palmaseo S...A (Neutralización con hipoclorito de sodio 6%)	NA
Bolsas de aluminio <input type="checkbox"/>	Fermentación	NPNA	Peso (Kg ) 35.38 gr * Bolsa, 5.094 gr Mensual	Microbióloga <input type="checkbox"/>	Microbióloga	Recipientes de almacenamiento: clasificación	Disposición con PALMASEO	PRAT
Empaques de Urea	Planta de Mezclas: Mezcla Urea+Vinaza	NPA	Peso (Kg )	Supervisor Vinazas (Guillermo Londoño)	Administrador de Zonas	Bodega Recepción y Almacenamiento de Urea <input type="checkbox"/>	Uso en Campo para hacer jarillones y/o venta de Revisoría Fiscal	CIAMSA

**\* Datos para todo el Ingenio**

**Tabla 6. TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (COSECHA)**

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Cauchos y lona (llantas, neumáticos, bandas de oruga)	Taller Agrícola y Montallantas	NPA	15 u/mes (llantas) 50 u/mes Unidades	Supervisor serviteca lavadero y montallantas	Revisoría fiscal	Punto de acopio en Montallantas y Taller agrícola	Reutilización externa y/o interna	NA
Filtros (combustible, aceite)	Taller Agrícola	NPA	865 u/mes Unidades	Supervisor serviteca lavadero y montallantas	Revisoría fiscal	Tinas de recuperación	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	NA
Aceite de desecho (usado)	Taller agrícola	PA	750 gal/mes* Kilogramos y/o galones	Supervisor serviteca lavadero y montallantas	Revisoría fiscal	Tanques Móbil (estanque en Serviteca)	Reutilización externa (venta a aceites Juanchito) <b>Ver constancia de "buen manejo ambiental"</b>	NA
Baterías	Taller Agrícola	PA	50/mes Unidades	Supervisor automotriz y servicios generales	Revisoría fiscal	Caseta de acopio en Taller agrícola	Reutilización externa (venta y/o donación) <b>Ver PSPGRS – 14</b>	NA
Tinas de lubricantes (grasa)	Taller Agrícola	PA	4-5 u/mes Tina de 55 galones (unidades)	Supervisores Taller agrícola	Revisoría fiscal	Centro de acopio en Taller agrícola	Reutilización externa (venta a SIDELPA) o Interna para almacenar ACPM, aceite quemado, mezclas de fertilizantes	NA
Viruta y chatarra (acero, hierros, limas, machetes y otros)	Taller Agrícola	NPA	62 Ton/mes* Toneladas	Supervisor automotriz y servicios generales	Revisoría fiscal	Vagón de chatarra Taller agrícola	Reutilización interna y/o externa (venta a SIDELPA)	NA
Viruta de bronce	Maquinado de piezas Taller agrícola	NPA	2 ton/año* Toneladas	Supervisor automotriz y servicios generales	Revisoría fiscal	Depósito de chatarra	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	NA
Tarros de pintura	Taller Agrícola	PA	Unidades	Supervisor automotriz y servicios generales □	Revisoría fiscal □	Depósito de chatarra	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Mangueras hidráulicas	Taller agrícola	PA	19 cada una Y 42000 metros/3 meses  Unidades y/o metros	Supervisor sección DIESEL y Coordinador mecánico de Campo	Revisoria fiscal	Punto de acopio en Taller agrícola (vagón deposito de mangueras)	Reutilización externa (venta a SIDELPA)	NA
Orgánicos (restos de comida, servilletas, papel carbón)	Toda el área de Cosecha	NPNA	Metros cúbicos	Supervisor serviteca lavadero y montallantas	Supervisor Servicios generales	Tinas de acopio desechos ordinarios (negra)	Disposición con PALMASEO S.A. <b>Ver licencia de funcionamiento relleno sanitario</b>	NA
Papel y cartón (empaques de repuestos, empaques de insumos, tubos, cajas)	Oficinas de Cosecha y otros	NPA	Promedio 1.8 Ton/mes*  1.5-2 Ton/mes*  Toneladas	Supervisores Taller agrícola	Supervisor Servicios generales	Hacienda Real	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta <b>Ver constancias de venta. PENDIENTE</b>	NA
Wipes, bagazo, papel, cartón con aceite y grasa	Taller Agrícola y otros	PNA	251 kg/mes (wipes)  Kilogramos y/o unidades	Supervisor Mantenimiento Taller agrícola	Jefe de Taller Agrícola	Tinas de acopio especiales	Incineración externa <b>Ver PSPGRS – 18</b>	NA
Lodos lavado de vehículos	Taller Agrícola	NPA	kilogramos	Supervisor serviteca lavadero y montallantas	Jefe Taller Agrícola	Zona de secado de lodos en lavadero cosecha	Aplicación en Campo	NA
Tubos fluorescentes	Taller Agrícola y oficinas	PA	215-220 u/mes*  Unidades	Supervisores Taller agrícola	Jefe de Taller agrícola	Centro de acopio en Taller agrícola	Retorno a proveedor (SYLVANIA) <b>Ver PSPGRS – 15</b>	NA
Pilas	Taller Agrícola, Operarios de Campo y Oficinas	PA	Kilogramos, unidades	Jefe Almacén Taller Agrícola	Jefe de Almacén general	Tina en Almacén General	Retorno a proveedor (Master eléctrico) <b>Ver PSPGRS - 17</b>	Master eléctrico; Eléctricos del Valle; Equipos eléctricos
Cartuchos de impresora	Oficinas Cosecha	PA	Unidades	Jefe Almacén Taller Agrícola □	Jefe de Almacén general	Almacén General	Retorno a proveedor <b>Ver PSPGRS – 17</b>  □	Cintas y recargas; Tecnicartuchos



Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Lodos pista de fumigación	Lavadero de avionetas y equipos de fumigación (Pre cosecha)	PNA	Lodos - 4.66 m3  Carbón activado 0.73 m3  Total 5.39 m3  Kilogramos y/o toneladas y/o volumen	Jefe logística Cosecha	Jefe logística Cosecha	Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR)	Disposición especial (relleno de seguridad) <b>PENDIENTE</b>	NA
Lodos del Cárcamo (secos)	Patios caña	NPA	<b>PENDIENTE</b>  Kilogramos	Administrador Adecuación Preparación y Siembra (APS)	Administrador Adecuación Preparación y Siembra (APS)	Cárcamo	<b>PENDIENTE</b>	NA

\* Datos para todo el Ingenio

**Tabla 7. TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (CAMPO)**

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Lodos PTAR	Planta de Tratamiento de herbicidas (La Rita)	PNA	Acumulado para evacuar 342 kg  Kilogramos y/o toneladas	Administrador Zona Río Cauca	Administrador Zona Río Cauca	En costales a un costado de PTAR	Disposición especial a relleno de seguridad <b>PENDIENTE</b>	NA
Carbón activado de hueso animal	Planta de Tratamiento de herbicidas (La Rita)	PNA	1900 kg  Kilogramos y/o toneladas	Administrador Zona Río Cauca	Administrador Zona Río Cauca	En costales a un costado de PTAR	Disposición especial a relleno de seguridad <b>PENDIENTE</b>	NA
Grava	Planta de Tratamiento de herbicidas (La Rita)	PNA	2800 kg  Kilogramos y/o toneladas	Administrador Zona Río Cauca	Administrador Zona Río Cauca □	En costales a un costado de PTAR	Disposición especial a relleno de seguridad <b>PENDIENTE</b>	NA
Orgánicos (restos de comida, servilletas, papel carbón)	Todo Campo	NPNA	Metros cúbicos □	Administradores de Zonas	Supervisor Servicios Generales	Tinas de acopio desechos ordinarios (negra)	Disposición con PALMASEO S.A. <b>Ver licencia de funcionamiento Relleno sanitario</b>	NA
Papel y cartón	Oficinas de Campo	NPA	Promedio 1.8 Ton/mes*	Administradores de Zonas	Supervisor Servicios Generales	Hacienda Real	Reutilización interna y/o Reciclaje para venta.	NA
Plástico limpio (reciclable)	Todo Campo	NPA	1.5 - 2 Ton/mes*  Toneladas	Administradores de Zonas	Supervisor Servicios Generales	Tinas de acopio (azul)	<b>Ver constancias de venta PENDIENTE</b>	NA
Plástico polietileno de alta densidad (PEAD)	Bodega de Agroquímicos La Rita	PNA	Bidones 20 litros	Administrador de Zona Oriental	Administrador de Zona Oriental	Punto de acopio en La Rita	Incineración externa (Cementos Boyacá) <b>Ver constancia de Incineración PENDIENTE</b>	NA
Plástico polietileno de alta densidad (PEAD) □	Bodega de Agroquímicos La Rita	PNA	Recipientes de 1 litro (eventuales)	Administrador de Zona Oriental	Administrador de Zona Oriental	Punto de acopio en La Rita	Incineración externa (Cementos Boyacá) <b>Ver constancia de Incineración PENDIENTE</b>	NA
Tinas de herbicidas	Bodega de Agroquímicos La Rita	PNA	Tinas 5 galones (unidades)	Administrador de Zona Oriental	Administrador de Zona Oriental	Punto de acopio en La Rita	reutilización externa (venta - SIDELPA)	NA

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo	Cantidad y medición	Responsable acopio temporal	Responsable disposición final	Almacenamiento temporal	Tipo de disposición	Proveedor
Indumentaria desechable, en plástico y otros (batas, overoles, filtros, guantes de nitrilo, mascarar)	Todas las áreas	PNA	70-80 u/2-3 meses  12-20 mascarar/ 6-8 meses  Unidades y/o kilogramos	Supervisores de Zonas	Administradores de Zonas	Bodega en La Rita	<b>PENDIENTE</b> (se dificulta Incineración por presencia de compuestos clorados)	NA
Escombros	Obras civiles en Campo	NPNA	Kilogramos	Supervisores de Obras	Jefe Ingeniería Civil	<b>PENDIENTE</b>	<b>PENDIENTE</b> (algo se usa como relleno en Campo)	NA
Tubos fluorescentes	Oficinas de Campo	PA	215-220 u/mes *  Unidades	Administradores de Zonas	Jefe Ingeniería Civil	Estantes Ingeniería civil	Retorno a proveedor (SYLVANIA) <b>Ver PSPGRS – 15</b>	NA
Politubulares (plástico azul)	Zonas de riego en Campo	NPA	2.5 ton/mes  Toneladas	Administradores de Zonas	Revisoría Fiscal	Punto de acopio en Hacienda Real	Reutilización interna y/o venta	NA
PVC	<b>PENDIENTE</b> (consultar con Administrador Zona Oriental)	NPA	Unidades	Administrador Zona Oriental	Revisoría Fiscal	<b>PENDIENTE</b> (La Rita aparentemente)	Reutilización interna y/o venta	NA
Bolsas de urea	Zonas de Campo	NPA	3500-4000/mes  Bolsas de	Supervisores de Zonas	Revisoría Fiscal	Bodegas de La Rita, Hacienda Real y La Argelia	Reutilización en la contención de diques de los jarillones y/o venta	NA
Plástico (PP)	Pista de Fumigación	PNA	Tarros plásticos y metálicos de 20 litros	Jefe logística Cosecha	Jefe logística Cosecha	Bodega de madurantes	<b>PENDIENTE</b>	NA
Lodos Planta de Tratamiento de la Cámara de Semilla (PTCS)	PTCS	PNA	21 kg/mes  Kilogramos	Jefe Tecnología Agrícola	Jefe Tecnología Agrícola	Pozo séptico	<b>PENDIENTE</b>	NA

