GUÍA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Universidad Pontificia Bolivariana
ESCUELA DE INGENIERÍAS

Área METROPOLITANA Valle de Aburrá

GUÍA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Ejecuta:

Universidad Pontificia Bolivariana
ESCUELA DE INGENIERÍAS

Un proyecto de:

Área Metropolitana Valle de Aburrá

Una publicación de:

Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Mauricio Facio Lince Prada, Director
Alejandro González Valencia, Subdirector Ambiental

Universidad Pontificia Bolivariana

Monseñor Luis Fernando Rodríguez Velásquez, Rector
María Victoria Toro, Coordinadora Grupo de Investigaciones Ambientales

Autores

Mariluz Betancur Vélez, Ingeniera Química, Ph.D
Beatriz Elena Gómez, Química Esp I.A
Ana María Bustamante Moreno, Ingeniera Química

Equipo de trabajo

Nixon Arley Aristizábal, Ingeniero de Sistemas, MSc.; Dora María Carmona Garcés, Ingeniera Química, Ph.D; Lina Claudia Giraldo Buitrago, Ingeniera Sanitaria, est Doctorado; Julián Aguirre Vélez, Ingeniero ambiental, Esp.; Viviana Andrea Martínez Navarrete, Ingeniera Química, Esp; Zuleima Arango Sánchez, Comunicadora social, Esp; Astrid Margarita Álvarez Cartagena, Ingeniera de Materiales; María Jimena Cárdenas Bastos, Ingeniera Sanitaria; Carlos Andrés Correa Mesa, Ingeniero Ambiental; Santiago Giraldo Giraldo, Ingeniero Químico; Natalí González López, Ingeniera Ambiental; Henry Alberto González Sánchez, Ingeniero Ambiental; Juan Carlos Rodríguez, Ingeniero Sanitario; Jeiny Lored Rodríguez Pinzón, Ingeniera Química; Gloria Janneth Velásquez Giraldo, Ingeniera Química; Beatriz Elena Beltrán Mujica, estudiante de Ingeniería Química; Luz Adriana Delgado Ramírez, estudiante de Ingeniería Química; Juan Pablo López Zapata, estudiante de Ingeniería Química; José Gamaliel Medina Henao, estudiante de Ingeniería Agroindustrial; Jorge Iván Posada Ossa, estudiante de Ingeniería Química.

Interventoría

Diana Fernanda Castro Henao,
Líder de Gestión Ambiental
Diana Catalina Hoyos Giraldo,
Contratista
Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Coordinación de la publicación

Oficina Asesora de Comunicaciones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Ilustración

Antonio José Restrepo Bozón,
Diseñador gráfico

Diseño gráfico

Ana María Builes

Impresión

Impregón S.A.

Registro ISBN

978-958-8513-61-4

Primera edición
Medellín, Colombia.
Diciembre de 2011

Está prohibida la reproducción parcial o total de esta publicación y mucho menos para fines comerciales. Para utilizar información contenida en ella se deberá citar fuente.

PRESENTACIÓN

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Pontificia Bolivariana desarrollaron el proyecto "Aunar esfuerzos para realizar un diagnóstico de la gestión integral de los residuos peligrosos en el Valle de Aburrá, a partir de la revisión y validación de la información reportada por los generadores en el Sistema de Información del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y establecer alternativas de aprovechamiento y minimización de residuos peligrosos". Uno de los productos de dicho proyecto consistió en el diseño de la presente Guía, la cual es una herramienta para la elaboración del Plan de Gestión Integral de los Residuos o Desechos Peligrosos (Plan RESPEL). En este documento se presentan algunas definiciones y los pasos necesarios para su elaboración e implementación, se encuentra un resumen de la normativa relacionada con los residuos peligrosos y los lineamientos del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-. Además, se compila información de algunas guías como "Almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos", "Transporte por carretera de sustancias químicas nocivas y residuos peligrosos", entre otras.

Desde el punto de vista logístico, esta guía busca facilitar la implementación del Plan RESPEL, sin embargo, cada organización deberá tener en cuenta los recursos que requiere para la puesta en marcha, ejecución y seguimiento de las actividades propias de la implementación del Plan en sus instalaciones.

Otras actividades que se incluyen para la elaboración e implementación del Plan, son la programación y realización de capacitación al personal técnico y administrativo, asignación de funciones a un grupo coordinador, establecimiento de las actividades relacionadas con el Plan en el tiempo, seguimiento y documentación, gestión interna y externa de los residuos peligrosos, entre otras. Estas actividades deberán ser ejecutadas con la coordinación de un lider interno o externo con formación ambiental.

Teniendo en cuenta la explicación de la presente Guía, construyendo y desarrollando paso a paso la información que se presenta en los formatos, al final se contará con el Plan RESPEL, el cual debe responder a los requerimientos de ley y con información verídica que será tan efectivo como haya sido riguroso el proceso de captura de datos. Es importante mencionar que el Plan es un documento dinámico y por ende requiere su actualización acorde con los cambios que se presenten en la organización y en la normativa.

Mauricio Facio Lince Prada,
Director Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Monseñor Luis Fernando Rodríguez Velásquez,
Rector Universidad Pontificia Bolivariana

Contenidos

Presentación

1 Conceptos generales 15

1.1 Clasificación de residuos 16

1.2 Características que definen a un residuo como peligroso 16

1.3 Lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades y por corrientes 18

1.4 Rotulado y etiquetado de los residuos o desechos peligrosos 24

1.5 Legislación aplicable a los residuos peligrosos en Colombia 39

2 Herramientas y etapas para construir un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (Plan RESPEL) 45

2.1 **ETAPA 1** 50
Información general

2.1.1 Conformar un equipo de trabajo en cabeza de un coordinador ambiental 50

2.2 **ETAPA 2** 52
Realizar el diagnóstico del estado actual

2.2.1 Gestión Interna 52
2.2.1.1 Identificación de las estrategias de prevención y minimización 52
2.2.1.2 Identificación e inventario de materias primas e insumos 53
2.2.1.3 Acciones de devolución posconsumo 54
2.2.1.4 Generación de residuos peligrosos 55
2.2.1.5 Separación en la fuente 63
2.2.1.6 Almacenamiento de RESPEL 67
2.2.1.7 Recolección y transporte interno 69
2.2.1.8 Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno 75
2.2.1.9 Registro de generadores de residuos peligrosos 75
2.2.1.10 Plan Contingencia, indicadores y control 75
2.2.2 Gestión externa 76
2.2.2.1 Recolección y transporte 76
2.2.2.2 Tratamiento, aprovechamiento y disposición final 78

Contenidos

2.3 **ETAPA 3** Diseñar programas de implementación 78

2.3.1 Definición de objetivos y metas 79

2.3.2 Planear y ejecutar estrategias de prevención y minimización 81

2.3.3 Planear y ejecutar el manejo de materias primas e insumos 83

2.3.4 Acciones de devolución posconsumo 84

2.3.5 Planear y ejecutar el manejo de los residuos peligrosos 84

2.3.5.1 Gestión interna 84

2.3.6 Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos 97

2.3.7 Planear las contingencias 98

2.3.8 Elaborar un plan de acción y cronograma 103

2.3.9 Programa de indicadores y control 104

2.3.9.1 Gestión externa 105

2.4 **ETAPA 4** Diseñar y ejecutar un plan de seguimiento 109

2.4.1 Seguimiento al plan de acción y ejecución del cronograma 109

2.4.2 Ejecución y seguimiento de capacitaciones 110

2.4.3 Seguimiento a los indicadores 110

2.4.4 Realización de auditorías internas, externas y acciones de mejora 111

3 Producción y Consumo Sostenible (PyCS) 113

3.1 Desarrollar una metodología de PyCS 114

3.1.1 **Fase I:** Diagnóstico 114

3.1.2 **Fase II:** Propuesta de alternativas de soluciones 116

3.1.3 **Fase III:** Implementación 119

3.1.4 **Fase IV:** Evaluación y seguimiento 119

3.1.5 **Fase V:** Ajustes 120

Contenidos

3.2	Herramientas para el análisis económico y factibilidad de proyectos en una organización	**120**
3.3	Beneficios de la estrategia de Producción Más Limpia PML	**123**
3.4	Barreras de la Producción Más Limpia PML	**123**

Glosario **125**

Bibliografía **131**

Anexos **139**

Anexo 1: Fichas de seguridad	**139**
Anexo 2: Caracterización analítica de residuos	**143**
Anexo 3: Formato de solicitud de inscripción en el registro de generadores	**147**
Anexo 4: Formato de solicitud de inscripción en el RUA	**148**

Tablas

TABLA 1 Algunos ejemplos de residuos peligrosos	**18**
TABLA 2 Resumen de la matriz, algunos ejemplos de la Clasificación de RESPEL asociados a las corrientes y procesos del Decreto 4741 de 2005	**19**
TABLA 3 Símbolos para rotular y etiquetar los residuos peligrosos para su identificación y señalización	**25**
TABLA 4 Legislación relacionada con residuos peligrosos	**39**

Tablas

TABLA 5 Ejemplo de inventario	**54**
TABLA 6 Ejemplo de clasificación de RESPEL por centro generador	**59**
TABLA 7 Obligaciones del transporte de RESPEL	**77**
TABLA 8 Ejemplos de objetivos y metas	**79**
TABLA 9 Ejemplos de RESPEL	**88**
TABLA 10 Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos respectivos generados en instalaciones hospitalarias y similares	**89**
TABLA 11 Aprovechamientos y tratamientos para los RESPEL	**93**
TABLA 12 Valoración cuantitativa del impacto	**99**
TABLA 13 Algunos ejemplos de identificación del riesgo en función de la amenaza y vulnerabilidad por actividad	**100**
TABLA 14 Ejemplo de eventos de contingencia que se pueden presentar	**102**
TABLA 15 Condiciones de embalaje	**107**
TABLA 16 Requisitos para el transporte terrestre de las mercancías peligrosas	**108**
TABLA 17 Estrategias de PyCS	**118**
TABLA 18 Resumen de los mecanismos económicos para la evaluación de proyectos	**122**

Figuras

FIGURA 1 48
Esquema de las etapas del Plan RESPEL

FIGURA 2 56
Ejemplo 1 para identificar las áreas de la organización

FIGURA 3 57
Ejemplo 2 para identificar las áreas de la organización

FIGURA 4 58
Ejemplo de cómo identificar las áreas de la organización

FIGURA 5 62
Clasificación de RESPEL

FIGURA 6 63
Separación de residuos

FIGURA 7 64
Señalización y etiquetado

FIGURA 8 65
Matriz de Incompatibilidades basadas en las características de los RESPEL

FIGURA 9 66
Pictogramas

FIGURA 10 67
Etiqueta de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado

FIGURA 11 71
Almacenamiento de residuos peligrosos

FIGURA 12 72
Ruta de recolección de RESPEL

FIGURA 13 73
Equipos para transporte de residuos

FIGURA 14 74
Equipo de seguridad básico

FIGURA 15 76
Ejemplo del transporte de RESPEL

Figuras

FIGURA 16 115
Fases para la implementación de PyCS

FIGURA 17 116
Documento requeridos en la Fase I para la implementación de PyCS

FIGURA 18 117
Alternativas de PyCS

FIGURA 19 121
Ejemplo de diagrama de flujo de las fases de PyCS

FIGURA 20 123
Beneficios sociales, económicos y ambientales de PML

Formatos

Información General

1. Información general de la organización. 50
2. Conformación y definición de las funciones del equipo de trabajo. 52

Diagnóstico

3. Chequeo de la prevención y minimización realizada en la organización. 52
4. Identificación e inventario de materias primas e insumos. 54
5. Sitio de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. 54
6. Acciones de devolución posconsumo. 55
7. Descripción de las Áreas de la organización y diagramas de los procesos productivos. 59
8. Identificación y clasificación de los RESPEL generados. 50-63
9. Identificación de áreas críticas. 60
10. Evaluación de la separación actual de los RESPEL. 63
11. Sitio de almacenamiento de RESPEL. 69
12. Rutas internas de recolección. 74

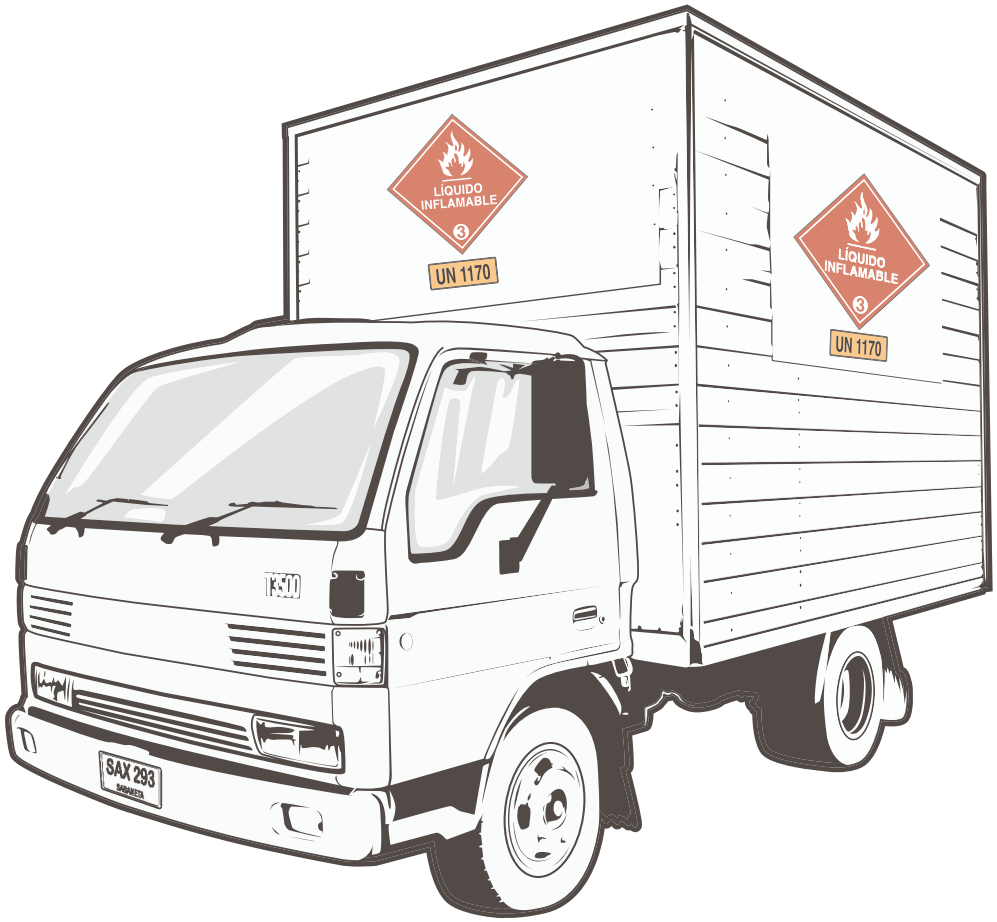
13. Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno. 75
14. Plan de contingencia , indicadores y control. 76
15. Gestión externa y aprovechamiento, tratamiento o disposición final. 76-78

Implementación

16. Objetivos, metas y actividades del Plan RESPEL. 79
17. Acciones de prevención, minimización y capacitación. 82-83
18. Registro de capacitaciones. 83
19. Sitio de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. 83
20. Materias primas e insumos. 83
21. Acciones de devolución posconsumo. 84
22. Identificación y clasificación de los RESPEL generados. 85
23. Separación en la fuente. 86
24. Sitio de almacenamiento de RESPEL. 91
25. Registro de cantidad de RESPEL en el sitio de almacenamiento. 91-98
26. Ruta de recolección. 92
27. Gestión interna, aprovechamiento y tratamiento. 97
28. Plan de contingencia, indicadores y control. 103
29. Plan de acción y cronograma de actividades propuesto. 104
30. Diseño de indicadores. 105
31. Implementación gestión externa. 106-107
32. Gestión externa, almacenamiento y disposición final. 109

Seguimiento

33. Seguimiento del plan de acción y cronograma de actividades ejecutado. 110
34. Seguimiento a indicadores. 111
35. Seguimiento auditoria interna. 111
36. Control e interventorías a los gestores externos. 111
37. Planilla de chequeo de las condiciones del transporte externo. 111
38. Acciones de mejora. 111



1 Conceptos generales

En términos generales, se considera residuo cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Existen varias maneras de clasificar los residuos bien sea por su origen, riesgo potencial, composición, naturaleza. Esta guía se basa en la clasificación por riesgos potenciales, es decir, residuos peligrosos y no peligrosos.

1.1 Clasificación de residuos

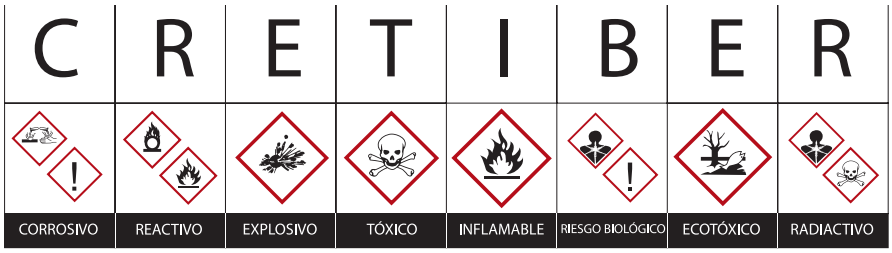
Residuos peligrosos: de acuerdo al Decreto 4741 de 2005, son aquellos desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y al ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ello. Para hacer referencia a este tipo de residuos comúnmente se utiliza el acrónimo RESPEL.

Residuos no peligrosos: son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana o para el medio ambiente.

1.2 Características que definen a un residuo como peligroso

Un residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características (CRETIBER), bajo las condiciones señaladas en el Anexo III, del Decreto 4741 de 2005:

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad
- Inflamabilidad
- Riesgo biológico
- Radiactividad
- Ecotóxico



Corrosividad: esta característica identifica a aquellos residuos que pueden provocar un riesgo a la salud humana o al ambiente debido a su habilidad para:

- Movilizar metales tóxicos donde se disponen residuos corrosivos.
- Corroer diferentes equipos de manejo manual, almacenamiento o transporte.
- Destruir el tejido humano o animal en caso de contacto inadvertido.

Reactividad: los residuos reactivos son aquellos normalmente inestables y que pueden llegar a reaccionar violentamente sin explosión; pueden formar una mezcla explosiva con el agua, generar gases tóxicos, vapores y humos; pueden contener cianuro o sulfuro y generar gases tóxicos; o bien pueden ocasionar explosiones en diferentes situaciones, ya sea de temperatura y presión estándares, si se calientan en condiciones de confinamiento o si se someten a fuerzas considerables.

Explosividad: un residuo posee esta característica cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento.

Toxicidad: un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano, si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

Inflamabilidad: un residuo o desecho es inflamable cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura. Las muestras de residuos pueden tener líquidos inflamables, sólidos inflamables y gases inflamables.

Riesgo biológico: esta característica identifica a aquellos residuos capaces de provocar una enfermedad infecciosa. Un residuo se considerara infeccioso si contiene microbios patógenos con suficiente virulencia y en tal cantidad, que la exposición al residuo por parte de un huésped sensible puede derivar en una enfermedad infecciosa.

Radiactividad: un residuo presenta esta característica si una muestra representativa del mismo emite espontáneamente radiaciones a un nivel mayor que el de base. Radiación significa la emisión de alguno o algunos de estos elementos: neutrones alfa, beta, gama, o rayos X; y electrones de alta energía, protones u otras partículas atómicas; exceptuando ondas de sonido o de radio y de luz visible infrarroja o ultravioleta.

Tabla 1 Algunos ejemplos de residuos peligrosos

Corrosivos	Reactivos	Tóxicos	Inflamables
Ácidos y bases sin sulfuros, ni cianuros y metales pesados, ácidos y bases orgánicos	Ácidos y bases con sulfuros, con cianuros y metales pesados	Orgánicos halogenados, líquidos con metales pesados, ácidos y bases y líquidos orgánicos con metales pesados, sólidos inorgánicos	Orgánicos no halogenados, aromáticos y fenoles, sólidos orgánicos

1.3 Lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades y por corrientes

Los residuos o desechos incluidos en los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005 se consideran peligrosos, a menos que no presenten ninguna de las características mencionadas del CRETIBER.

Para facilitar al generador el proceso de identificación y clasificación de los residuos, se presenta una matriz ejemplo (Tabla 2), donde se mencionan algunos de los posibles residuos peligrosos que pueden pertenecer a la clasificación por corriente y por procesos (actividades), definida en los anexos del Decreto. Cabe aclarar, que esta matriz es una herramienta de apoyo al generador y no puede considerarse como el único elemento técnico de clasificación, ya que si bien fueron incluidos una gran cantidad de los residuos peligrosos generados, es posible que no estén contenidos en su totalidad, teniendo en cuenta que existen residuos poco comunes y bastante específicos en algunos sectores económicos.

La tabla completa de algunos ejemplos con todas las corrientes y procesos asociados, se puede consultar en la página www.areadigital.gov.co/residuos con su instructivo respectivo.

Tabla 2 Resumen de la matriz, algunos ejemplos de la Clasificación de RESPEL asociados a las corrientes y procesos del Decreto 4741 de 2005

Descripción	Residuos que aplican	Ejemplos
Clasificación por proceso o actividad Y5 (Anexo I) / Equivalente por corriente A4040 (Anexo II)		
Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera	Conservantes	Inorgánicos, organometálicos, organoclorados, orgánicos no halogenados.
	Productos protectores para el tratamiento de la madera	Insecticidas (inorgánicos: bromuro de metilo y hexabluorobenceno, aceites minerales o de petróleo), protectores de la luz (pigmentos metálicos), disolvente (orgánicos, hidrosolubles: bórax, hidrodispersables, creosotas).
	Preservativos	Inorgánicos, residuos de clorofenol o creosota.
	Otros	Maderas inmunizadas, maderas que contienen sustancias con características de CRETIBER.
Clasificación por proceso o actividad Y6 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos	Hidrocarburos	Gasolina, combustible de motores (kerosene), gas natural (etano y metano), lacas cabello (propano, butano), hexano.
	Hidrocarburos halogenados	Tetracloruro de carbono, líquidos correctores (tricloroetileno, tricloroetano), diclorometano, dicloroetano, quitamanchas (tricloroetano), agentes de limpieza en seco (percloroetileno), propelentes en aerosoles y refrigerantes (fluorocarbonados), cloroformo, lodos o residuos que contienen disolventes halogenados.
	Cetonas	Quitaesmaltes (acetona).
	Derivados nitrogenados	Tintes (anilina).
	Otros	Residuos sólidos impregnados de disolventes (estopas, aserrín, tierra, etc.).
Clasificación por proceso o actividad Y7 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple	Tratamiento Térmico (temple, revenido, recocido, normalizado)	Baños de cianuro gastados de tratamientos superficiales metálicos, lodos de temple con cianuro, sales de cianuro, aceites de templado de metales con cianuro, sales de templado con cianuros.
	Residuos de la fundición de piezas no férreas	Machos y moldes de fundición con y sin colada que contienen sustancias peligrosas, partículas procedentes de los efluentes gaseosos, ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas, residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas.
	Residuos de la fundición de piezas férreas	Machos y moldes de fundición con y sin colada que contienen sustancias peligrosas, partículas procedentes de los efluentes gaseosos, ligantes residuales que contienen sustancias peligrosas, residuos de agentes indicadores de fisuración que contienen sustancias peligrosas.

SE: Sin equivalente

La matriz fue realizada a partir de una revisión bibliográfica, basada principalmente en entidades especializadas en el tema como la Agencia de Protección Ambiental (EPA), el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lista Europea de Residuos, además del Convenio de Basilea y otras entidades como el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Descripción	Residuos que aplican	Ejemplos
Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple	Residuos de la termometalurgia del aluminio	Escorias de la producción primaria, escorias salinas de la producción secundaria, partículas procedentes de los efluentes gaseosos, residuos sólidos del tratamiento de gases, lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, residuos del tratamiento de escorias salinas.
	Residuos de la termometalurgia de otros metales no férreos	Escorias salinas de la producción primaria y secundaria, espumas inflamables o que emiten en contacto con el agua, gases inflamables, partículas procedentes de los efluentes gaseosos, lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases.
	Residuos de la termometalurgia del cobre	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos, residuos sólidos del tratamiento de gases, lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases.
	Residuos de la termometalurgia del zinc	Partículas procedentes de los efluentes gaseosos, residuos sólidos del tratamiento de gases, lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases, espumas inflamables o que emiten, en contacto con el agua, gases inflamables.
	Residuos de la termometalurgia del plomo	Escorias de la producción primaria y secundaria, espumas de la producción primaria y secundaria, partículas procedentes de los efluentes gaseosos, residuos sólidos del tratamiento de gases, lodos y tortas de filtración del tratamiento de gases.
Clasificación por proceso o actividad Y8 (Anexo I) / Equivalente por corriente A3020 (Anexo II)		
Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados	Aceite de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites minerales clorados y no clorados, aceites sintéticos, filtros de automotores, envases o contenedores de aceites lubricantes, residuos sólidos impregnados de aceites lubricantes (estopas, aserrín, tierra, etc.).
	Fluidos hidráulicos	Aceites hidráulicos que contienen bifenilospoliclorados (PCB), emulsiones cloradas y no cloradas, aceites hidráulicos minerales clorados y no clorados, aceites hidráulicos sintéticos.
	Aceites de aislamiento y transmisión de calor	Aceites que contienen bifenilospoliclorados (PCB), aceites minerales clorados y no clorados, aceites sintéticos.
	Restos de separadores de aguas/sustancias aceitosas	Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas, lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas, lodos de interceptores, aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas, agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas, mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas.
	Aceites dieléctricos	Residuos de transformadores y condensadores.
Clasificación por proceso o actividad Y9 (Anexo I) / Equivalente por corriente A4060 (Anexo II)		
Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	Aceites	Lubricantes de motores (de vehículos y máquinas industriales), fluidos hidráulicos y de transmisión, aceites de corte, de transferencia de calor y los aceites dieléctricos provenientes de transformadores y condensadores.
	Hidrocarburos	Filtros para hidrocarburos en automotores, gasolinas, queroseno, combustible *diesel*, *fuel oil*.
	Residuos de la regeneración de aceites	Arcillas de filtración usadas, alquitranes ácidos, residuos de líquidos acuosos, residuos de la limpieza de combustibles con bases, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas, residuos de la depuración de efluentes gaseosos.

Descripción	Residuos que aplican	Ejemplos
Clasificación por proceso o actividad Y11 (Anexo I) / Equivalente por corriente A3190 (Anexo II)		
Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico	Residuos del refino de petróleo	Lodos de desalación, lodos de fondos de tanques, lodos de alquil ácido, derrames de hidrocarburos, lodos oleosos procedentes de operaciones de mantenimiento de plantas o equipos, alquitranes ácidos, otros alquitranes, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas, residuos procedentes de la limpieza de combustibles con bases, hidrocarburos que contienen ácidos, arcillas de filtración usada.
	Residuos del tratamiento pirolítico del carbón	Alquitranes ácidos, otros alquitranes.
Clasificación por proceso o actividad Y12 (Anexo I) / Equivalente por corriente A4070 (Anexo II)		
Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	Residuos de la fabricación, formulación, distribución, utilización y del decapado o eliminación de pintura y barniz	Residuos que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, lodos acuosos que contienen pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, suspensiones acuosas que contienen pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, residuos de decapantes o desbarnizadores.
	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de tintas de impresión	Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas, lodos de tinta que contienen sustancias peligrosas, residuos de soluciones corrosivas, residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas, aceites de dispersión.
	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de tintes y pigmentos orgánicos	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos, disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados, residuos de reacción y destilación de halogenados, tortas de filtración y absorbentes usados halogenados, lodos del Tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.
	Otros	Residuos sólidos impregnados de colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices (estopas, aserrín, tierra, etc.).
Clasificación por proceso o actividad Y13 (Anexo I) / Equivalente por corriente A3050 (Anexo II)		
Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos	Residuos de la fabricación, formulación, distribución de adhesivos y sellantes	Residuos y lodos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, aceite de resina.
	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos, disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados, residuos de reacción y de destilación halogenados, tortas de filtración y absorbentes usados halogenados, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas, residuos procedentes de aditivos que contienen sustancias peligrosas, residuos que contienen siliconas peligrosas.
	Otros	Residuos sólidos impregnados (estopas, aserrín, tierra, etc.).

Descripción	Residuos que aplican	Ejemplos
Clasificación por proceso o actividad Y16 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Desechos resultantes de la producción; preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos	Residuos de la industria fotográfica	Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua, soluciones de revelado de placas de impresión al agua, soluciones de revelado con disolventes, soluciones de fijado, soluciones de blanqueo y soluciones de blanqueo-fijado, residuos que contienen plata procedentes del tratamiento in situ de residuos fotográficos, cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores incluidos, residuos líquidos acuosos, procedentes de la recuperación in situ de plata.
	Otros	Residuos sólidos impregnados con suluciones para fines fotográficos (estopas, aserrín, tierra, etc.).
Clasificación por proceso o actividad Y17 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	Residuos del tratamiento químico de superficie y del tratamiento de metales y otros materiales	Ácidos de decapado, bases de decapado, lodos de fosfatación, lodos y tortas de filtración que contienen sustancias peligrosas, líquidos acuosos de enjuague que contienen sustancias peligrosas, residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas, eluatos y lodos, procedentes de sistemas de membranas o de intercambio iónico, que contienen sustancias peligrosas, resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas.
	Residuos de procesos hidrometalúrgicos no férreos	Lodos de la hidrometalurgia del zinc (incluida jarosita), residuos de procesos de la hidrometalurgia del cobre que contienen sustancias con características de CRETIBER.
	Lodos y sólidos de procesos de temple	Residuos que contienen cianuro.
	Residuos de los procesos de desangrase con agua y vapor	Líquidos acuosos de limpieza, residuos de desengrase al vapor.
	Residuos de procesos de galvanización en caliente	Residuos sólidos del tratamiento de gases, fundentes usados.
	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	Aceites minerales de mecanizado que contienen halógenos, aceites minerales de mecanizado sin halógenos, emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos, emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos, aceites sintéticos de mecanizado, ceras y grasas usadas, lodos de mecanizado que contienen sustancias peligrosas, residuos de granallado o chorreado que contienen sustancias peligrosas, lodos metálicos (lodos de esmerilado, rectificado y lapeado) que contienen aceites, aceites de mecanizado fácilmente biodegradables, muelas y materiales de esmerilado usados que contienen sustancias con características de CRETIBER.
Clasificación por proceso o actividad Y18 (Anexo I) / Equivalente por corrienteSE (Anexo II)		
Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales	Residuos de la incineración o pirólisis de residuos	Torta de filtración del tratamiento de gases, residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros líquidos acuosos, residuos sólidos del tratamiento de gases, carbón activado usado procedente del tratamiento de gases, cenizas de fondo de horno y escorias que contienen sustancias peligrosas, cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas, polvo de caldera que contiene sustancias peligrosas, residuos de pirólisis que contienen sustancias con características de CRETIBER.

Descripción	Residuos que aplican	Ejemplos
Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales	Residuos de tratamientos físico-químicos de residuos	Residuos mezclados previamente, compuestos con al menos un residuo peligroso, lodos de tratamientos físico-químicos que contienen sustancias peligrosas, aceites y concentrados procedentes del proceso de separación, residuos combustibles líquidos y sólidos que contienen sustancias con características de CRETIBER.
	Residuos estabilizados/solidificados	Residuos parcialmente estabilizados, residuos peligrosos solidificados.
	Residuos vitrificados y residuos de la vitrificación	Cenizas volantes y otros residuos del tratamiento de gases, fase sólida no vitrificada.
	Lixiviados de vertederos	Lixiviados de vertedero que contienen sustancias con características de CRETIBER.
	Residuos procedentes del fragmentado de residuos que contienen metales	Fracciones ligeras de fragmentación y polvo que contienen sustancias con características de CRETIBER y otras fracciones que contienen sustancias con características de CRETIBER.
	Residuos de la regeneración de aceites	Arcillas de filtración usadas, alquitranes ácidos, residuos de líquidos acuosos, residuos de la limpieza de combustibles con bases, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas, residuos de la depuración de efluentes gaseosos.
Clasificación por proceso o actividad A2010 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados	Vidrios Activados	Vidrio de los tubos de rayos catódicos, Lámparas o Luminarias y tubos fluorescentes, Pantallas de imágenes.
Clasificación por proceso o actividad A1180 (Anexo I) / Equivalente por corrienteSE (Anexo II)		
Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de bifenilospoliclorados (PCB), o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilopoliclorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista BB1110)	Residuos de equipos eléctricos y electrónicos	Transformadores y condensadores que contienen PCB, equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, equipos desechados que contienen clorofluorocarbones, HCFC, HFC, equipos desechados que contienen amianto libre, equipos desechados que contienen componentes peligrosos (pilas y acumuladores, interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos catódicos y otros cristales activados), componentes peligrosos retirados de equipos desechados.
Clasificación por proceso o actividad A1160 (Anexo I) / Equivalente por corriente SE (Anexo II)		
Acumuladores de plomo de desecho, enteros o triturados	Baterías para arranque	Baterías en desuso de automóviles, camiones, motocicletas, tractores, embarcaciones o aeronaves.
	Baterías de tracción	Utilizadas para transportar cargas como los montacargas, carritos de golf, transporte de equipaje en aeropuertos, automóviles eléctricos.
	Baterías estacionarias	Utilizadas como respaldos en sistemas de alimentación interrumpida como las telecomunicaciones, usinas eléctricas, sistemas de UPS, etc.

1.4 Rotulado y etiquetado de los residuos o desechos peligrosos

Los residuos peligrosos deben estar correctamente etiquetados, identificando claramente su contenido y acompañados de un pictograma que indica su característica de peligrosidad, es decir, si se trata de un residuo corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o de riesgo biológico (Martínez, 2005), tal como lo establece la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia, 2007) y teniendo en cuenta los sistemas de señalización homologados en el País.

En la Tabla 3 se presentan algunas de las clasificaciones más empleadas para rotulación de recipientes, vehículos y mercancías en el País; cada sistema tiene su forma de contemplar el riesgo y peligro frente a la peligrosidad. Cada organización debe tomar las respectivas medidas de prevención. A continuación se explica brevemente sobre qué normas o leyes se basa su funcionamiento.

SGA

Pictogramas de seguridad del Sistema Globalmente Armonizado: sirve para la clasificación y etiquetado de productos químicos para almacenamiento; se aplica a sustancias químicas puras, sus soluciones diluidas y sus mezclas (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, UNECE, 2009), es un sistema que busca homologar mundialmente la temática de identificación de riesgo químico.

CEE

Pictogramas de seguridad de la Comunidad Económica Europea: sistema de clasificación de la Comunidad Económica Europea, reglamentada por la Directiva 67/548/CEE de 27 de junio de 1967, por el Consejo de dicha comunidad, y modificado por el Reglamento (CE) No. 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008, que da lugar al SGA de clasificación y etiquetado de sustancias químicas.

ONU

Pictogramas de seguridad de la Organización de las Naciones Unidas: Colombia los acoge mediante el Decreto 1609 de 2002 MAVDT, Artículo 5 y los reglamenta mediante la NTC 1692 “Transporte de Mercancías Peligrosas. Clasificación, Etiquetado y Rotulado”, Anexo 1. Es utilizado en el sector transporte.

Tabla 3 Símbolos para rotular y etiquetar los residuos peligrosos para su identificación y señalización

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Explosivos	Explosivo inestable			SE (Sin pictograma equivalente) Transporte no autorizado	Mantener lejos del calor, fuentes de chispas. Evitar la fricción, golpes y caídas
	- División 1.1; peligro de explosión en masa - División 1.2; grave peligro de proyección - División 1.3; peligro de incendio, de onda explosiva o de proyección				
	- División1.4; Peligro de incendio o proyección				

SP: sin pictograma del SGA.
SE: sin pictograma equivalente.
Esta tabla está basada en "Asignación de los elementos de etiquetado" del Sistema Globalmente Armonizado SGA, versión 2009, de "MERCK Colombia S.A. responsabilidad integral" (European Commission, Enterprise and Industry, 2006); (Ministerio de Trabajo e Inmigración, Gobierno de España, Poster de identificación de sustancias).