\* Datos para todo el Ingenio

### 6.3 Capacitaciones.

Para las capacitaciones programadas sobre “Manejo de residuos y Separación en la fuente”, se elaboraron entonces unas presentaciones en medio magnético (Power Point), donde se incluyeron los conceptos básicos de todo lo que tiene que ver con residuos sólidos; las principales normas asociadas a su manejo; algunas fotos como evidencia de los malos hábitos de disposición de residuos (específicas a cada área); la importancia que trae para el medio ambiente, la vidas y su entorno laboral unas buenas practicas de “separación en la fuente”; algunos beneficios económicos, y por último, el compromiso del Ingenio con respecto a este tema visto desde su Política ambiental. Estas capacitaciones se pudieron dictar por completo en Taller agrícola (área de Cosecha) y parcialmente en la PAC (falta porque se le dictaran aproximadamente a 5 personas) y en la Bodega de producto terminado (área de Fábrica), con resultados satisfactorios, juzgando por la aceptación del personal y el tipo de intervenciones de carácter constructivo realizadas.

Para zonas de Fábrica en las que se intento dar prioridad a las capacitaciones por lo critica de la situación, tales como Talleres de mantenimiento, Patios caña y Producción, se elaboraron de igual forma las presentaciones, pero no se alcanzó a coordinar con los Jefes respectivos las fechas a hacerlo, dada la proximidad a la auditoría de calidad (Julio – Agosto 2007).

La divulgación de los procedimientos propuestos de acopio temporal y disposición final de residuos peligrosos, no se pudo realizar a la par con las capacitaciones de “separación en la fuente” debido a la no aprobación sistemática de los mismos, a la fecha en que estaban en desarrollo (inicios de Julio 2007).

Pese a esto, todas las presentaciones se dejaron en el archivo de Aseguramiento de calidad para usos posteriores, en capacitaciones afines a este tema. En el **anexo 1** se muestra el ejemplo de la presentación diseñada para Taller agrícola, área destacada en actividades de mejoramiento continuo, manejo de residuos, Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y 5S. Bajo ese esquema se diseñaron las otras capacitaciones, en las que lo único que varía son las fotos y la tabla de identificación de residuos.

### 6.4 Gestión externa de “Buen Manejo Ambiental”.

A partir de las exigencias sobre evacuación y comercialización de residuos desde Revisoría fiscal y Almacén general (**5.3.2**), en la tabla 8 se muestran las entidades y particulares auditables con los datos de ubicación. Esta con el fin de solicitar los certificados y constancias **PENDIENTES** que aparecen en las tablas de identificación de residuos sólidos (**6.2**), y también para saber con quien se deben tratar los pormenores y detalles de la disposición final.

Tabla 8. Entidades y/o particulares auditables

Entidades prestadoras de servicios Manejo de Residuos Sólidos		
<b>REVISORIA FISCAL</b>	Aceites Juanchito (Aceite de desecho)	<b>Contacto desde Revisoría fiscal</b>
	Peláez y Hnos. (baterías)	
	Residuos de caucho (Particular)	
	SIDELPA y SIDOC (Chatarra)	
	Costales de Urea (Particular)	
<b>RETORNO A PROVEEDOR (desde Almacén General)</b>	Master eléctrico (pilas)	(2) 8833687 Cali Jaime Céspedes
	BRENTAG (Tinas Acido fosfórico)	(2) 6910800 Cali Adriana Ríos
	NOPCO (insumos PAC)	<a href="mailto:olgalgomez@nopcocolombiana.com.co">olgalgomez@nopcocolombiana.com.co</a> (2) 6607919 Cali – Olga Lucia Gómez
	NALCO (insumos PAC)	(2) 6658186 Cali – Ing Javier Porras
	TECNICARTUCHOS (Cartuchos)	2713301, 2731161 Palmira Patricia
	PROFINA (envases reactivos LAB)	Contacto desde Laboratorios PAC y Fabrica
<b>Otros</b>	SYLVANIA (tubos y bombillas)	<a href="mailto:c.galvis@sylvaniacolombia.com">c.galvis@sylvaniacolombia.com</a> (1) 782 5200 Bogotá – Oscar Sánchez
	ANDI (envases plásticos Agroquímicos)	Contacto desde Aseguramiento de Calidad
	SAAM S.A. (Incinerador y Relleno de seguridad)	<a href="mailto:ospayan@emcali.net.co">ospayan@emcali.net.co</a> (2) 5562317 Cali – Oscar Payan
	FULLIER (Incinerador)	Contacto desde Aseguramiento de Calidad
	Eusebio Tabares (Reciclaje)	Cel: 310 4502724
	RH (Residuos Hospitalarios COOMEVA)	Contacto desde Salud Ocupacional
	ASETECAMB (Técnica en Saneamiento Ambiental)	<a href="mailto:gerencia@tecnicasaneamiento.com">gerencia@tecnicasaneamiento.com</a> (1) 2240807, 2918810 Bogotá Armando Rodríguez
	ECOEFICIENCIA (Manejo de Residuos)	<a href="mailto:dmsanta@ecoeficiencia.com">dmsanta@ecoeficiencia.com</a> <a href="mailto:karo1420@yahoo.es">karo1420@yahoo.es</a> Carolina Castrillón

## **6.5 Propuesta metodológica del PMIRS para MANUELITA S.A.**

Esta propuesta se le dejó al Ingenio MANUELITA S.A. de forma resumida, con el estado del arte del PMIRS, las actividades realizadas y las actividades pendientes por ejecutar (en caso de que a la propuesta se le de continuidad).