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Explosivos	- División1.5; Peligro de explosión en masa en caso de incendio	SP (Sin pictograma SGA)			Mantener lejos del calor, fuentes de chispas. Evitar la fricción, golpes y caídas
	- División1.6	SP			
Gases inflamables	- Categoría 1;gas extremadamente inflamable				Mantener los recipientes lejos de fuentes de calor, radiación directa del sol y chispas. Almacenarlos en áreas ventiladas naturalmente.
	- Categoría 2; gas inflamable	SP		SE	

Aerosoles inflamables	- Categoría 1; aerosol extremadamente inflamable - Categoría 2; aerosol inflamable				Mantener los recipientes lejos de fuentes de calor, radiación directa del sol y chispas. Almacenarlos en áreas ventiladas naturalmente.
Gases comburentes	- Categoría 1; puede provocar o agravar un incendio; comburente				No fumar cerca de estas sustancias, no exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Gases a presión	- Gas comprimido - Gas licuado - Gas licuado refrigerado - Gas disuelto		SE		No exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de calor y de chispas.
Líquidos	- Categoría 1; líquidos y vapores extremadamente inflamables - Categoría 2; líquidos y vapores muy inflamables - Categoría 3; líquidos y vapores inflamables				No fumar cerca de estas sustancias. No exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de calor y de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	Categoría 4; líquidos combustible	SP		SE	

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Sólidos inflamables	Categoría 1 y 2; sólido inflamable				No fumar cerca de estas sustancias, no exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente	Tipo A; puede explotar al calentarse			SE Transporte no autorizado	
	Tipo B; puede incendiarse o explotar al calentarse		SE		

Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente	Tipos C y D; puede incendiarse al calentarse Tipos E y F; puede incendiarse al calentarse				No fumar cerca de estas sustancias, no exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	Tipo G	SP	SE	SE	
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente	Tipo C, D, E y F; puede incendiarse al calentarse				
Líquidos pirofóricos	Categoría 1; se inflama espontáneamente en contacto con el aire				
Sólidos pirofóricos	Categoría 1; Se inflama espontáneamente en contacto con el aire				
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	- Categoría 1; se calienta espontáneamente; puede inflamarse - Categoría 2; se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse				

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	- Categoría 1; en contacto con el agua desprenden gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente - Categoría 2 y 3; en contacto con el agua desprenden gases inflamables				No apagar incendios generados por estas sustancias con agua. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Líquidos comburentes	- Categoría 1 puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente - Categoría 2 y 3; puede agravar un incendio; comburente				No fumar cerca de estas sustancias, no exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.

Sólidos comburentes	- Categoría 1 puede provocar un incendio o explosión; muy comburente - Categoría 2 y 3; puede agravar un incendio; comburente				No fumar cerca de estas sustancias, no exponerlas a radiación solar directa, mantenerlas lejos de fuentes de chispas. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Peróxidos Orgánicos	Tipo A; puede explotar al calentarse			SE Transporte no autorizado	
	Tipo B; puede incendiarse o explotar al calentarse		SE		
	Tipo C, D, E y F; puede incendiarse al calentarse				
	Tipo G	SP		SE	

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	- Categoría 1; puede ser corrosiva para los metales				Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia, Mantener lejos del calor, fuentes de chispas. Evitar la fricción, golpes y caídas.
Toxicidad aguda por vía oral (ingestión)	- Categoría 1 y 2; mortal en caso de ingestión - Categoría 3; tóxico en caso de ingestión				En caso de derrame NO manipular la sustancia, no agregar agua, mantener a las personas alejadas del área afectada. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	- Categoría 4; nocivo en caso de ingestión			SE	
	- Categoría 5; puede ser nocivo en caso de ingestión	SP		SE	

Toxicidad aguda por vía cutánea	- Categoría 1 y 2; mortal en contacto con la piel - Categoría 3; tóxico en contacto con la piel				En caso de derrame NO manipular la sustancia, no agregar agua, mantener a las personas alejadas del área afectada. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	Categoría 4; nocivo en contacto con la piel			SE	
	Categoría 5; puede ser nocivo en caso de ingestión	SP		SE	
Toxicidad aguda por inhalación	- Categoría 1 y 2; mortal si se inhala - Categoría 3; tóxico si se inhala				En caso de derrame NO manipular la sustancia, no agregar agua, mantener a las personas alejadas del área afectada. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	Categoría 4; nocivo si se inhala			SE	
	Categoría 4; puede ser nocivo si se inhala	SP		SE	

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Corrosión cutánea	- Categoría 1A, 1B y 1C; provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares				Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia, Mantener lejos del calor, fuentes de chispas. Evitar la fricción, golpes y caídas.
	Categoría 2; provoca irritación cutánea			SE	
	Categoría 3; provoca una leve irritación **cutánea**	SP		SE	

Lesiones oculares graves / irritación ocular	Categoría 1; provoca lesiones oculares graves				Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia, mantener lejos del calor, fuentes de chispa. Evitar la fricción, golpes y caídas.
	Categoría 2A; provoca irritación ocular grave			SE	
	Categoría2B; provoca irritación ocular	SP		SE	
Sensibilización respiratoria	Categoría 1, 1A y 1B; puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala			SE	Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Sensibilización cutánea	Categoría 1, 1A y 1B; puede provocar una reacción cutánea alérgica			S	
Mutagenicidad en células germinales	- Categoría 1A y 1B; puede provocar defectos congénitos - Categoría 2; susceptible de provocar defectos congénitos			SE	

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Carcinogenicidad	- Categoría 1A y 1B; puede provocar cáncer - Categoría 2; susceptible de provocar cáncer			SE	Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Toxicidad para la reproducción	- Categoría 1A y 1B; puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto - Categoría 2; susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto			SE	
	Puede ser nocivo para los lactantes	SP		SE	
Toxicidad específica en órganos (exposición única)	- Categoría 1 y 2; puede provocar daños en los órganos			SE	

Toxicidad específica en órganos (exposición única)	- Categoría 3; puede irritar las vías respiratorias			SE	Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
Toxicidad específica en órganos (exposiciones repetidas)	- Categoría 1; provoca daños en los órganos - Categoría 3; puede provocar daños en los órganos			SE	
Peligro por aspiración	- Categoría 1; puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias - Categoría 3; puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias			SE	
Peligro (agudo) para el medio ambienta acuático	Categoría 1; muy tóxico para organismos acuáticos			SE	Evitar contacto con ecosistemas acuáticos. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	- Categoría 2; tóxico para organismos acuáticos - Categoría 3; nocivo para organismos acuáticos	SP		SE	

Clases de Peligro	Categoría según el SGA	Señalización – Elementos de la etiqueta			
		Nuevo para almacenamiento	Antiguo para almacenamiento y transporte	Vigente para el sector transporte (Decreto 1609 de 2002	Normas de seguridad
		Pictogramas de Seguridad			
		Sistema Globalmente Armonizado (SGA)	Comunidad Europea	Organización de la Naciones Unidas (ONU)	
Peligro (agudo) para el medio ambienta acuático	Categoría 1 y 2; tóxico para organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos			SE	Evitar contacto con ecosistemas acuáticos. Usar equipo de protección personal y seguridad industrial de acuerdo a las características de la sustancia.
	- Categoría 3; nocivo para organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos - Categoría 4; puede ser nocivo para organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	SP		SE	
Peligros para la capa de ozono	Categoría 1; causa daños a la salud pública y el medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera superior		SE	SE	Mantener contenido en recipientes cerrados.

1.5 Legislación aplicable a los residuos peligrosos en Colombia

A continuación se presentan algunas normas relacionadas con la gestión de RESPEL en Colombia, a manera de referencia y no excluyente de las demás normas que no estén contempladas en este documento. La organización deberá poner en consideración la normativa pertinente y aplicable al desarrollo de sus actividades productivas y las demás disposiciones y requerimientos legales.

Tabla 4 Legislación relacionada con residuos peligrosos

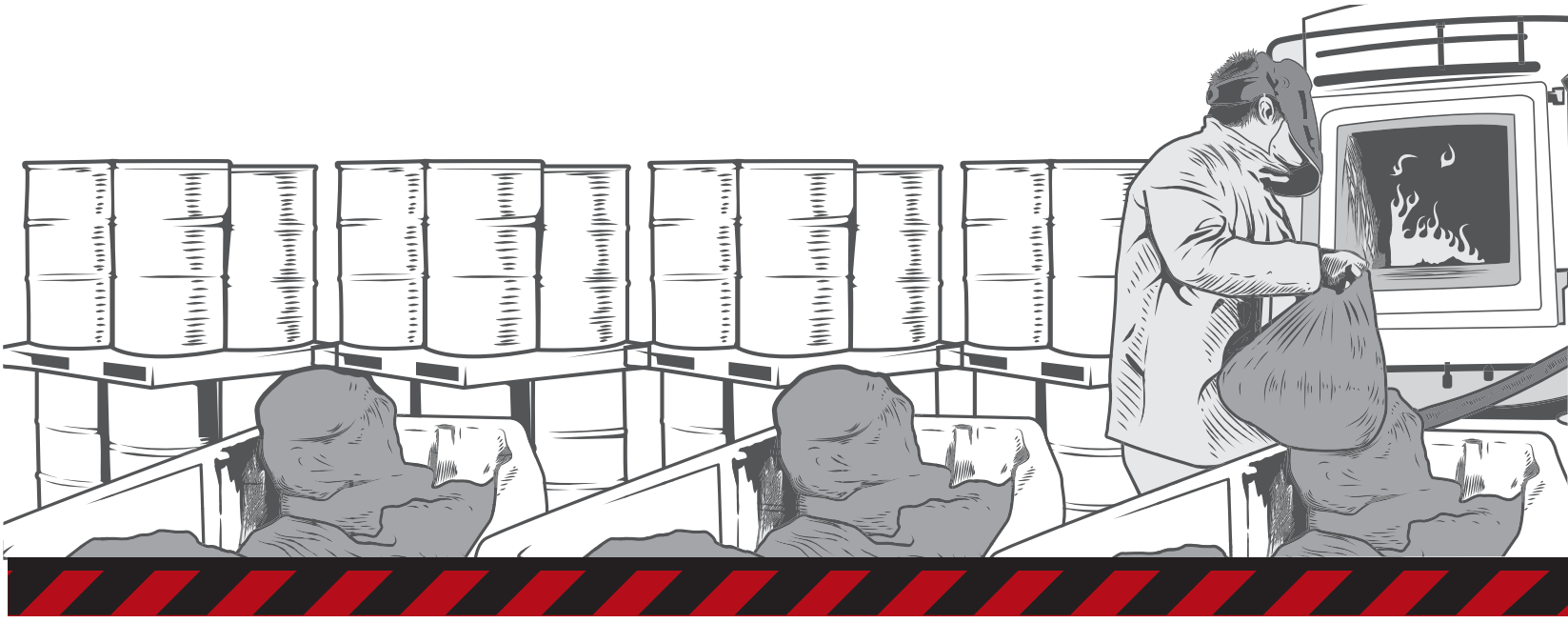
Documento	Entidad	Disposición
Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Presenta objetivos y metas de largo plazo (hasta 2018) y un Plan de Acción Inicial (2006-2010), entendiendo que la solución a la problemática ocasionada por estos residuos propone grandes desafíos para el País, por consiguiente su solución debe ser acorde a la realidad ambiental, técnica, económica y social.
Leyes		
Ley 253 de 1996	Congreso de la República	Por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. El convenio es un acuerdo internacional que busca proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos derivados de la generación, gestión, los movimientos transfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos.

Documento	Entidad	Disposición
Ley 1159 de 2007	Congreso de la República	Por la cual se aprueba el "Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos, objeto de comercio internacional. El convenio es un acuerdo internacional que promueve la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos, a fin de proteger la salud humana y el ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional.
Ley 994 de 2005	Congreso de la República	Por la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminante Orgánicos Persistentes – COP. Esta ley fue declarada Inexequible por vicios de procedimiento por la Corte Constitucional C 576 de 2006. El Convenio es un acuerdo internacional que tiene como objetivo eliminar o reducir las emisiones de los contaminantes orgánicos persistentes que son sustancias químicas muy tóxicas y duraderas y que representan un grave peligro para el medio ambiente y la salud humana.
Ley 1252 de 2008	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decretos		
Decreto 2676 de 2000	Ministerio de Salud	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1609 de 2002	Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Documento	Entidad	Disposición
Decreto 1713 de 2002	Presidencia de la República	Reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley689 de 2001, con relación a la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 con relación a la gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 1443 de 2004	Presidencia de la República	Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de1996, y la Ley 430 de 1998 con relación a la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Decreto 4126 de 2005	Presidencia de la República	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1299 de 2008	MAVDT	Reglamenta el departamento de gestión ambiental de las organizaciones a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2820 de 2010	MAVDT	Licencias ambientales.
Resoluciones		
Resolución 1164 de 2002	MAVDT	Se adopta el Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Resolución 1402 de 2006	MAVDT	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
Resolución 18- 1304 de 2004	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por la cual se reglamenta la expedición de la Licencia de Manejo de Materiales Radiactivos.

Documento	Entidad	Disposición
Resolución 1362 de 2007	MAVDT	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Resolución 941 de 2009	MAVDT	"Por la cual se crea el Subsistema de Información sobre uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR y se adopta el Registro Único Ambiental – RUA".
Resolución 482 de 2009	Ministerio de la Protección Social (MPS) y MAVDT	Reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados.
Resolución 1023 de 2010	MAVDT	"Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento del Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR, para el sector manufacturero y se dictan otras disposiciones".
Resolución 693 de 2007	MAVDT	"Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas".
Resolución 371 de 2009	MAVDT	"Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de fármacos o medicamentos vencidos".
Resolución 372 de 2009	MAVDT	"Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de baterías usadas plomo ácido, y se adoptan otras disposiciones".

Documento	Entidad	Disposición
Resolución 503 de 2009	MAVDT	Por la cual se aclara la Resolución 372 de 2009 mediante la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de baterías usadas plomo ácido y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 361 de 2011	MAVDT	"Por la cual se modifica la Resolución 372 de 2009".
Resolución 1297 de 2010	MAVDT	"Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1457 de 2010	MAVDT	"Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1511 de 2010	MAVDT	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones".
Resolución 1512 de 2010	MAVDT	"Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones".



2 Herramientas y etapas para construir un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (Plan RESPEL)

El adecuado manejo de los residuos peligrosos -RESPEL- le genera beneficios económicos, ambientales y sociales a una organización, además, le permite el cumplimiento de la normativa Colombiana, en este tema.

Pero, para lograr ese manejo adecuado, es necesario diseñar e implementar el Plan RESPEL que debe ser dinámico, estar disponible, ser difundido y de fácil acceso para los empleados, actualizado y ajustado para el beneficio propio de la organización. Se debe modificar cuando se efectúan cambios en el proceso productivo, en las materias primas o insumos o en otros aspectos que incidan en la generación de los residuos peligrosos. También, se debe encontrar disponible cuando lo solicite la Autoridad Ambiental con fines de control y vigilancia.

Beneficios del plan

El Plan RESPEL le permite a las organizaciones (empresa, entidad, compañía, institución, etc.) obtener y mantener actualizados los datos de las materias primas y de la generación de residuos peligrosos, planear y desarrollar estrategias para optimizar los procesos productivos, complementar el sistema de calidad que pueda existir o que esté en proceso de implementación y obtener beneficios económicos por medio de:

- Cambios y mejoras en los procesos para lograr mayores rendimientos.
- Disminución de costos en la gestión de RESPEL.
- Valorización de los RESPEL, aprovechándolos como materia prima para otros procesos productivos de entidades autorizadas para tal fin.
- Mejoras en la imagen corporativa de la organización.
- Reducción de sanciones económicas por afectaciones a los recursos naturales.

Etapas para realizar el Plan RESPEL

El objetivo principal de esta guía es ofrecer una herramienta para que la organización pueda ajustar su plan, construirlo si aún no lo tiene, complementarlo en caso de ser necesario o direccionarlo con lo que ha recopilado en el tiempo. Así mismo, permite estandarizar los parámetros con los cuales la Autoridad Ambiental pueda verificar una adecuada gestión de los residuos peligrosos.

Esta guía presenta una propuesta para la realización del Plan RESPEL en cuatro etapas:

ETAPA 1- Información general

ETAPA 2- Realizar el diagnóstico del estado actual

ETAPA 3- Realizar programas de implementación

ETAPA 4- Realizar un plan de seguimiento

Cada etapa incluye las actividades que la organización debe desarrollar o implementar según sea el caso, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Lo presentado en esta guía es un modelo que cada organización debe ajustar y evaluar de acuerdo a sus necesidades, tamaño y características y a la legislación aplicable, completándolo con un documento escrito.

Con el fin de facilitar la elaboración e implementación del Plan RESPEL en las organizaciones, esta guía propone una serie de formatos de apoyo, para cada una de las etapas. Los formatos le permitirán recoger y organizar más ágilmente la información requerida.

Encontrará entonces a lo largo del texto la siguiente indicación que lo remitirá al formato de apoyo correspondiente:

Esta imagen le indicará el formato o formatos correspondientes a la etapa o actividad que se encuentra desarrollando.

Además, encontrará una ayuda que le indicará diferentes ejemplos para ampliar la comprensión del tema trabajado.

Esta imagen le señalará ejemplos o ideas que le permitirán tener una idea más clara de lo expuesto.

La Figura 1 presenta un esquema general propuesto para el diseño e implementación del Plan RESPEL.

FIGURA 1 Esquema de las etapas del Plan RESPEL

Información general

- Datos generales, actividades que desarrolla la empresa y sus servicios que ofrece
- Estructura organizacional y ubicación
- Identificación personal

Conformar un equipo de trabajo en cabeza de un coordinador ambiental

- Funciones del coordinador ambiental
- Funciones del equipo de trabajo

Realizar el diagnóstico del estado actual

Gestión interna

Identificación de estrategias de prevención y minimización

- Capacitación
- Estrategias y acciones de minimización y buenas prácticas

Identificación e inventario de materias primas e insumos

Acciones de devolución posconsumo

Generación de residuos peligrosos

- Identificación de áreas y procesos de la organización
- Identificación de los centros generadores y de los RESPEL
- Identificación de áreas críticas
- Herramientas para la clasificación y cuantificación de los RESPEL

Separación en la fuente

- Envasado y etiquetado
- Rotulación, etiquetado y señalización

Almacenamiento de RESPEL

- Identificación del sitio y de las condiciones técnicas

Recolección y transporte interno

- Identificación de la existencia de rutas internas y horarios
- Medios usados para el transporte de residuos
- Utilización de equipos de seguridad

Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno

Registro de generadores de RESPEL

Plan de contingencia, indicadores y control

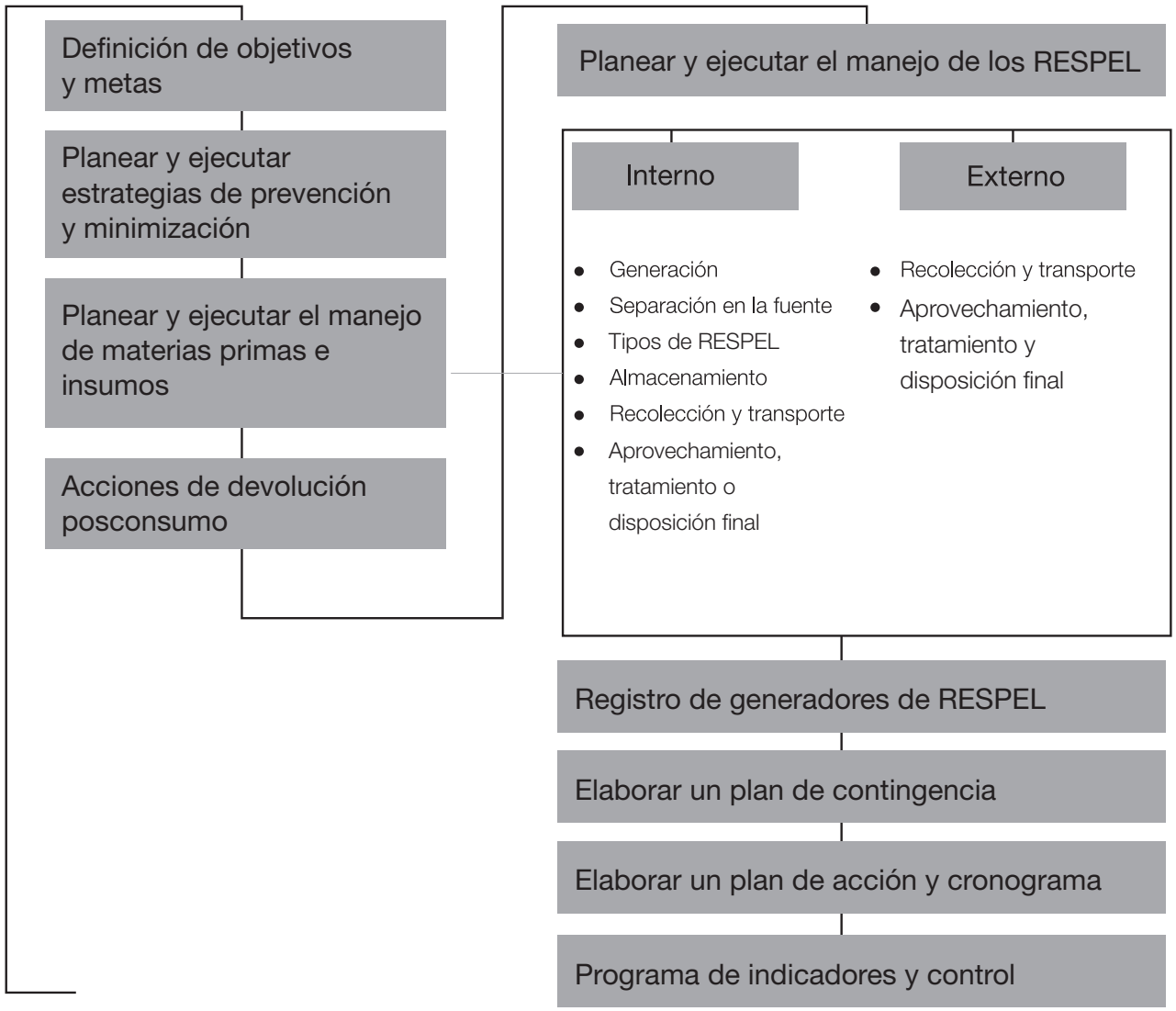
Gestión externa

Recolección y transporte

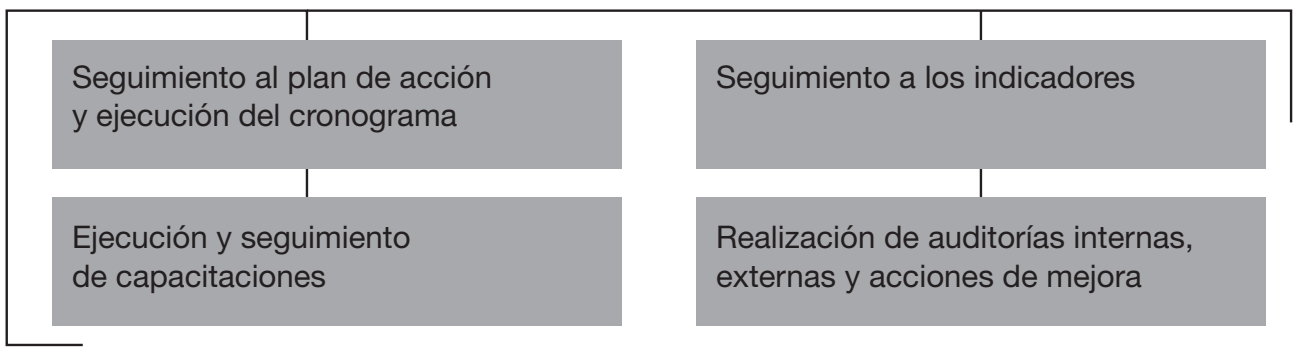
Tratamiento, aprovechamiento y disposición final

- Revisión de licencia ambiental
- Seguimiento (auditorías, certificados)

Diseñar programas de implementación



Diseñar y ejecutar un plan de seguimiento



A continuación se describen cada una de las etapas y las acciones necesarias para formular e implementar su propio Plan RESPEL.

2.1 ETAPA 1 Información general

Antes de iniciar la formulación del Plan, es necesario tener claros los datos de la organización: descripción y tipo de actividad que desarrolla, ubicación geográfica, área física, contactos, organizaciones vecinas, compromiso ambiental, entre otras. Esta información le permitirá al lector del Plan contextualizarse en el mismo.

Diligencie el formato 1. Información general de la organización.

2.1.1. Conformar un equipo de trabajo en cabeza de un coordinador ambiental

Para lograr elaborar e implementar el Plan es fundamental conformar este equipo, pues es lo que ayuda a que se realicen, ejecuten y sostengan las acciones que se requieren para su buen funcionamiento.

A todos los integrantes de la organización les concierne la operación del Plan, desde las directivas que son quienes aprueban las estrategias propuestas, hasta los trabajadores que están en contacto directo con los residuos. De ello depende que las medidas implementadas sean efectivas o no.

Sin embargo, conformar un equipo responsable, permitirá articular el Plan RESPEL y delegar responsabilidades para su elaboración y ejecución. Además, tener vinculado personal de distintas áreas facilitará manejar integralmente los diversos componentes y escuchar diferentes puntos de vista frente a la gestión.

Defina quiénes se encargarán de la coordinación y operación del Plan asignándoles tiempo, tareas y responsabilidades específicas. El equipo debe estar integrado por personal con cualidades de liderazgo y que tengan formación en la gestión de los residuos peligrosos y debe tener un coordinador con funciones bien definidas. Puede contar además, con el apoyo y asesoría de una organización externa.

Funciones del coordinador ambiental o del Plan

El coordinador debe ejercer como mínimo las siguientes funciones para el desarrollo adecuado de este proceso en la organización:

- *Revisar el cumplimiento del compromiso ambiental.*

- *Desarrollar estrategias, desde la administración de la organización,que hagan posible la implementación del Plan.*
- *Estructurar el equipo de trabajo, asignar funciones y tareas y hacer seguimiento a su cumplimiento.*
- *Presentar informes de gestión a las directivas de la organización.*
- *Solicitar la inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos ante la Autoridad Ambiental.*
- *Recolectar y almacenar la información necesaria para el Registro de Generadores de residuos peligrosos que se debe hacer a través del sitio Web de la Autoridad Ambiental, en el aplicativo desarrollado para tal fin.*
- *Dar respuesta oportuna a los requerimientos normativos ante la Autoridad Ambiental.*
- *Revisar que el equipo técnico cumpla con las condiciones requeridas para el manejo adecuado de los RESPEL.*
- *Coordinar la ejecución técnica, educativa y administrativa para dar cumplimiento a las acciones para el diagnóstico e implementación del Plan.*
- *Las demás que se consideren pertinentes para este rol.*

Conformar los equipos de trabajo dependerá de la complejidad y tamaño de la organización, de la planeación que realicen sus directivas y de los equipos que quieran y consideren pertinente conformar para cumplir con las metas propuestas. Se plantea la posibilidad de crear equipos de trabajo de acuerdo a las áreas de la organización.

Funciones del equipo de trabajo

Algunas de las funciones del equipo de trabajo pueden ser:

- *Hacer operativas y ejecutables las directrices dadas por el coordinador ambiental o del plan en sintonía con los objetivos y requerimientos del Plan RESPEL.*
- *Realizar capacitaciones y dar soporte comunicacional.*
- *Realizar acciones operativas de separación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, entrega de residuos a los gestores.*
- *Revisión de métodos de trabajo de los operarios encargados de la parte operativa.*
- *Realizar las auditorías externas e internas.*

De esta forma su labor será colaborativa al adoptar la cultura con la que se encuentra y también participativa al sugerir nuevas estrategias o acciones puntuales que contribuyan al mejoramiento continúo.

Diligencie el formato 2. Conformación y definición de las funciones del equipo de trabajo.

2.2 ETAPA 2
Realizar el diagnóstico del estado actual

El diagnóstico del estado actual de la organización en lo referente a la gestión de los residuos peligrosos, le permitirá diseñar estrategias adecuadas, fortalecer los programas que se están realizando y solucionar las debilidades encontradas. Para la elaboración de dicho diagnóstico, se hará un análisis de cada uno de los puntos de la gestión interna y externa. El diagnóstico puede ser elaborado por el equipo de trabajo y si se requiere, con apoyo de personal externo.

2.2.1 Gestión Interna

La gestión interna corresponde a las acciones que se deben realizar dentro de la organización, con el fin de verificar el estado actual de ejecución e implementación en el manejo integral de residuos peligrosos. Los aspectos contemplados a continuación hacen parte de los requerimientos a tener en cuenta.

2.2.1.1 Identificación de las estrategias de prevención y minimización

Identifique si la organización realiza algunas acciones encaminadas a prevenir o reducir la generación de los residuos peligrosos. Puede realizar un chequeo de estas acciones y de las capacitaciones que ha realizado en la organización en esta materia.

Diligencie el formato 3. Chequeo de la prevención y minimización realizada en la organización.

Capacitaciones

Las capacitaciones permiten que el personal de la organización, tengan conocimiento técnico más acertado del manejo de residuos peligrosos, de los beneficios económicos, ambientales y sociales de su adecuada gestión y de los riesgos asociados a ellos. Se deben identificar las capacitaciones que se han desarrollado en la organización y determinar los elementos comunicacionales utilizados para difundir información relacionada al tema.

Estrategias y acciones de minimización y buenas prácticas

Este componente es un elemento central en el cual se identifican las alternativas que actualmente se están implementando en la organización enfocadas a la minimización, prevención y buenas prácticas en el manejo de materias primas, insumos y de los RESPEL en cada una de las actividades o procesos realizados en la organización e incluso a la prevención de los mismos. Es necesario, paralelamente, recoger la información de clasificación y cuantificación tanto de las materias primas como de los residuos generados en cada una de las áreas o procesos, con el objetivo de identificar los puntos críticos.

Algunas acciones de minimización y buenas prácticas son:

- *Se lleva un control de inventario de tal forma que se garantice la utilización de las materias primas almacenadas durante el tiempo de su vigencia.*
- *Se reutilizan materias primas.*
- *Se utilizan responsablemente los productos de limpieza.*
- *Se lleva control de la reducción de la carga tóxica de los residuos, a través de la utilización de detergentes biodegradables.*
- *Se revisan periódicamente uniones o juntas de máquinas o tuberías para evitar fugas.*
- *Se adquiere la cantidad de materiales estrictamente necesaria para cada etapa de producción, evitando los excedentes.*
- *Se realizan revisiones del uso racional de combustible.*
- *Se evita la compra de baterías no recargables.*
- *Se estimula la sustitución de insumos por productos menos contaminantes en la compra y la contratación.*
- *Se realiza mantenimiento preventivo de equipos que contengan sustancias peligrosas.*
- *Se identifican zonas críticas que generen pérdidas económicas, riesgos a la salud, a la infraestructura o al medio ambiente, debido a malas prácticas en almacenamiento, transporte interno, uso y eliminación de sustancias químicas e insumos que pueden generar residuos peligrosos.*

Realice una identificación e inventario de mínimo diez sustancias químicas principales (insumos o productos), que representen mayor peligrosidad o requieran medidas de seguridad especiales (Tabla 5). Para la clasificación se puede valer de las fichas de seguridad suministradas por los proveedores o las elaboradas por la organización.

Tenga en cuenta las observaciones realizadas por el personal de la organización que está en contacto directo con los insumos y materias primas.

TABLA 5 Ejemplo de inventario

Ítem	Nombre [1]	Código CPC [2]	Frecuencia [3]	Cantidad [5]	Unidad medida [4]	Tipo empaque [6]	Post consumo		Hoja seguridad		Proveedor [7]	Característica de peligrosidad [8]
							Si	No	Si	No		
1	Alcohol etílico	24110	Mensual	10	L	Botella de		x	x		Proveedor	Inflamable
2	Soda cáustica	3423401	Semanal	15	kg	Bidón plástico	x		x		Proveedor	Corrosivo
3		…	…	…	…	…					…	…
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Diligencie el formato 4. Identificación e inventario de materias primas e insumos.

Verifique si las materias primas tienen fichas de seguridad, etiqueta, y se almacenan de acuerdo con la matriz de compatibilidad (es decir, que estén ubicadas de manera ordenada y separada las materias primas que puedan reaccionar si se mezclan entre sí). Identifique las condiciones del sitio de almacenamiento de sustancias peligrosas de acuerdo con la norma que regula la materia para evitar incidentes y accidentes.

Diligencie el formato 5. Sitio de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

2.2.1.3 Acciones de devolución posconsumo

Este componente es un elemento importante en el cual se identifican y revisan los posibles convenios posconsumo realizados por la organización con proveedores u otros entes relacionados con el tema de insumos, equipos, materias primas y RESPEL, en cada una de las actividades o procesos realizados en la organización e incluso a la prevención de los mismos.

Revise la existencia de programas de devolución posconsumo por ejemplo para plaguicidas, baterías, medicamentos vencidos, luminarias... según la normatividad vigente.

Diligencie el formato 6. Acciones de devolución posconsumo.

2.2.1.4 Generación de residuos peligrosos

Para identificar, clasificar y cuantificar los RESPEL es necesario primero determinar en qué actividad o proceso se generan.

Identificación de áreas y procesos de la organización

- Describa las actividades o procesos desarrollados en la organización a través de diagramas de flujo, ubique en ellos las entradas y salidas de cada área tanto de insumos como de residuos peligrosos (Figura 2 y Figura 3). También, incluya actividades de mantenimiento y limpieza, que en ocasiones no se tienen en cuenta, debido a que no hacen parte de la actividad productiva, pero que pueden ser una fuente de generación de RESPEL.

- Realice el balance de los materiales de los procesos que generan residuos peligrosos e incluya las actividades anexas. Dicho balance debe considerar todas las materias primas e insumos que se requieren en cada proceso, los productos finales, los subproductos y los residuos generados, también debe considerar la eficiencia de los equipos de control de la contaminación (equipos de control de emisiones atmosféricas, plantas de tratamiento de residuos industriales…).