En términos generales, la propuesta metodológica quedó lista para entrar a la etapa de **VERIFICACIÓN**, pues una vez se aprueben los Procedimientos piloto de disposición final, la utilización de los rótulos en las tinajas de separación, la metodología de control con respecto a la gestión externa de “Buen Manejo Ambiental, y se finiquiten las capacitaciones sobre “separación en la fuente” en todo el Ingenio, se podrá determinar a partir de un seguimiento periódico no menor a un (1) año, los **AJUSTES** requeridos para retroalimentar el PMIRS, o bien para redireccionarlo completamente y definir otro tipo de metodología, en caso de que resulte difícil de manejar y poco práctico.

En el **anexo 2**, se muestra el documento final de soporte a la metodología del Plan de Manejo, en todas sus etapas de PHVA, con los respectivos anexos y demás resultados (Documento dejado en MANUELITA S.A para uso interno).

## **6.6 Plan operativo del Proceso de Gestión de Residuos Sólidos 2007.**

La etapa de **PLANIFICACIÓN** propuesta en el PMIRS (anexo 2), fue adoptada por el componente humano del Sistema de Gestión Integral del Ingenio MANUELITA S.A., como el Plan operativo del Proceso de Gestión de Residuos Sólidos para el año 2007, lo cual significó un gran respaldo a la labor realizada durante los seis (6) meses de práctica, y en específico a la metodología propuesta. Ver **anexo 3**.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la elaboración de esta metodología propositiva para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en MANUELITA S.A, se concluyen varias cosas:

Antes de involucrar al personal del Ingenio en Procedimientos normalizados de manejo y disposición final de residuos, o en cualquier otra actividad encaminada a mitigar la generación masiva y el inadecuado manejo de los residuos sólidos que se generan, es muy importante que exista un **Compromiso Gerencial** serio, que apruebe una metodología de Gestión, que la conozca, que crea en ella, que la incluya dentro de sus procesos de Mejoramiento Continuo, que la avale no solo verbal sino financieramente y que se encargue de socializarla a todo el Ingenio y sobre todo que le saque un tiempo para evaluarla periódicamente; en este sentido es notorio lo útil que resulta manejar un PMIRS desde un ciclo (PHVA).

Fue un buen aporte el llevar el control de los residuos sólidos que se generan en el Ingenio a través de **Tablas de Identificación** separadas por áreas y discriminadas por los responsables de disposición final, ya que esto facilita mucho la gestión de verificación y seguimiento a las pautas determinadas en los Procedimientos.

Las **Capacitaciones** sobre Manejo de residuos y/o temas afines, deben ser una constante dentro de cualquier Gestión Integrada de Residuos que se defina para el Ingenio, ya que esta es la forma mas factible y sensitiva de hacer que Operarios, Supervisores, Jefes y hasta Gerentes que muchas veces desconocen la problemática, tomen conciencia e introduzcan en sus hábitos de vida, acciones limpias en la disposición de residuos; las capacitaciones dictadas resultaron ser muy productivas, pues se logro captar la atención de la gente, se involucraron aspectos de la cotidianidad de sus trabajos con la necesidad de hacer una correcta disposición de residuos, y los beneficios que esto le trae no solo a la empresa, sino a ellos mismos.

El PMIRS elaborado necesita tiempo para ser evaluado (mínimo un año) y así poder ver resultados contables de disminución por costos en disposición final, y aumento de ingresos por maximización de residuos aprovechables, entre otros **Indicadores de Mejoramiento**, para que en caso de que se detecten falencias o metas no alcanzadas, el mismo PHVA bajo el que esta sometido, se encargue de llevar esas debilidades como Ajustes a realizar, a una nueva Planificación especifica y estratégica.

Algunas otras Recomendaciones y Conclusiones se citan en los **AJUSTES** del **anexo 2**, sujetas obviamente a una continuidad del Plan de Manejo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

**MANUELITA S.A.** Base de datos Sistema de Gestión Integral. Proceso productivo Alcohol y Azúcar.

**División Alcohol de Manuelita S.A.** [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.manuelita.com/html/sitio/index.php?view=vistas>.

**“Gestión de Residuos Sólidos a nivel empresarial”.** Centro Colombiano de Responsabilidad Empresarial - CCRE. Centro de documentación virtual. Disponible en [www.ccre.org.co](http://www.ccre.org.co), consultado el día 20 de Octubre del 2007.

**PGIRS 2005-2019 del Municipio de Palmira.** Palmira, Valle del Cauca.

**ISO.** Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los Sistemas de Gestión de la Calidad. ISO/TC 176/SC 2/N 544R. Mayo 2001.

**“Metodología para la Elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”.** Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2002.

**AUBAD, Ana Isabel y MÁRQUEZ Ricardo León.** “Planificación e implementación de un Programa para el manejo de Residuos sólidos”. Centro de documentación virtual Centro Nacional de Producción Mas Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA). Medellín 2005. Disponible en Internet: <http://www.cnpml.org/>.

**RODRIGUEZ, Yanet.** Comunicación personal. Especialista ambiental. CRPML (Centro Regional de Producción Mas Limpia). Funcionaria CVC. Cali 2007.

**PAYÁN Oscar.** Comunicación personal. Gerente Soluciones de Saneamiento Ambiental – SAAM S.A. Cali 2007. Disponible en: [ospayan@emcali.net.co](mailto:ospayan@emcali.net.co).