FIGURA 2 Ejemplo 1 para identificar las áreas de la organización

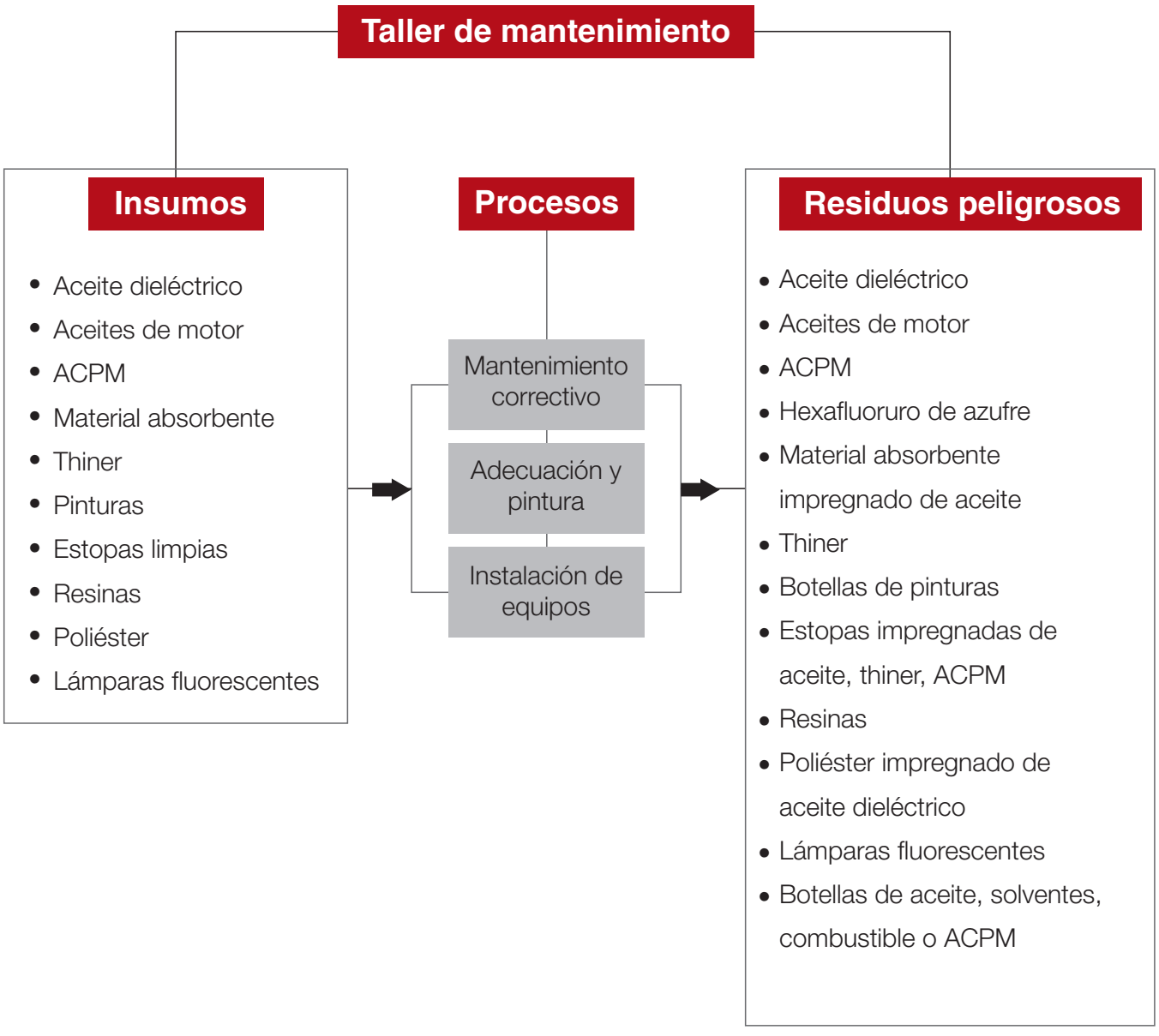
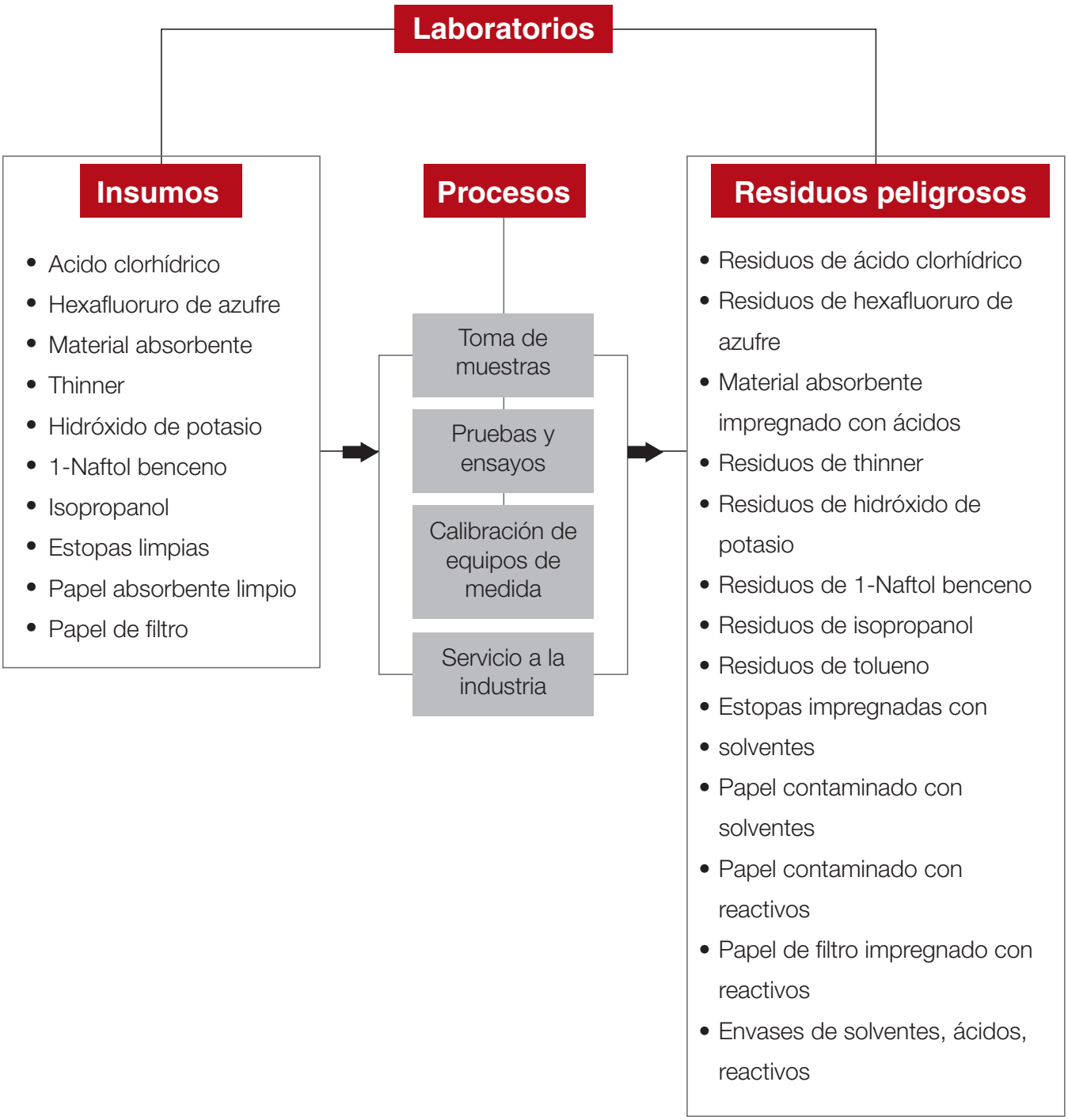
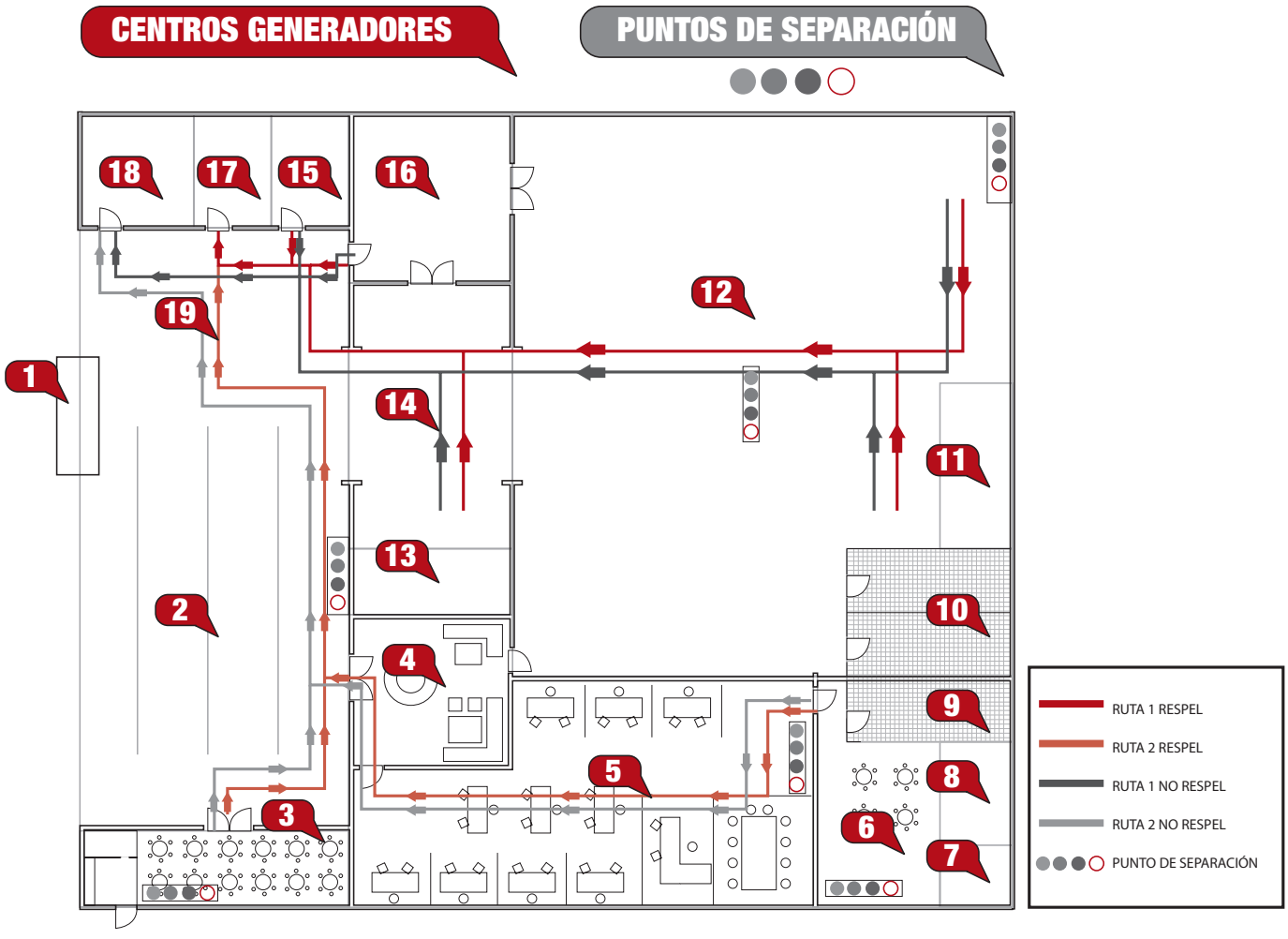


FIGURA 3 Ejemplo 2 para identificar las áreas de la organización



Incluya un plano, mapa o diagrama que ubique las áreas en las que se divide la organización (Figura 4), para identificar los centros generadores de RESPEL. Es importante incluir todas las áreas, tanto las correspondientes a la actividad económica como administrativas (por ejemplo las oficinas, cafeterías, zonas comunes y demás).

FIGURA 4 Ejemplo de cómo identificar las áreas de la organización



1 Entrada / portería
2 Parqueadero vehículos livianos
3 Restaurante
4 Recepción
5 Oficinas
6 Área descanso
7 Mantenimiento oficinas
8 Cocineta
9 Baños y lockers oficina
10 Baños y lockers planta
11 Mantenimiento planta
12 Planta de producción
13 Bodega de producto finalizado
14 Zona de carga y descarga
15 Bodega de materiales
16 Almacenamiento de sustancias peligrosas
17 Almacenamiento de RESPEL
18 Almacenamiento de Residuos sólidos no peligrosos
19 Parqueadero vehículos de carga

Diligencie el formato 7. Descripción de las Áreas de la organización y diagramas de los proceso productivos

Identificación de los centros generadores y de los residuos peligrosos

En cada una de las áreas de generación definidas en el numeral anterior, identifique los RESPEL generados, además analice y asocie los insumos usados en los procesos. Los residuos varían de acuerdo al centro de generación, ya que provienen de actividades diferentes. Un análisis de este tipo, posibilita el planteamiento de las alternativas de prevención y minimización enfocadas a los centros de mayor generación o mayor riesgo.

Puede realizar las siguientes acciones:

- *El inventario de los residuos peligrosos generados en cada centro generador (Tabla 6), clasificados de acuerdo con los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005 (características de peligrosidad y corrientes), esto también facilita la declaración en el sistema de información del IDEAM.*
- *El aforo de los residuos generados por centro generador con el fin de determinar en la implementación, el número y tamaño de recipientes necesarios en cada centro generador y evaluar la capacidad del sitio de almacenamiento.*
- *Análisis de las cantidades mensuales y proyección anual apoyada de gráficos (cantidad vs. tiempo, entre otros).*

Diligencie el formato 8. Identificación y clasificación de los RESPEL generados.

TABLA 6 Ejemplo de clasificación de RESPEL por centro generador

Ítem	Centro generador	RESPEL identificados en cada centro generador	Característica de peligrosidad	Corriente del residuo	Frecuencia	Cantidad generada	Estado físico	Unidad medida
1	Taller	Aceites usados	Ecotóxico	Y8	Mensual	40	Líquido	L
		Estopas contaminadas con	Inflamable	Y9	Semanal	10	Sólido	Kg
		Lámparas fluorescentes	Tóxico	A2010	Semestral	3	Sólido	kg
2								
3								

Identificación de áreas críticas

Las áreas críticas de la organización se caracterizan por representar pérdidas económicas, riesgos a la salud, a la infraestructura o al medio ambiente, debido a altas cantidades generadas, malas prácticas en separación, almacenamiento, transporte interno, uso y eliminación de sustancias químicas e insumos que pueden generar RESPEL. Para su identificación, se debe realizar un recorrido por la instalación, observando las diferentes etapas de las materias primas e insumos: adquisición, suministro, almacenamiento, manipulación, procesamiento y eliminación.

Algunos ejemplos de aspectos de especial interés pueden ser:

- *Derrames de sustancias químicas o pérdidas en tuberías, conexiones, equipos, envases y contenedores.*
- *Nubes de polvo generadas durante el transporte interno.*
- *Tapas que no cierran herméticamente, de modo que el contenido queda expuesto a las condiciones ambientales (aire, humedad, vectores, etc.).*
- *Envases parcial o totalmente destapados, que podrían permitir emanaciones de sustancias químicas peligrosas.*
- *Envases de sustancias químicas abollados, dañados o defectuosos.*
- *Embalajes de sustancias químicas que se deterioran debido a fugas, desperfectos, agua en el suelo, humedad, etc.*
- *Envases con etiquetas dañadas o sin etiquetas.*
- *Envases de sustancias químicas que se usan para otros propósitos.(Para almacenar agua, almacenar o trasladar otros materiales, etc).*
- *Sitios de alta generación de RESPEL.*
- *Mezcla de RESPEL, lo cual aumenta estos residuos.*

Diligencie el formato 9. Identificación de áreas críticas.

Herramientas para la clasificación y cuantificación de los RESPEL

En general, la principal problemática a la hora de clasificar los residuos es determinar si son peligrosos o no. Clasificarlos, además de ser una obligación legal, es el mejor camino para que los residuos lleven el aprovechamiento, tratamiento o disposición final más adecuado. Por ello, se trata de un paso que se debe llevar a cabo con especial atención.

Los pasos para clasificar un residuo pueden variar en función de la complejidad del residuo y de la información disponible sobre los productos que han intervenido en el proceso donde se genera. Para identificar si el residuo posee una o varias de las características que lo clasificarían como peligroso, dispone de tres herramientas que se pueden utilizar de forma complementaria y paralela (Figura 5):

- Con base en el conocimiento técnico sobre las características de las materias primas e insumos que han intervenido en la formación de los residuos y analizar el proceso, evaluando además las fichas de seguridad de dichos insumos (Anexo 1. Fichas de seguridad).

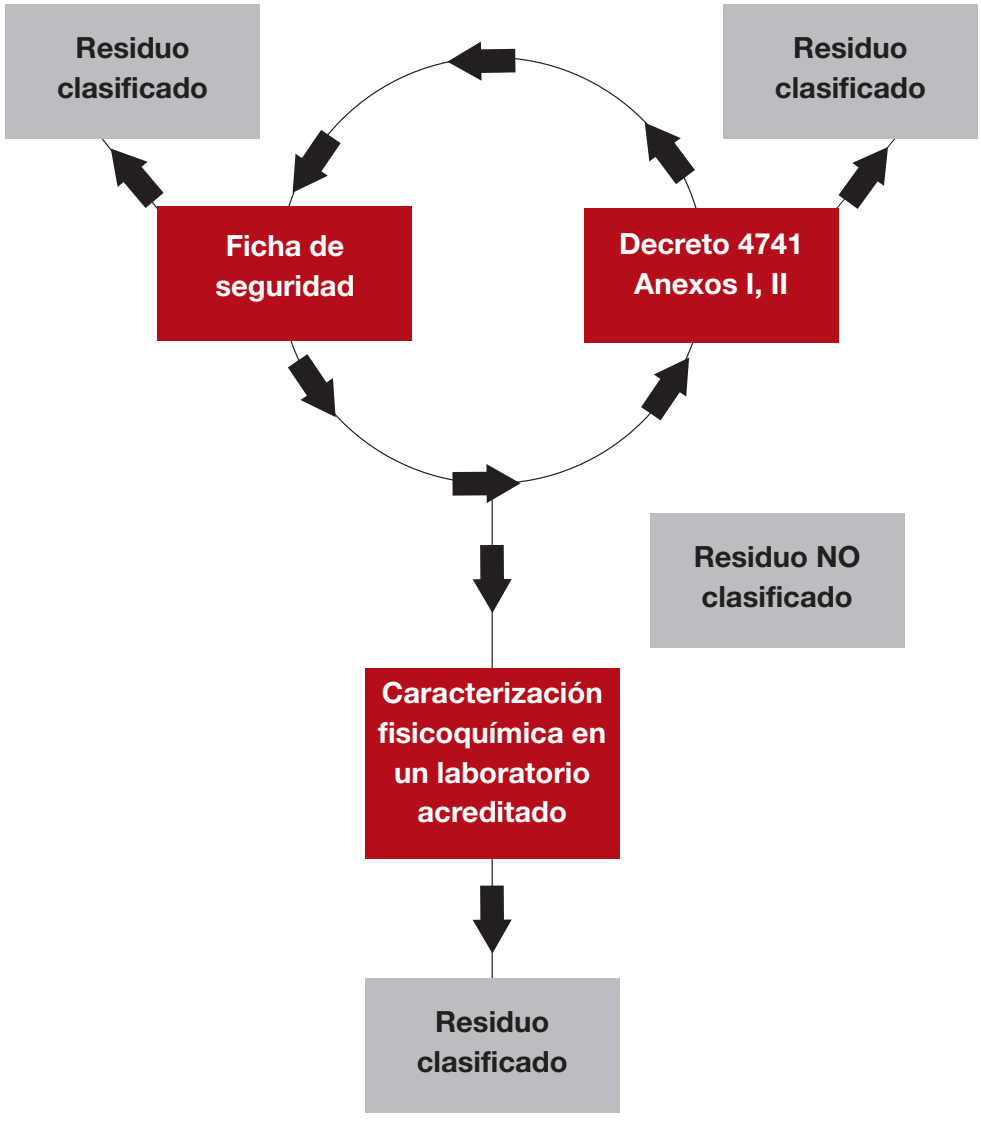
- Através de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005; a menos que no presenten ninguna de la características de peligrosidad descritas en el Anexo III del mismo Decreto.

- Realizar la caracterización fisicoquímica del residuo (análisis de laboratorio), en un laboratorio acreditado tanto por monitoreo como en los análisis, para determinar los parámetros por los cuales se catalogaría como peligroso o no (Anexo 2. Caracterización analítica de residuos).

No se puede afirmar por cuál de las herramientas se debe empezar. Hay casos en los que resulta más sencillo empezar por los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005, mientras que en otros se requiere consultar las fichas de seguridad, incluso en otras ocasiones es necesaria la consulta de ambas. En primer lugar, conviene analizar antes, qué residuo se encuentra, si procede de un único producto, o de una mezcla de varios productos, teniendo en cuenta que cuando se realizan las mezclas, se deben incluir todos los riesgos, y tiene prevalencia el de mayor peligrosidad. Si se trata de una mezcla de muchos productos, en primer lugar quizás sea más rápido y sencillo acudir a los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005, y también a la caracterización.

Para la clasificación, identificación y separación de los residuos apoyarse en el numeral 1.3 Lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades y por corrientes, y en el numeral 1.4 Rotulado y etiquetado de los residuos o desechos peligrosos.

FIGURA 5 Clasificación de RESPEL



Adaptada de los Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007.

Es importante tener presente, que un residuo se cataloga como peligroso si posee alguna de las características de peligrosidad.

Verifique si se están registrando las cantidades que se generan de residuos peligrosos por centro generador y en el sitio de almacenamiento. Esto permite, calcular cantidad de recipientes necesarios, tipos, zonas críticas y condiciones necesarias del sitio de almacenamiento en el momento de la implementación.

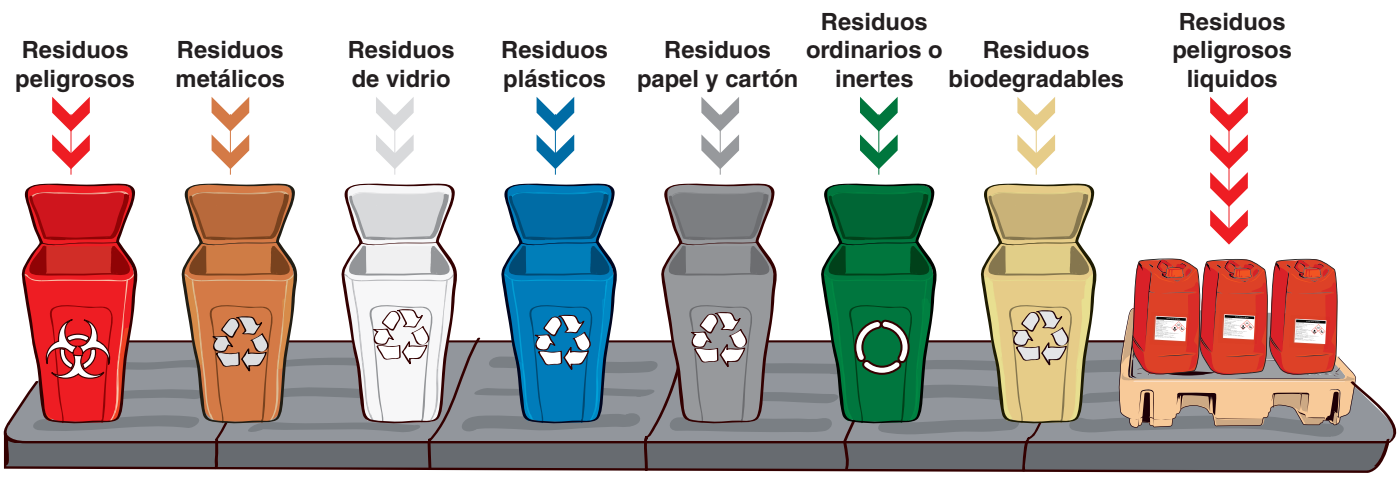
Diligencie el formato 8. Identificación y clasificación de los RESPEL generados.

2.2.1.5 Separación en la fuente

La separación en la fuente o en el centro de generación de los residuos, es una de las formas más eficaces de lograr la recuperación y reutilización de los materiales en las mejores condiciones posibles, dado que cuando se mezclan los residuos se pueden convertir residuos no peligrosos en peligrosos, lo que implicaría no poder ingresarlos a nuevos procesos productivos tanto internos como externos. La separación también facilita los cuidados a tener con los residuos de carácter peligroso por parte de los actores (generador, personal encargado de su almacenamiento, gestores en el transporte y tratamiento, etc.).

Realice un inventario de los recipientes y envases existentes, su estado físico, color, estado de la etiqueta, etc. Los residuos se separan en peligrosos (Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables, Riesgo Biológico, Ecotóxicos, Radiactivos – CRETIBER) y no peligrosos (reciclables, no reciclables, orgánicos) (Figura 6). En caso de tener enfermería incluya también el inventario de recipientes de los residuos hospitalarios.

FIGURA 6 Separación de residuos



Diligencie el formato 10. Evaluación de la separación actual de los RESPEL.

Envasado

Para determinar el envasado adecuado del residuo, se debe tener en cuenta su estado físico, características de peligrosidad, su compatibilidad con el material de envasado y las precauciones que deben tomarse.

La compatibilidad química o de riesgo que representan los RESPEL define la forma como se realiza el almacenamiento en los recipientes y la manera como deben ser separados.

Revise si los recipientes están debidamente etiquetados en los centros de generación (laboratorios, talleres, oficinas, etc.) (Figura 7), acorde a las indicaciones del numeral 1.4 Rotulado y etiquetado de los residuos o desechos peligrosos, si se indica la clase de riesgo o características de los residuos peligrosos (biológico, químico, corrosivo, metales pesados, halogenados, no halogenados, etc.). La incompatibilidad se determina a partir de tablas o matrices, para identificar si dos o más RESPEL pueden ser manejados o almacenados en un mismo recipiente o lugar (Figura 8).

FIGURA 7 Señalización y etiquetado

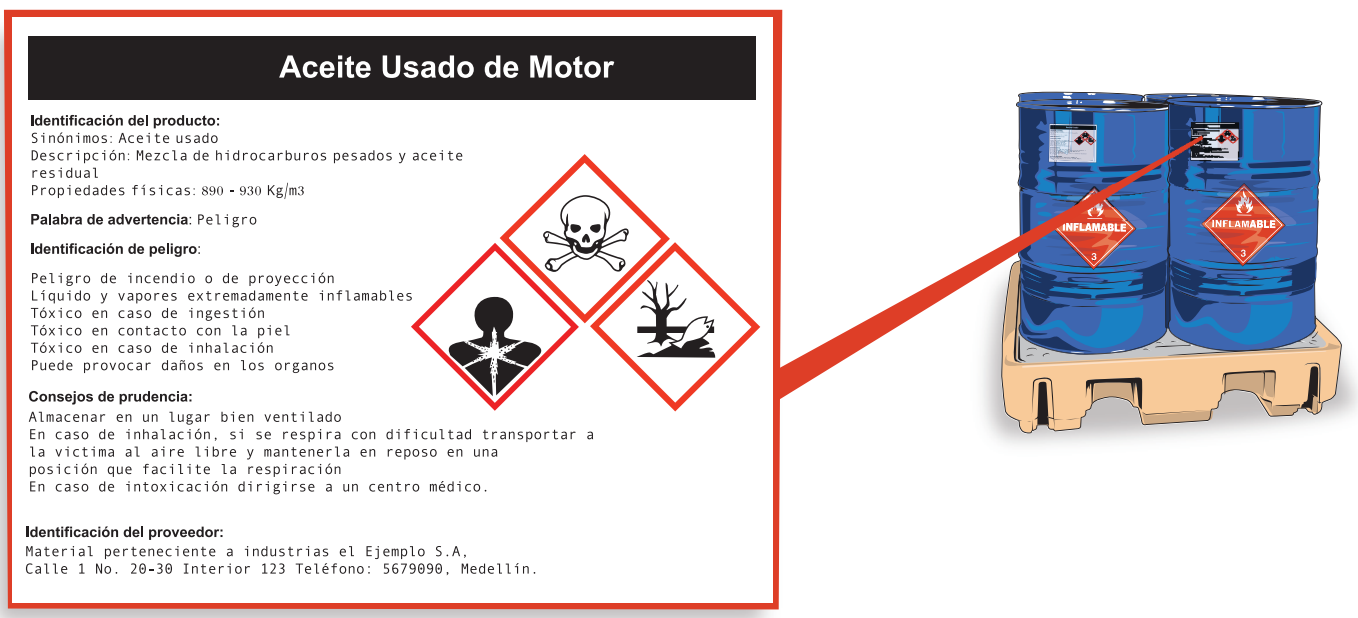


FIGURA 8 Matriz de Incompatibilidades basadas en las características de los RESPEL

INCOMPATIBILIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS						
	Corrosivas	Oxidantes	Explosivas	Tòxicas	Inflamables	Peligrosas para la salud
Corrosivas	+	-	-	o	-	o
Oxidantes	-	+	-	-	-	o
Explosivas	-	-	+	-	-	-
Tòxicas	o	-	-	+	-	+
Inflamables	-	-	-	-	+	+
Peligrosas para la salud	o	o	-	+	+	+

PICTOGRAMAS DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO	
+	Se pueden almacenar juntas
o	Solamente se pueden almacenar juntas bajo ciertas condiciones
-	No se pueden almacenar juntas

C	R	E	T	I	B	E	R
CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO	INFLAMABLE	RIESGO BIOLÓGICO	ECOTÓXICO	RADIACTIVO

Rotulación, etiquetado y señalización

Los recipientes, envases, bidones, que contienen residuos peligrosos deben mantenerse correctamente marcados con una etiqueta que identifique claramente su contenido y un pictograma que indique si se trata de un residuo corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o de riesgo biológico (Martínez, 2005) (Figura 9), tal como lo establece la Norma Técnica Colombiana NTC 1692. En la Figura 10 se presenta un ejemplo de etiqueta para identificar un residuo peligroso de acuerdo a sus características[1] .

Revise que los residuos peligrosos de su organización estén debidamente etiquetados y verifique además, que cada sitio en el que se ubican los recipientes esté señalizado y se indique el riesgo de peligrosidad (Figura 7 y Figura 9).

FIGURA 9 Pictogramas

[1] Los pictogramas utilizados al interior de las organizaciones generalmente se basan en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

FIGURA 10 Etiqueta de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado

2.2.1.6 Almacenamiento de RESPEL

El área de almacenamiento debe ser un espacio físico donde se acopian los residuos peligrosos separados previamente en los centros generadores. Dicho almacenamiento se realiza por un tiempo determinado antes de su aprovechamiento, valoración, tratamiento y disposición final (Ministerio de Ambiente, 2005).

Revise si la organización tiene un área específica para el almacenamiento o el depósito temporal de RESPEL generados.

Identificación del sitio y de las condiciones técnicas

El sitio de almacenamiento debe cumplir con las condiciones necesarias para esta actividad, esto disminuirá los impactos ambientales y contribuirá a garantizar la seguridad de las personas (Figura 11).

Revise que el sitio de almacenamiento de la organización cumpla con los siguientes elementos, señalados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003):

- *Tiene formatos para llevar el control de las cantidades de residuos que van ingresando.*
- *Es exclusivo para el almacenamiento de RESPEL y de fácil acceso para el personal encargado.*
- *Está ubicado a una distancia prudente de zonas pobladas y de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. La ubicación debe cumplir con lo dispuesto en el plan de ordenamiento territorial del municipio.*
- *Está señalizado y cercado. Debe impedir el acceso de personas ajenas a la gestión de los RESPEL e indicar que se trata de un sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, con un pictograma con el símbolo de peligro respectivo. Además, debe contar con sistemas que no permitan el ingreso de roedores, ni vectores.*
- *Está diseñado de tal manera que permite la ubicación de materiales incompatibles en áreas separadas.*
- *Tiene una estructura resistente al fuego, que además impide el ingreso de agua.*
- *Tiene suelo impermeable, lavable y no resbaloso.*
- *Cuenta con cárcamos conectados a tanques de almacenamiento aislados del sistema de alcantarillado.*
- *Cuenta con sistemas de ventilación que permiten la salida de humos o vapores generados.*
- *La iluminación es natural o eléctrica a prueba de explosión.*

Verifique además que en el sitio de almacenamiento se tengan las siguientes medidas de seguridad y operación:

- *Cuenta con extintores multipropósito, fichas de seguridad del material almacenado, kit de emergencias y plan de contingencias disponible.*
- *Existe una báscula que permita llevar registro de las cantidades de generación.*
- *Se realizan capacitaciones al personal que realiza tareas dentro del sitio de almacenamiento.*

- *Existe un programa de control de generación de vectores y roedores, esto inicia con la limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento realizada de forma periódica. Las estrategias de control a roedores pueden ser ejecutadas por la misma organización o por un contratista externo especializado en el tema.*
- *Se cumple con el tiempo de almacenamiento definido en el Decreto 4741 de 2005, que en el artículo 10, parágrafo 1: "los residuos con carácter peligroso pueden ser almacenados por un periodo máximo de doce meses cumpliendo las mejores condiciones posibles; todas aquellas entidades bajo la división 85 del Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) o que desarrollen actividades de salud varían su periodo máximo de almacenamiento entre siete y treinta días según su tamaño conforme lo expresa la Resolución 1164 de 2002 del MAVDT en su numeral 7.2.6.2"*

Diligencie el formato 11. Sitio de almacenamiento de RESPEL.

2.2.1.7 Recolección y transporte interno

Las actividades de recolección son aquellas en las que se realiza el cargue de los RESPEL en condiciones seguras y adecuadas (Mota, 2010). A su vez el transporte, implica el desplazamiento de los residuos y debe cumplir con una serie de requerimientos que buscan evitar los riesgos asociados a esta actividad como derrames, filtración o descarga, entre otros (Tchobanoglous, 1994).

Una vez la organización tenga definidos los sitios de generación y de separación en la fuente, puede establecer la ruta de recolección interna actual de residuos peligrosos (Figura 12).

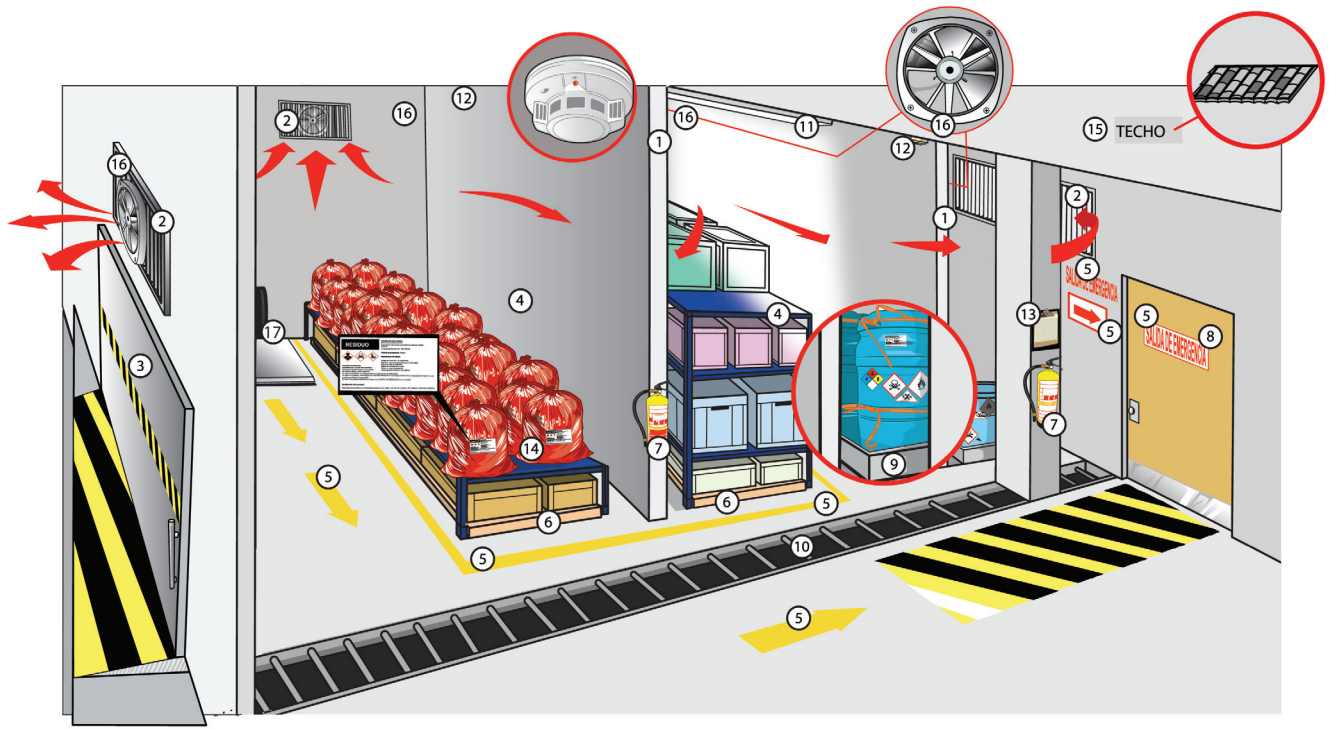
Identifique si la organización tiene una ruta de recolección de residuos peligrosos establecida y si se diseñó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- *La frecuencia de generación de residuos por cada zona.*
- *La cantidad de residuos generada en cada zona.*
- *El tipo de residuos generados.*
- *La accesibilidad al sitio.*
- *Los horarios de menor y mayor circulación de personas o sectores limitados.*

- *El tipo de recolección a efectuar (manual o mediante algún tipo de vehículo).*
- *Acciones realizadas en el evento de un derrame de residuos peligrosos.*
- *Se tienen establecidos horarios y frecuencias de recolección.*
- *Las rutas garantizan la cobertura de atención en los puntos de separación de los RESPEL determinados en el Plan.*
- *El recorrido entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento es lo más corto posible.*
- *Se garantiza la integridad de los residuos hasta el momento en que se hace la recolección externa.*
- *Los procedimientos se realizan de forma segura, sin ocasionar derrames de residuos.*

- Diferencie con colores la ruta de recolección de los residuos no peligrosos de la ruta de RESPEL (Figura12).
- Trace la ruta sobre el plano o esquema de la estructura física.
- Además, revise si la organización tiene establecidos procedimientos seguros tanto para el personal que realiza la labor de recolección como para las personas ajenas a la situación.