# ANEXOS

**Anexo 1.**  
**Capacitación**  
**“separación en la**  
**fuentes” (Taller**  
**agrícola).**



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

# SEPARACION EN LA FUENTE DE RESIDUOS SOLIDOS - TALLER AGRICOLA -



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## DEFINICIONES

- **Residuo:** Material que se genera tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.
- **Basura:** Es algo a lo que ya no se le puede dar otro uso y por lo tanto hay que deshacerse de ella.



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

- **Por composición (Orgánicos, inorgánicos).**
- **Por origen (domiciliar, industrial, agroindustrial, comerciales, institucionales, agropecuarios, minerales, construcción, especiales o peligrosos, hospitalarios).**
- **Por tipo de tratamiento (fermentables, combustibles, inertes, reciclables, peligrosos).**
- **Por impacto ambiental y sanitario.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUOS PELIGROSOS (DCTO 1713 DE 2002)

- **Aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMIRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUOS PELIGROSOS (DCTO 1713 DE 2002)

- Son aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMIRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUO APROVECHABLE (DCTO 1713 DE 2002)

- Cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUOS NO APROVECHABLES (DCTO 1713 DE 2002)

- **Todo material, sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUOS NO APROVECHABLES (DCTO 1713 DE 2002)

- **Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMIRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## TIPOS DE RESIDUOS MANUELITA S.A.

- **Peligroso Aprovechable (PA).**
- **Peligroso No Aprovechable (PNA).**
- **No Peligroso Aprovechable (NPA).**
- **No Peligroso No Aprovechable (NPNA).**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMIRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

### TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (COSECHA)

Residuo generado	Fuente generadora (sitio)	Clase de residuo
Cuchos y lona (llantas, neumáticos, bandas de oruga)	Taller Agrícola y Montallantas	<b>NPA</b>
Filtros (combustible, aceite)	Taller Agrícola	
Viruta y chatarra (acero, hierros, limas, machetes y otros)	Taller Agrícola	
Viruta de bronce	Maquinado de piezas Taller agrícola	
Papel y cartón (empaques de repuestos, empaques de insumos, tubos, cajas)	Oficinas de Cosecha y otros	
Lodos lavado de vehículos	Taller Agrícola	
Orgánicos (restos de comida, servilletas, papel carbón)	Toda el área de Cosecha	<b>NPNA</b>
Acetate de desecho	Taller agrícola	<b>PA</b>
Baterías	Taller Agrícola	
Tinas de lubricantes (grasa)	Taller Agrícola	
Tarros de pintura	Taller Agrícola	
Tubos fluorescentes	Taller Agrícola y oficinas	<b>PNA</b>
Mangueras hidráulicas	Taller agrícola	
Wipes, bagazo, papel, cartón con aceite y grasa	Taller Agrícola y otros	
Lodos pista de fumigación	Lavadero de avionetas y equipos de fumigación (Precosecha)	

SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA





PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## ¿CUALES SON LAS CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE UNA INADECUADA SPF?



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## CAUSAS

- **Aumento en la generación de residuos por causa del consumismo rural y urbano.**
- **El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país.**
- **Facilismo en la disposición, falta de compromiso y conciencia de los generadores de residuos.**
- **Consumo de objetos innecesarios, poco duraderos y desechables.**
- **Falta de personal capacitado en el adecuado manejo y disposición de los RS.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## CONSECUENCIAS

- Reducción oportunidad de reciclabilidad.
- Disposición de los residuos sólidos inadecuada o inexistente (mezcla de residuos).
- Contaminación del suelo, subsuelo, el agua superficial, subterránea y el aire.
- Contaminación visual (DESASEO).
- Altos costos de disposición de desechos ordinarios.
- Aumento de riesgos potenciales a la salud



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESULTADOS DE UNA INADECUADA SPF



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



**RESULTADOS DE UNA INADECUADA SPF**





PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## ¿COMO PODEMOS MEJORAR EN EL MANEJO DE RS?



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## ESTRATEGIAS

- **“Separación en la fuente (políticas de reuso y reciclaje)”.**
- **Propender por el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos sólidos.**
- **“Mejorar el servicio de aseo”.**
- **Educar a la comunidad, industriales y comerciantes.**
- **Optimizar el uso de materias primas.**
- **Mejor aprovechamiento de los residuos.**
- **Disminuir los costos del reciclaje y aumentar sus beneficios.**
- **Compromiso gerencial y organizacional.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

# ¿POR QUÉ DEBEMOS RECICLAR Y SPF?



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## DATOS INTERESANTES

### PAPEL

- Para producir una tonelada de papel deben talarse 17 árboles.
- Las industrias colombianas fabrican el papel con un 56% de pulpa de madera y un 44% de material reciclado.
- El ahorro de energía en el papel fabricado con parte de material reciclado, es del 30%.

### VIDRIO

- El vidrio se fabrica con minerales que la tierra no vuelve a reemplazar.
- Para producir vidrio se utiliza un 50% de recursos naturales y un 50% de casco, que es vidrio reciclado.
- Por cada tonelada de vidrio reciclado se economizan 30 galones de petróleo.
- El vidrio nunca se biodegrada; su dureza le hace resistir más de 4.000 años sin perder ninguna de sus cualidades.
- En la producción de vidrio se ahorra de un 10 a un 15% de energía por cada tonelada de material reciclado.



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## DATOS INTERESANTES

### PLASTICO

- El plástico se produce a partir del petróleo, recurso que la tierra se ha demorado miles de años en generar
- Un objeto plástico en la intemperie tarda mas de 100 años en descomponerse.

### ALUMINIO

- El aluminio se produce con la bauxita, cuya extracción y fundición exigen un alto consumo de energía.
- El acero demora 10 años para comenzar a oxidarse, y sólo si está expuesto al agua.
- Al producir aluminio con material reciclado se requiere solo el 38% de la energía que se requiere para procesar la bauxita.
- Para producir una tonelada de aluminio se necesitan 31 barriles de petróleo, mientras que sólo se necesitan 2 barriles cuando se utilizan residuos de aluminio.