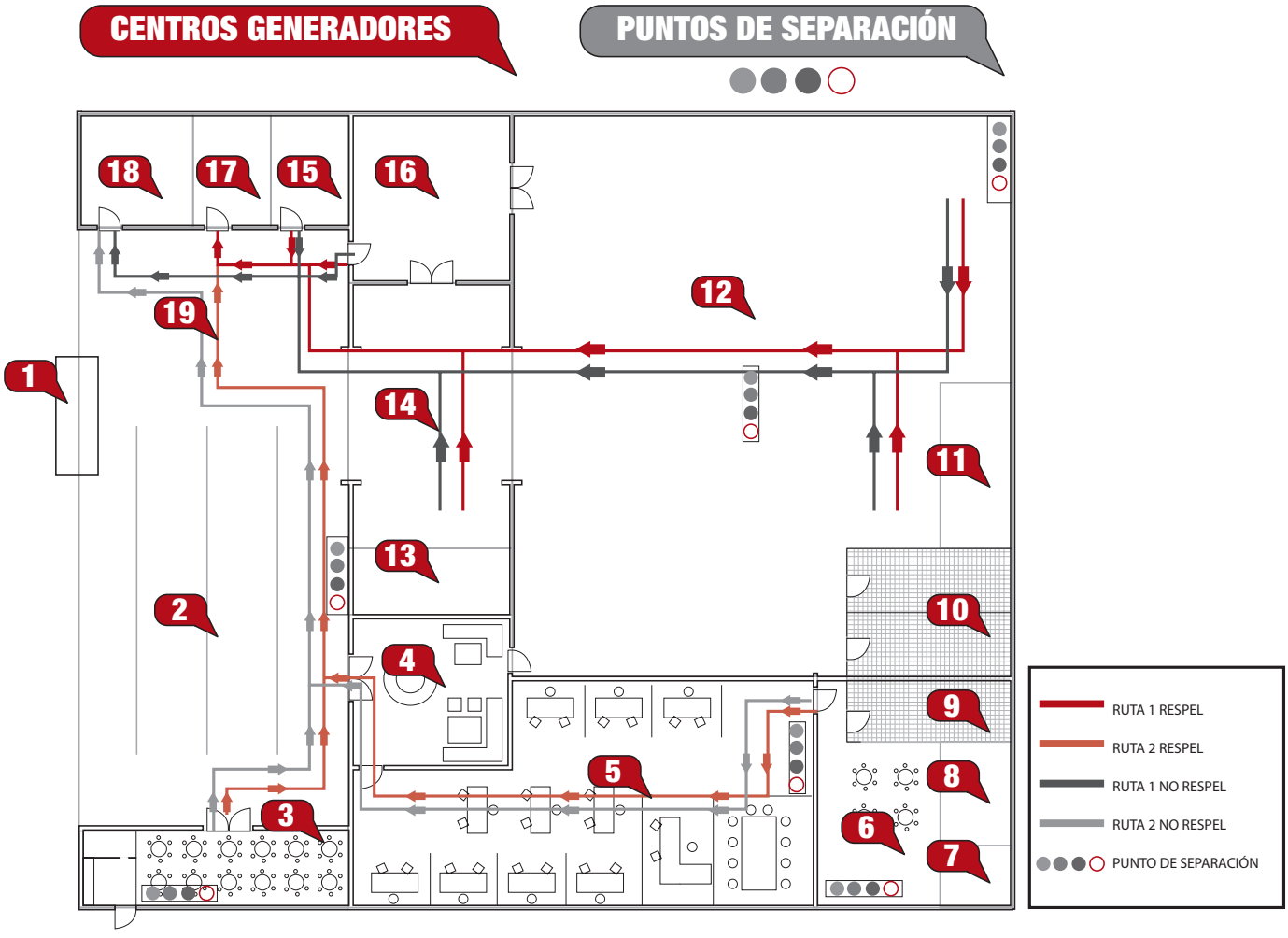
FIGURA 11 Almacenamiento de residuos peligrosos



1 Muros cortafuegos
2 Ventilación
3 Puerta principal
4 Almacenamiento selectivo
5 Señalización
6 Estibas
7 Extintor de incendios
8 Salida de emergencia
9 Dique de contención
10 Cárcamo conectado a un tanque de almacenamiento aislado del sistema de alcantarillado
11 Lámparas de seguridad
12 Sistema de detección de incendios
13 Documentos (hojas de seguridad y bitácora)
14 Etiquetado
15 Techo
16 Sistema de extracción de aire
17 Sistema de pesaje (Báscula)

Ilustración: Grupo de Investigaciones Ambientales GIA - UPB

FIGURA 12 Ruta de recolección de RESPEL



1 Entrada / portería
2 Parqueadero vehículos livianos
3 Restaurante
4 Recepción
5 Oficinas
6 Área descanso
7 Mantenimiento oficinas
8 Cocineta
9 Baños y lockers oficina
10 Baños y lockers planta
11 Mantenimiento planta
12 Planta de producción
13 Bodega de producto finalizado
14 Zona de carga y descarga
15 Bodega de materiales
16 Almacenamiento de sustancias peligrosas
17 Almacenamiento de RESPEL
18 Almacenamiento de Residuos sólidos no peligrosos
19 Parqueadero vehículos de carga

Medios usados para el transporte de los residuos

El equipo de carga puede ser un equipo de tracción manual o de motor y las condiciones dependen del tipo de RESPEL a transportar y de las especificaciones definidas en las hojas de seguridad (Figura 13).

Revise el tipo de transporte utilizado para la recolección y considere los siguientes aspectos:

- *Cuando se manejan pequeñas cantidades de RESPEL el encargado de la recolección debe recoger en bolsas plásticas de buena resistencia, rotular y llevar con los equipos de protección personal adecuados al sitio de almacenamiento respetando la ruta de recolección. En caso de presentarse lixiviados se deben llevar en un recipiente rígido.*
- *El equipo de carga es exclusivo para transportar los RESPEL.*
- *Se evita transportar en el mismo equipo RESPEL incompatibles.*
- *Antes de cargar y descargar el carro recolector se ha leído y entendido las fichas de Seguridad del RESPEL a transportar.*
- *Se cuenta con elementos cerca para contención de derrames y atención de emergencias.*

FIGURA 13 Equipos para transporte de residuos

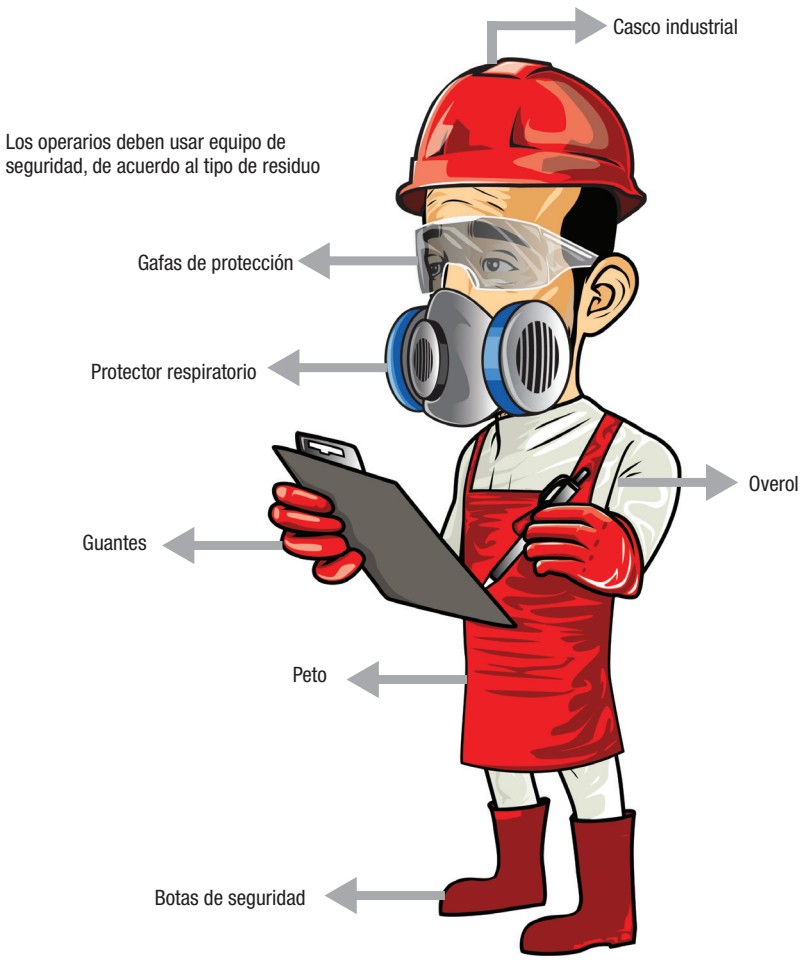
A. Recolector
B. Carretilla
C. Montacargas

Utilización de equipos de seguridad

Verifique si los responsables de esta labor están capacitados para la manipulación de RESPEL y de sustancias químicas peligrosas y si hacen uso de equipos de protección personal y cuáles utilizan (Figura 14).

Diligencie el formato 12. Rutas internas de recolección.

FIGURA 14 Equipo de seguridad básico



2.2.1.8 Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno

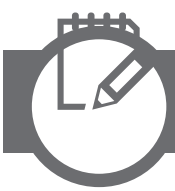
La selección del aprovechamiento, tratamiento o disposición final a emplear obedece a un estudio previo del residuo teniendo en cuenta características como familia o composición química, estado de la materia en que se encuentra, cantidad generada, frecuencia de generación, transporte del material, valor del servicio, entre otros aspectos, con el fin de decidir si el residuo es o no susceptible de reingreso al proceso productivo o de técnicas de recuperación (aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno), si se debe llevar a otros procesos diferentes al realizado por la organización (aprovechamiento y tratamiento externo) o si definitivamente no tiene uso y ha llegado al fin de su ciclo de vida, en este caso deberá gestionarse con seguridad hasta su disposición final.

Verifique si al interior de la organización se realiza algún tipo de aprovechamiento, tratamiento, recuperación o valorización de los RESPEL, por ejemplo, si en el proceso se generan residuos de solventes que ya no cumplen con las características apropiadas para ingresar nuevamente al proceso, revise si estos se pueden utilizar en un subproceso e implementar su aprovechamiento.

Diligencie el formato 13. Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno.

2.2.1.9 Registro de generadores de residuos peligrosos

Verifique si la organización realizó la inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos peligrosos ante la Autoridad Ambiental y si anualmente ha realizado la actualización de los RESPEL que genera, en el sistema de información dispuesto para ello, a través de las autoridades ambientales de acuerdo con lo establecido por las Resoluciones 1362 de 2007 ó 1023 de 2010 o aquellas que las modifiquen o sustituyan, según le aplique a su organización.



Diligencie el formato 13. Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno.

2.2.1.10 Plan de contingencia, indicadores y control

Revise si la organización cuenta con un plan de contingencia que incluya las acciones específicas para el manejo de residuos y si se lleva un programa de indicadores en las diferentes temáticas de los residuos (capacitaciones, generación, pago por la recolección y tratamiento externo de los residuos peligrosos, etc.).

Diligencie el formato 14. Plan de contingencia, indicadores y control.

2.2.2 Gestión externa

La responsabilidad del generador continúa o se extiende hasta las últimas etapas del ciclo de los residuos, es decir, que la organización también debe velar porque el transporte externo cumpla los requerimientos de seguridad, y que todos los RESPEL generados reciban el aprovechamiento, tratamiento o disposición final adecuado de acuerdo con las características de peligrosidad y requerimientos de seguridad. Por lo tanto, la responsabilidad del generador continúa con las acciones que se realizan por fuera de sus instalaciones, cuando entrega los residuos a los gestores.

2.2.2.1 Recolección y transporte

Revise si las empresas contratadas para el transporte de RESPEL, cumplen con los parámetros establecidos por la normativa vigente (Decreto1609 de 2002, el cual reglamenta el manejo y transporte seguro de mercancías peligrosas por carretera o las normas que los modifiquen o sustituyan) con aspectos como:

- Las obligaciones del transporte (Tabla 7).
- Los elementos físicos que debe tener un vehículo destinado para tal fin (Figura 15).
- Las verificaciones periódicas del adecuado funcionamiento de la empresa recolectora de residuos peligrosos y de los documentos legales.

Diligencie el formato 15. Gestión externa y aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

FIGURA 15 Ejemplo del transporte de RESPEL

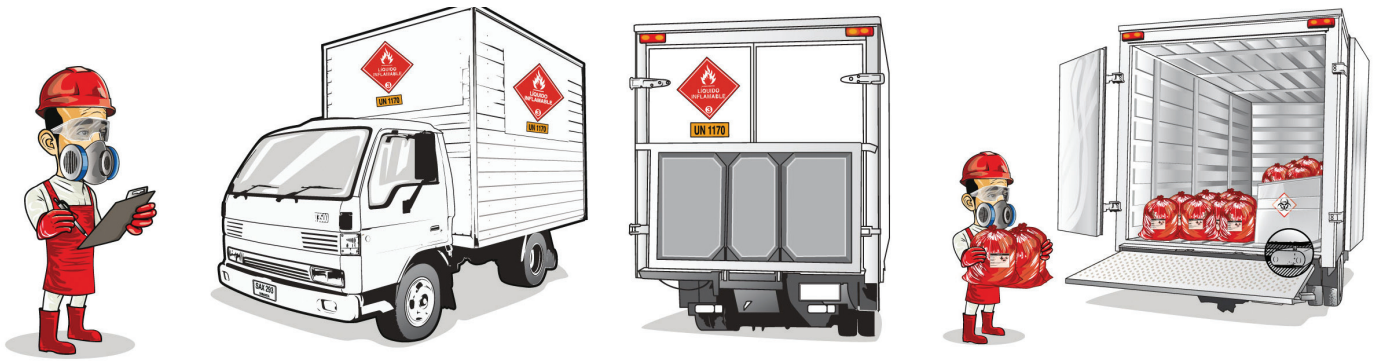


TABLA 7 Obligaciones del transporte de RESPEL

Obligaciones	Descripción
Requisitos del vehículo	1. Rótulos de identificación correspondientes a cada clase de RESPEL. Se debe usar como referencia el Sistema internacional de clasificación de la ONU, y los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”, que por disposición del Decreto 1609 de 2002, es de obligatorio cumplimiento para el transporte en Colombia (para ampliar esta información vaya a la Tabla 3 Símbolos para rotular y etiquetar los residuos peligrosos para su identificación y señalización de esta guía). 2. Placa de identificación de la ONU: esta placa permite identificar la sustancia química peligrosa que se transporta. En esta se indica el Número ONU (Número UN), correspondiente a dicha sustancia. Los números UN se consultan en el libro editado por la ONU. 3. Equipo de carretera: según lo dispuesto en el Artículo 30 del Código Nacional de Tránsito Terrestre, ningún vehículo podrá transitar por las vías del territorio nacional sin portar el equipo de carretera, el cual contiene elementos como señales de carretera en forma de triángulo en material reflectivo y provistas de soportes para ser colocadas en forma vertical, botiquín de primeros auxilios, extintor, caja de herramientas, linterna… 4. Equipos básicos para atención a emergencias: el vehículo debe contar con los elementos básicos para la atención de emergencias y dotaciones especiales de acuerdo a lo especificado en la tarjeta de emergencia o ficha de seguridad de la sustancia transportada. Por ejemplo, extintores de incendios, equipo para recolección y limpieza de derrames y equipo de protección personal para atención de emergencias. 5. Requisitos técnicos: relacionados con las especificaciones de llantas, frenos, dirección, señales y el certificado técnico mecánico.
Documentos	Contar con los siguientes documentos para el transporte de RESPEL: 1. Tarjeta de Emergencia 2. Remisión de carga que establece la relación de cantidad y tipo de residuos transportados. 3. Ficha de seguridad.

Verifique si la organización tiene los certificados entregados por la empresa gestora, donde se indique los tipos de residuos, las cantidades y la fecha de recolección.

2.2.2.2 Tratamiento, aprovechamiento y disposición final

Verifique que los gestores encargados del tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos cumplan con los siguientes requerimientos para realizar la actividad.

Revisión de licencia ambiental

Consulte el listado de empresas autorizadas para la gestión de RESPEL en los sitios Web de las autoridades ambientales de la jurisdicción correspondiente o acuda directamente a ellas. Revise con especial atención que la empresa contratada para el aprovechamiento, tratamiento o disposición final del residuo que se está entregando, tenga la licencia específicamente para la actividad contratada, por ejemplo que para el caso del aceite usado, se tenga la licencia para el aprovechamiento de este residuo.

Seguimiento (auditorías, certificados)

Realice seguimiento a los gestores que hacen el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, con el fin de realizar acciones de control y verificar las condiciones y cumplimiento de la normatividad, lo cual puede hacer mediante visitas. Busque en su organización si tiene los certificados de la relación de residuos que se le entregan con fecha y tipo de gestión realizada.

Diligencie el formato 15. Gestión externa y aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

2.3 ETAPA 3
Diseñar programas de implementación

Luego de la revisión, análisis y evaluación del diagnóstico o situación actual de la organización referente a la gestión de los RESPEL, en esta etapa proceda a diseñar programas para cada componente descrito, incluya las estrategias y acciones necesarias para fortalecer lo realizado y solucionar las debilidades encontradas.

El diseño, la implementación y el seguimiento de los programas será lo que constituye el Plan de RESPEL. Es de suma importancia que los programas sean implementados y que no se queden en un papel.

2.3.1 Definición de objetivos y metas

Para cada uno de los programas que se definen en esta etapa para el proceso de la implementación del plan RESPEL,se deben plantear sus objetivos, metas y las actividades que sean necesarias para el cumplimiento, desarrollo y mejoramiento de los mismos. Tenga en cuenta los aspectos identificados en el diagnóstico que se requieren perfeccionar.

Los objetivos, metas y actividades deberán estar orientados en todo momento a la prevención de la generación y hacia la minimización de los RESPEL. Tenga en cuenta que para cada objetivo, se debe asociar al menos una meta, con el fin de dar cumplimiento y poder medir los avances. Sin embargo, cada organización deberá ajustar, diseñar y complementarlas de acuerdo con las condiciones, recursos y necesidades propias de la empresa, y a lo planteado por el equipo de trabajo. A continuación se presentan algunos modelos o ejemplos de objetivos y metas del Plan (Tabla 8).

Diligencie el formato 16. Objetivos, metas y actividades del Plan RESPEL.

TABLA 8 Ejemplos de objetivos y metas

Objetivo general	
Establecer directivas sobre la Gestión Integral de Residuos Peligrosos en la organización teniendo en cuenta los lineamientos definidos internamente, por la Autoridad Ambiental y la legislación nacional aplicable al respecto.	
Objetivos específicos	**Metas**
1. Definir un compromiso por parte de las directivas de la organización como apoyo a las actividades que el Plan RESPEL requiere en la puesta en marcha y mantenimiento de sus diferentes etapas.	1. Presentar informes mensuales sobre la gestión realizada por el grupo ambiental una vez éste sea establecido.
2. Minimizar los riesgos a la salud y al ambiente que representen los RESPEL generados en las instalaciones de la organización.	2. Reducir al término de doce meses, la cantidad de RESPEL a gestionar externamente por la organización en un 30%.
3. Verificar las condiciones necesarias para realizar una adecuada gestión de los RESPEL con empresas certificadas en el tipo de aprovechamiento, tratamiento o disposición final con el cual sean contratadas.	3. Realizar cada doce meses seguimiento a los gestores contratados.
4. Realizar seguimiento interno a las materias primas, el proceso y la generación de residuos, con el fin de determinar puntos críticos en la línea productiva de la Organización.	4. Llevar inventario de las materias primas por cada proceso y actualizarlo cada mes.