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## ¿PARA QUÉ DEBEMOS RECICLAR Y SPF?



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA





PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## BENEFICIOS DEL RECICLAJE

- **Conservar los recursos naturales.**
- **Ahorrar energía.**
- **Generar empleo.**
- **Ahorrar materias primas.**
- **Aumentar la vida útil del relleno sanitario.**
- **Tener aire puro.**
- **Conservar el medio ambiente.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## BENEFICIOS DEL RECICLAJE

### SOCIALES

- **En Colombia, alrededor de 250 mil personas viven del reciclaje (0,6%).**
- **Produce recursos para instituciones de beneficio social y organizaciones comunitarias.**
- **Forma una disciplina social hacia el manejo adecuado de los desechos sólidos.**

### ECONOMICOS

- **Obtención de mayor cantidad de materia prima de excelente calidad y a menor costo.**
- **Representa ahorro de energía para las empresas y el país.**
- **Reduce las basuras, por lo cual se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios.**



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

# ROTULOS DE APOYO “SEPARACION EN LA FUENTE”



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA

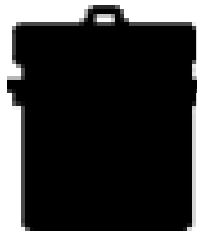


PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## RESIDUOS NO PELIGROSOS

ORDINARIOS, INERTES, BIODEGRADABLES

NEGRA



- Papel Carbón.
- Icopor.
- Servilletas usadas.
- Barrido, colillas.
- Empaques de papel plastificado
- Vasos desechables.
- Residuos de alimentos
- Residuos de poda

**DISPOSICION FINAL:**

Relleno Sanitario



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## PLASTICOS

AZUL



- Tarros plásticos.
- Garrafas plásticas.
- Otros plásticos limpios.

### DISPOSICION FINAL:

Reciclaje - Comercialización



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## PAPEL,, CARTON, PERIODICO

GRIS



- Cartón.
- Cajas de medicamentos
- Papel.
- Folletos, Plegables.
- Periódico.

### DISPOSICION FINAL:

Reciclaje - Comercialización



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



### VIDRIO - METALES

BLANCO

TODA CLASE DE VIDRIO LIMPIO



- Envases de gaseosa y refrescos .
- Otros envases de vidrio limpio.

TODA CLASE DE METALES:  
Latas de aluminio, chatarra

#### DISPOSICION FINAL:

Reciclaje - Comercialización



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



### RESIDUOS PELIGROSOS

#### QUIMICOS

ROJO



- Metales Pesados , Reactivos
- Pilas
- Restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.
- Fármacos parcialmente consumidos, vencidos o deteriorados.

#### DISPOSICION FINAL:

Encapsulación / Incineración



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

## SPF EN LA POLITICA AMBIENTAL

***“MANUELITA S.A. es una organización que de manera permanente busca minimizar los impactos ambientales que genera su operación, prevenir la contaminación y optimizar el uso de los recursos naturales, siempre dentro de un proceso de mejoramiento continuo y en concordancia con su valor central de responsabilidad social”.***

Con base en lo anterior se guía por los siguientes principios:

**PRINCIPIO 3: “Controlar la generación de residuos, reciclar, reutilizar y disponer de manera adecuada los mismos.**

**Controlamos los residuos cuando:**

- Usamos racionalmente nuestros materiales.
- Reciclamos.
- Reutilizamos.
- Cuando disponemos adecuadamente nuestros residuos



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA



PMRS MANUELITA S.A – Capacitación Manejo de R.S

# GRACIAS



SEPARACION EN LA FUENTE – AREA DE COSECHA

# **Anexo 2.**

## **Documento sobre PMIRS dejado en MANUELITA S.A.**

**Estado del PMIRS en  
MANUELITA S.A. (Plan de  
Manejo Integral de Residuos  
Sólidos)  
Febrero – Agosto 2007**

## 1. PLANIFICACIÓN

<b>ASPECTO</b>	<b>REALIZADO</b>	<b>PENDIENTE</b>
Manejo de Tablas de Identificación de Residuos Sólidos por Gerencias.	Los residuos de la Tabla de Identificación de Residuos Sólidos se separaron en tres tablas (Fábrica, Cosecha y Campo); se incluyeron algunos identificados en el diagnóstico.	Tabla para Áreas Administrativas.
Programa de capacitaciones "Separación en la fuente y manejo de residuos sólidos".	Se diseñó para áreas con más urgencia identificadas en el diagnóstico. <b>Ver programa de capacitaciones.</b>	Diseñar para Campo, personal Servicios Generales y otras zonas de Fábrica.
Definición puntos de acopio temporales para Residuos (PA, PNA, NPA, NPNA).	Se validaron los existentes y se asignaron nuevos. <b>Ver Tablas de Identificación de residuos sólidos.</b>	Proponer a Gerencia General Centro de Acopio Temporal para todo el Ingenio <b>(Estación de Transferencia).</b>
Metodología de control para Residuos generados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos de almacenamiento temporal y disposición final <b>(con enfoque en RESPEL que a priori lo necesitan). Ver residuos a proceder.</b></li> <li>- Capacitación en todas las áreas sobre "Manejo de Residuos Sólidos" y socialización de rótulos de apoyo para mejorar la SPF <b>(Separación en la Fuente – ver rótulos de apoyo).</b></li> <li>- Gestión externa de "Buen Manejo Ambiental" (seguimiento y apoyo normativo a Revisoría Fiscal y Almacén General).</li> </ul>	NA
Definición de Indicadores de Mejoramiento a Evaluar (IME).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedimientos elaborados y aplicados RESPEL/RESPEL totales (por 100%).</li> <li>✓ %Disminución mes/mes de desechos evacuados por PALMASEO (a un año).</li> <li>✓ %Aumento material reciclable mes/mes (a un año).</li> <li>✓ Personal capacitado por Gerencia/personal total de la Gerencia (por 100%).</li> </ul>	NA
Materia prima y recursos para ejecutar PMIRS.	Cada Gerencia asume los costes de disposición final de sus residuos y proporciona el personal necesario para adecuar puntos de acopio y realizar las actividades descritas en los Procedimientos.	Cada Gerencia predestinar recursos para fines de Mejoramiento del PMIR (a medida que vayan surgiendo)
Definición entidades encargadas de Manejo y Disposición final de Residuos.	Empresas y particulares (incluidos Residuos de Revisoría Fiscal y "Retorno al Proveedor" de Almacén general. <b>ver entidades y particulares auditables.</b>	Entidad para tratar Lodos de PTAR; Proveedor insumos de Laboratorio (PAC y Fábrica) que los reciba al terminar su uso ("Retorno a Proveedor"); Laboratorio acreditado para caracterizar Residuos.



## 2. EJECUCIÓN

ASPECTO	REALIZADO	PENDIENTE
Actualización de tablas de Identificación (cantidades, redefinición de responsables de disposición final y acopio temporal).	<b>Ver tablas de Identificación de residuos.</b>	Tabla de identificación para Áreas Administrativas.
Definición de tipo de disposición con los responsables directos.	Realizado con la mayoría de residuos peligrosos (RESPEL).	<b>Ver PENDIENTES en las tablas de Identificación de residuos</b>
Elaboración de procedimientos de manejo y disposición final para RESPEL (deben incluir formatos de evacuación y control y puntos de acopio temporal).	Se elaboraron para: Baterías; tubos fluorescentes; residuos impregnados de aceite; pilas; cartuchos de impresora; residuos de aislantes térmicos ( <b>por terminar</b> ); residuos de laboratorio PAC ( <b>por terminar</b> ). <b>Ver diagramas de flujo de procedimientos.</b>	<b>Aprobar procedimientos</b> ; elaborar guías y/o manuales para evacuación y correcta disposición final de: Lodos con agroquímicos (PTAR La Rita y pista de fumigación); residuos de plástico contaminados con agroquímicos que no reciben el "triple lavado"; aceite usado; residuos hospitalarios.
Apoyo normativo y de manejo ambiental a residuos manejados por Revisoría fiscal y a la figura de "Retorno a Proveedor" que maneja Almacén general.	Se elaboraron dos listas (una para Revisoría fiscal y otra para Almacén general) destacando los receptores críticos de residuos, con el fin de hacer contacto y solicitar constancias de "Buen Manejo Ambiental". <b>Ver Gestión externa de Buen Manejo Ambiental.</b>	Contactar con los receptores de los residuos de Revisoría fiscal; se ofreció ayuda pero fue rechazada.
Capacitación de "Separación en la fuente y manejo de residuos sólidos".	Se diseñaron las presentaciones de "SPF y manejo de residuos sólidos" para la PAC; Taller agrícola (Gerencia de Cosecha); Producción y Talleres de mantenimiento (Gerencia de Fábrica). <b>Ver presentación piloto para todas las áreas. Se dictaron parcialmente a la PAC y a Bodega de producto terminado; en su totalidad a Taller agrícola y no se pudo empezar con Producción ni con Talleres de mantenimiento.</b>	Diseñar para Campo, zonas faltantes de Cosecha, zonas faltantes de Fábrica, áreas Administrativas y personal de Servicios generales.
Divulgación de procedimientos propuestos y diseñados a personas involucradas.	Se han socializado de manera informal con los directos involucrados, en pro de que se familiaricen con las intenciones del PMIRS.	Socializarlos formalmente una vez sean aprobados.
Documentación y registro de todas las gestiones que soporten el PMIRS.	Se dispone de una carpeta especial para documentación de los PMIRS en Aseguramiento de calidad.	NA.

### 3. VERIFICACIÓN

ASPECTO	REALIZADO	PENDIENTE
Permisos y certificados de "Buen Manejo Ambiental" a particulares y/o entidades receptoras de residuos (RESPEL y no RESPEL).	Se contactaron telefónicamente todas las entidades que manejan la figura "Retorno a proveedor" y solo se ha recibido documentación de adecuado manejo post-vida útil de NALCO. <b>Los demás se encuentran en desarrollo.</b>	Receptores críticos de residuos por parte de Revisoría fiscal; todos los de "Retorno a proveedor" (excepto NALCO). <b>Ver lista de contactos auditables.</b>
Funcionalidad cualitativa y cuantitativa de los procedimientos propuestos y diseñados (estado de los sitios de acopio temporales y finales; formatos de evacuación para control de cantidades y frecuencia; compromisos de responsables; cumplimiento de disposición final citada en las tablas de Identificación).	El compromiso desde el diseño de los procedimientos asumido por todos los involucrados es satisfactorio; a partir de ahí fue que se hicieron modificaciones y correcciones en pro de garantizar la funcionalidad del mismo.	Evaluar la funcionalidad de forma semestral a partir del momento en que se hagan aplicables los procedimientos.  Evaluar la funcionalidad con respecto a los otros residuos "no procedimentados" (diferenciados por gerencias).
Aplicación de adecuada SPF y manejo de residuos sólidos (clasificación en tinas de acopio – resultados de capacitaciones).	NA	Proceder a chequeos mensuales por tinas de acopio con particular atención en zonas críticas como Fábrica
Indicadores de mejoramiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedimientos elaborados y aplicados RESPEL/RESPEL totales (por 100%).</li> <li>✓ %Disminución mes/mes de desechos evacuados por PALMASEO (a un año).</li> <li>✓ %Aumento material reciclable mes/mes (a un año).</li> <li>✓ Personal capacitado por Gerencia/personal total de la Gerencia (por 100%).</li> </ul>	Evaluarlos completamente <b>(en espera de resultados)</b> .
Estado de maquinaria e implementos para la ruta de recolección de residuos.	Ruta de recolección de desechos ordinarios y material reciclable; se cuenta con el equipo adecuado para realizar la sanidad internamente.	Mejorarla en pro de hacerla extensiva a la ruta de recolección de residuos peligrosos (RESPEL)

#### 4. AJUSTES

<b>ASPECTO</b>	<b>REALIZADO</b>	<b>PENDIENTE</b>
Revisión, control y minimización de los focos de emisión.	NA	Aplicar PML (estrategias de Prevención) para las partes críticas de los procesos productivos o no.
Definición de acciones correctivas y preventivas.	NA	Proponer a partir de resultados obtenidos con procedimientos.
Evaluación de proveedores y consideración de posibles sustitutos menos peligrosos, a favor de un mejor manejo ambiental.	Hacerlo para los laboratorios de la PAC y Fábrica, con el fin de que reciban los envases de reactivos una vez salgan como residuos; para algunos insumos usados en la PAC; para los agroquímicos usados en Campo; materiales usados como aislantes térmicos.	NA
Optimización de rutas de evacuación y frecuencias de recolección.	Recorridos cortos, bajo parámetros normativos y conocimiento de causa del procedimiento de recolección de residuos (personal previamente instruido).	Proponer alternativas a partir de resultados obtenidos con procedimientos.
Valoración de indicadores; metas alcanzadas y propuestas de redireccionamiento del Plan.	En pro de trazar unos Indicadores de Mejoramiento a Evaluar (IME) nuevos, o simplemente mantenerlos y redefinir a partir de todos los datos experimentales obtenidos, otras metas que enriquezcan el PMIRS.	NA
Ajustes de estrategias alternativas "separación en la fuente", y promoción a otras áreas.	Proponer incentivos por medio de un concurso sobre SPF en las áreas que mejor la apliquen junto con el buen manejo de residuos sólidos (iniciar en áreas Administrativas y Cosecha).	Hacerlo extensivo a otras áreas.
Plan de contingencia para la evacuación y disposición adecuada de residuos sólidos.	NA	Diseñarlo según necesidades del PMIRS
Uso de la BORSI (Bolsa de Residuos Sólidos Industriales) para ofertar residuos.	Procedimientos para ofertar en la BORSI, con el objetivo de brindar autonomía con criterio ambiental a personal de MANUELITA S.A. que requiera evacuar un residuo.	NA

# **Anexo 3. Plan operativo del Proceso de Gestión de Residuos Sólidos 2007**

**MANUELITA S.A**  
**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**  
**PLAN OPERATIVO DEL PROCESO DE GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
**FECHA DE ELABORACION: AGOSTO/2007**

ASPECTO	REALIZADO	PENDIENTE
Manejo de Tablas de Identificación de Residuos Sólidos por Gerencias.	Los residuos de la Tabla de Identificación de Residuos Sólidos se separaron en tres tablas (Fabrica, Cosecha y Campo); se incluyeron algunos identificados en el Diagnostico.	Tabla para Áreas Administrativas
Programa de capacitaciones "Separación en la fuente y manejo de residuos sólidos".	Se diseño para la PAC, Cosecha y parte de Fabrica (Produccion y Talleres de Mantenimiento)	Diseñar para Campo, personal Servicios Generales y otras zonas de Fabrica
Definición puntos de acopio temporales para Residuos (PA, PNA, NPA, NPNA).	Se validaron los existentes y se asignaron nuevos ( <b>Ver Tablas de Identificación</b> ).	Proponer a Gerencia General Centro de Acopio Temporal para todo el Ingenio ( <b>Estación de Transferencia</b> )
Metodología de control para Residuos generados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos de almacenamiento temporal y disposición final (<b>con enfoque en RESPEL que a priori lo necesitan – ver diagramas</b>).</li> <li>- Capacitación en todas las áreas sobre "Manejo de Residuos Sólidos" y socialización de rótulos de apoyo para mejorar la SPF (<b>Separación en la Fuente – ver rótulos y capacitaciones</b>).</li> <li>- Gestión externa de "Buen Manejo Ambiental" (seguimiento y apoyo normativo a Revisoría Fiscal y Almacén General)</li> </ul>	
Definición de Indicadores de Mejoramiento a Evaluar (IME).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedimientos elaborados y aplicados RESPEL/RESPEL totales (por 100%).</li> <li>✓ %Disminución mes/mes de desechos evacuados por PALMASEO (a un año).</li> <li>✓ %Aumento material reciclable mes/mes (a un año)</li> <li>✓ Personal capacitado por Gerencia/personal total de la Gerencia (por 100%)</li> </ul>	
Materia prima y recursos para ejecutar PMIRS.	Cada Gerencia asume los costes de disposición final de sus residuos y proporciona el personal necesario para adecuar puntos de acopio y realizar las actividades descritas en los Procedimientos.	Cada Gerencia predestinar recursos para fines de Mejoramiento del PMIR (a medida que vayan surgiendo)
Definición entidades encargadas de Manejo y Disposición final de Residuos.	Empresas y particulares (incluidos Residuos de Revisoría Fiscal y "Retorno al Proveedor" de Almacén general); <b>ver entidades y/o particulares auditables.</b>	Entidad para tratar Lodos de PTAR; Proveedor insumos de Laboratorio (PAC y Fábrica) que los reciba terminado su uso ("Retorno a Proveedor"); Laboratorio acreditado.