Objetivos específicos	Metas
5. Plantear indicadores de gestión o manejo sobre materias primas y residuos generados para optimizar las líneas productivas de la organización.	5. Analizar los indicadores de gestión cada seis meses para evaluar la optimización de las líneas productivas.
6. Realizar una adecuada clasificación de los residuos generados en la organización de acuerdo al Decreto 4741 de 2005 o normas que lo modifiquen o sustituyan.	6. Homologar los residuos generados con los códigos o clasificaciones definidas en la normatividad vigente.
7. Desarrollar campañas educativas referentes al manejo y gestión de los REPSEL.	7. Realizar capacitaciones cada dos meses y publicaciones en la cartelera cada mes.
8. Caracterizar y cuantificar todos los RESPEL generados en la organización.	8. Llevar planillas de control para el registro de la generación de RESPEL diariamente y consolidarla cada mes.
9. Hacer uso de todos los recursos disponibles en la organización, con el fin de darle una adecuada gestión a los residuos generados por su proceso y operación.	9. Registrar la gestión realizada a cada uno de los RESPEL generados en la organización cada mes (formatos internos de la organización).
10. Realizar la separación teniendo en cuenta la compatibilidad química, el riesgo asociado y la correcta señalización del material a almacenar.	10. Implementar al término de tres meses la separación adecuada de los residuos en la fuente y sitio de almacenamiento.
11. Cumplir en el sitio de almacenamiento con las condiciones mínimas requeridas por la ley.	11. Adecuar el sitio de almacenamiento de RESPEL con la infraestructura requerida al término de dos meses.
12. Mantener una frecuencia adecuada para la recolección de los RESPEL teniendo en cuenta la cantidad generada, la peligrosidad y su forma de tratamiento.	12. Llevar un registro mensual de la frecuencia de recolección.
13. Aumentar las posibilidades de aprovechamiento de materiales generados por las líneas productivas de la organización mediante el seguimiento de indicadores.	13. Incrementar anualmente un 2% los materiales con posibilidades de aprovechamiento generados por las líneas productivas de la organización.
14. Elaborar y poner en marcha un plan de contingencia que cubra cada aspecto de riesgo presente en la organización.	14. Establecer un plan de contingencia durante los primeros seis meses de la implementación del Plan.
15. Atender las obligaciones y requerimientos establecidos por las entidades de control.	15. Llevar un registro de verificación sobre las obligaciones y requerimientos atendidos.

2.3.2 Planear y ejecutar estrategias de prevención y minimización

Diseñe los programas de prevención, buenas prácticas y estrategias de minimización que requiera su organización. Para poder definir las estrategias, se debe tener un claro conocimiento de los procesos y productos. Para el diseño y construcción de esta actividad, se puede apoyar en la información contenida en el Capítulo 3 (Producción más Limpia y Consumo Sostenible) de esta cartilla.

Además, tenga en cuenta las siguientes definiciones:

Buenas prácticas: actuaciones sencillas por parte de la organización, tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, no requiere grandes inversiones.

Cambios o mejoras tecnológicas: adecuación de equipos existentes y adquisición de nuevos equipos, con el fin de evitar pérdidas sistemáticas y generación de residuos.

Cambio de materias primas e insumos: consiste en reemplazar algunas materias primas o insumos, por otras ambientalmente amigables.

Optimización productos y empaques: productos con menores contenidos de sustancias peligrosas y empaques ambientalmente amigables.

Reúso y reutilización: utilización de los RESPEL al interior de los procesos de la organización.

Recuperación de residuos: acondicionamiento de los RESPEL a través de pre tratamientos para incorporarlos nuevamente a los procesos y procedimientos.

Aunque las estrategias de prevención y minimización depende de las necesidades, se presentan algunos ejemplos:

- *Planear y ejecutar estrategias de capacitación.*
- *Implementar un programa educativo en el manejo de residuos peligrosos que fomente una cultura en este tema, que aborde a todos los empleados y visitantes de la organización propiciando su participación. Dentro de la capacitación es fundamental reforzar los procesos de separación de los residuos, evitando que los residuos no peligrosos sean contaminados y se aumenten los costos de su gestión.*
- *Desarrollar un programa progresivo que garantice la participación del personal en la generación de alternativas para mejorar la situación de los residuos y su entorno laboral.*
- *Incorporar elementos comunicacionales que enriquezcan el programa.*

- *Establecer políticas de minimización como: ahorro en la impresión, cambios de materias primas, optimización de insumos y materias primas, cambios en los métodos de trabajo en mantenimiento y limpieza de equipos o maquinarias.*
- *Establecer controles de reducción de la carga tóxica de los residuos.*
- *Establecer el programa de revisión de uniones o juntas de máquinas o tuberías para evitar fugas, uso racional de combustibles.*
- *Definir programas de sustitución en la compra de productos actuales por otros menos contaminantes.*
- *Definir programas de mantenimiento preventivo de equipos que contengan sustancias peligrosas.*

Diligencie el formato 17. Acciones de prevención y minimización y capacitación.

Capacitación

Algunos de los temas necesarios y en los que podrá capacitar a todo el personal de la organización son:

- Manejo de sustancias peligrosas.
- Clasificación e identificación de los residuos y en particular de los RESPEL.
- Segregación o separación en la fuente de cada tipo de residuo.
- Minimización de residuos según sea el lugar o la acción que los genere.
- Procedimientos de contingencia generados por los residuos.
- Otros temas que se requieran.

El equipo operativo además de los temas ya citados, deberá capacitarse en:

- Transporte interno.
- Aforo y caracterización o cuantificación de los residuos.
- Almacenamiento seguro de los materiales y residuos peligrosos.
- Gestión de los residuos con empresas externas.

La organización debe dejar constancia de estas capacitaciones como documentos de soporte de la gestión.

Diligencie el formato 17. Acciones de prevención y minimización y capacitación.

Diligencie el formato 18. Registro de capacitaciones.

2.3.3 Planear y ejecutar el manejo de materias primas e insumos

Una vez identificadas las materias primas e insumos, como por ejemplo las sustancias químicas, y el estado del sitio de almacenamiento en el diagnóstico, defina los ajustes que son necesarios realizar para su adecuado manejo.

Por ejemplo:

- *Lleve un registro mensual de las existencias de sustancias químicas.*
- *Identifíquelas de acuerdo con las características de peligrosidad, esto le permitirá clasificar posteriormente algunos residuos peligrosos derivados de las materias primas (el empaque es uno de ellos).*
- *Asegúrese de que todas las sustancias químicas posean ficha de seguridad, ésta puede ser solicitada al proveedor o elaborada por personal especialista en el tema.*
- *Ajuste las condiciones del sitio de almacenamiento de acuerdo con la normativa que regula la materia y estableciendo metas de implementación (etiquetas, ficha de seguridad de las materias primas, etc.).*

Diligencie el formato 19. Sitio de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Diligencie el formato 20. Registro de materias primas e insumos.

2.3.4 Acciones de devolución posconsumo

Defina programas de devolución posconsumo con los proveedores de las materias primas y RESPEL (baterías, lámparas fluorescentes, llantas usadas, equipos que se vuelven obsoletos, partes eléctricas, computadores, etc.)

Incorpore las sustancias químicas en programas de devolución posconsumo, en caso que existan.

Diligencie el formato 21. Acciones de devolución posconsumo.

2.3.5 Planear y ejecutar el manejo de los residuos peligrosos

Realice un plan de acción para la gestión interna y externa del Plan RESPEL.

2.3.5.1 Gestión interna

Generación de residuos peligrosos

En la Etapa de implementación debe seguir llevando registro del inventario, la clasificación y cuantificación de residuos peligrosos iniciado en la Etapa del diagnóstico. Este proceso debe hacerse mínimamente cada mes.

Realice además las siguientes acciones:

- *Clasifique los residuos peligrosos de acuerdo con lo encontrado en el diagnóstico.*
- *Genere gráficos (cantidad vs. tiempo) que permitan determinar las cantidades mensuales y anuales y su comparación con un análisis de resultado que permita generar posteriormente indicadores.*
- *Realice controles periódicos de los balances de los materiales de los procesos que generan residuos peligrosos que incluyan las actividades conexas. Dichos balances deben considerar todas las materias primas e insumos que se requieren en cada proceso, los productos finales, los subproductos y los residuos generados. También, debe incluir la eficiencia de los equipos de control de la contaminación (equipos de control de emisiones atmosféricas, plantas de tratamiento de residuos industriales, etc.).*
- *Identifique los puntos críticos de la cadena productiva de la organización donde se generan residuos (peligrosos o no) mediante el análisis de cada tarea que conlleva a la manufactura del producto final.*

- *Clasifique los residuos generados con el fin de determinar su peligrosidad.*
- *Rotule adecuadamente los residuos de cada centro generador y elabore las etiquetas con el pictograma correspondiente al tipo de residuo clasificado basado en el CRETIBER.*
- *Definir la cantidad de recipientes necesarios y ubicarlos estratégicamente de acuerdo con la producción de cada centro generador.*

Diligencie el formato 22. Identificación y clasificación de los RESPEL generados.

Separación en la fuente

Defina la implementación de los puntos de separación de acuerdo con la cantidad generada por centro generador, los tipos de residuos generados y con el inventario de los recipientes realizado en el diagnóstico en cuanto a su estado, tamaño, color, etc.

Algunas acciones que puede aplicar la organización para una adecuada separación de residuos:

- *De ser necesario, adquirir recipientes, debe hacerlo teniendo en cuenta el color, tamaño y capacidad. A la hora de su elección tenga en cuenta las características del residuo, ya que hay recipientes que se prestan mejor que otros, a determinados residuos. Por ello, es fundamental antes de adquirir un recipiente, conocer la naturaleza del residuo y el material de fabricación de los recipientes.*
- *Seleccionar el tamaño de los recipientes a partir de la densidad de los residuos.*
- *Adecuar los recipientes que mejores condiciones presentaban en el diagnóstico, con buena rotulación y con los pictogramas adecuados.*
- *No colocar en los puntos de separación todos los recipientes, ubicarlos de acuerdo con los tipos de RESPEL que se generen por área.*
- *Hacer una verificación periódica a cerca del estado de las etiquetas, el desgaste del material y demás.*
- *Mantener los recipientes debidamente etiquetados(Figura 7 y Figura 10), indicando la clase de riesgo (biológico, químico, corrosivo, metales pesados, halogenados, etc.)(Numeral1.2).*
- *Tener en cuenta la compatibilidad de los RESPEL al momento de almacenarlos (Figura 10).*

Diligencie el formato 23. Separación en la fuente.

Deberá separar los residuos peligrosos, obligatoriamente, en un envase idóneo, de acuerdo con la normativa establecida sobre transporte de mercancías peligrosas. Hay recipientes homologados cuando se encuentran marcados con un código, dicho código, proporciona la siguiente información:

- Material con el que está fabricado.
- Características del recipiente (si tiene tapa, tapón roscado, dosificador ...) .
- Peligrosidad de las materias que puede contener (baja, media o alta).
- Año de fabricación.
- Fabricante y país donde ha sido fabricado.

Otros aspectos que debe tener en cuenta para alcanzar una correcta separación son:

- Evite poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos.
- Separe adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí, ya que se aumenta la peligrosidad del residuo y dificulta su gestión.
- Disponga de los recipientes o contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo.
- Señalice los diferentes tipos de residuos.
- Lleve una correcta caracterización de los residuos de forma que tengan el tratamiento más adecuado.

Envasado de los residuos peligrosos

Seleccione los recipientes teniendo en cuenta que las dimensiones, formas y materiales de estos deben ser adecuados para el tipo de residuo a contener. Los envases deben garantizar todas las condiciones de seguridad necesarias y para su selección básese en la frecuencia y cantidad de generación de los RESPEL.

Los envases y sus cierres deben estar diseñados de forma tal que eviten cualquier pérdida de contenido, además no podrán estar hechos con materiales susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste, combinaciones peligrosas. Además, deben ser sólidos, resistentes a las manipulaciones a las que hayan de ser sometidos, sin defecto alguno, ni fugas aparentes.

El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos debe hacerlo de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad.

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- *No utilice aquellos envases que presenten roturas, deformaciones, no dispongan de tapón o tengan el cierre en mal estado por la posibilidad de que durante su manipulación puedan presentar fugas o incluso puedan llegar a romperse.*
- *Es aconsejable que para los residuos líquidos las tapas de los contenedores no tengan un diámetro grande, así evitará, en caso de caída, que el contenido del recipiente se derrame de inmediato.*
- *Cuando utilice recipientes con cierre de tipo ballesta para residuos líquidos, es necesario que compruebe el buen estado de las juntas para garantizar la hermeticidad del recipiente.*
- *No utilice recipientes metálicos para contener residuos corrosivos, ya que puedan atacar el material.*

Tipo de RESPEL

Para definir la separación de los RESPEL se debe retomar lo siguiente:

- El numeral 1.3 (Lista de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades y por corrientes).
- El numeral 1.4 (Rotulado y etiquetado de los residuos o desechos peligrosos), lo elaborado en la identificación y clasificación de los residuos planteados en la Figura 8 Matriz de incompatibilidades basadas en las características de los RESPEL.
- El numeral 2.2.1.5 Separación en la fuente.

A modo de ejemplo se presentan en la Tabla 9 algunos residuos con el pictograma y la separación, es importante mencionar que cada familia de RESPEL se convierte en un mundo para su separación para evitar incidentes y accidentes por el tema de que al mezclarlos se pueden generar incompatibilidades y que si se quieren recuperar o reutilizar también implican una separación específica.

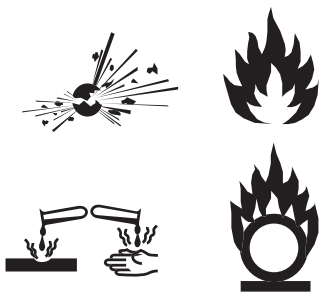
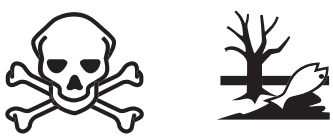
TABLA 9 Ejemplos de RESPEL

Clase residuo	Envase o recipiente	Pictograma
Estopas contaminadas con grasa	Envase de color rojo metálico o plástico	
Lámparas fluorescentes	Recipiente firme, de tal forma que evite su rompimiento	
Aceite usado	Envase metálico o plástico cerrado	
Residuos de ácido sulfúrico	Envase de vidrio	
Residuos de solventes	Envase de vidrio	
Pilas níquel cadmio	Envase de vidrio o de plástico cerrado	
Baterías ácido plomo	Recipiente firme que impida el contacto con el agua	

Nota: el recipiente de cada RESPEL, debe ser compatible con las características del mismo, de modo que no reaccionen. Para esto se debe tener en cuenta las especificaciones de las fichas de seguridad de cada uno.

Como referente para la separación de residuos peligrosos hospitalarios y similares en la Resolución 1164 de 2002 del MAVDT o aquella que la modifique o sustituya, se establecen las condiciones con las cuales se deben separar los RESPEL generados. Es así, como se debe cumplir estrictamente el código de colores que debe implementarse tanto para los recipientes rígidos reutilizables como para las bolsas plásticas (Tabla 10).

TABLA 10 Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos respectivos generados en instalaciones hospitalarias y similares

Clase residuo	Color recipiente	Riesgo	Símbolo
Peligrosos Infecciosos Biosanitarios, Químicos Citotóxicos	Rojo	Riesgo Biológico	
Infecciosos Cortupunzante	Rojo, rígido	Riesgo Biológico	
Peligrosos Infecciosos Anatomopatológicos y Animales	Rojo	Riesgo Biológico	
Químicos	Rojo	Riesgo Químico	
Químicos Metales Pesados	Rojo	Riesgo Químico / Metales pesados	
Radiactivos	Púrpura	Radiactivos	

Almacenamiento de los residuos peligrosos

El sitio de almacenamiento deberá construirse o adecuarse con base en la cantidad y tipo de residuos que se generan en la organización, identificados en el diagnóstico (Figura 11).

Para ello tenga en cuenta que:

- *Debe ser exclusivo para el almacenamiento de RESPEL y de fácil acceso para el personal encargado.*
- *Debe estar ubicado a una distancia prudente de zonas pobladas y de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. La ubicación debe cumplir con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio.*
- *Debe estar señalizado y cercado. Debe impedir el acceso de personas ajenas a la gestión de los RESPEL e indicar que se trata de un sitio de almacenamiento de residuos peligrosos con un pictograma con el símbolo de peligro respectivo. Con dispositivos que impidan la entrada de vectores y roedores.*
- *Debe estar diseñado de tal manera que permita la ubicación de materiales incompatibles en áreas separadas.*
- *Debe tener una estructura resistente al fuego, que además impida el ingreso de agua.*
- *Debe tener suelo impermeable, lavable y no resbaloso.*
- *Debe contar con cárcamos conectados a tanques de almacenamiento aislados del sistema de alcantarillado.*
- *Debe contar con sistemas de ventilación que permiten la salida de humos o vapores generados.*
- *La iluminación debe ser natural o eléctrica a prueba de explosión.*

Además garantice que en el sitio de almacenamiento se cumpla con las siguientes medidas de seguridad y operación:

- Cuenta con un mecanismo para conservar los nombres establecidos por el centro generador en las etiquetas.
- Está rotulado, señalizado y los residuos con las etiquetas respectivas (Figura 11).
- Cuenta con extintores multipropósito, fichas de seguridad del material almacenado, kit de emergencias y plan de contingencias disponible.
- Existe una báscula que permite llevar el registro de las cantidades de generación.

- Se lleva un registro diario y se consolida mensualmente.
- Se realizan capacitaciones al personal que realiza tareas dentro del sitio de almacenamiento.
- Existe un programa de control de generación de vectores y roedores, esto inicia con la limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento realizada de forma periódica. Las estrategias de control a roedores pueden ser ejecutadas por la misma organización o por un contratista externo especializado en el tema.
- Se cumple con el tiempo de almacenamiento definido en el Decreto 4741 de 2005, que en el artículo 10, parágrafo 1: *"los residuos con carácter peligroso pueden ser almacenados por un periodo máximo de doce meses cumpliendo las mejores condiciones posibles; todas aquellas entidades bajo la división 85 del Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) o que desarrollen actividades de salud varían su periodo máximo de almacenamiento entre siete y treinta días según su tamaño conforme lo expresa la Resolución 1164 de 2002 del MAVDT en su numeral 7.2.6.2"*

Diligencie el formato 24. Sitio de almacenamiento de RESPEL.
Diligencie el formato 25. Registro de cantidad de RESPEL en el sitio de almacenamiento.

Recolección y transporte interno

Diseñe u optimice la ruta de recolección interna de residuos peligrosos teniendo en cuenta:

- Los sitios de generación y separación.
- La frecuencia de generación de residuos por cada zona, horarios.
- La cantidad generada en cada zona.
- El tipo de residuos.
- La accesibilidad al sitio.
- Los horarios de menor circulación de gente o sectores limitados y el tipo de recolección a efectuar (manual o mediante algún tipo de vehículo).
- Trazar las rutas en el mapa y diferenciar con colores de peligrosos y no peligrosos (Figura 12).
- En caso de un derrame de RESPEL, incluir procedimientos de la limpieza del área, conforme a los protocolos de seguridad que queden establecidos en el Plan de Contingencias.
- Que los procedimientos se realicen de forma segura, sin ocasionar derrames de residuos.
- El establecimiento de horarios y frecuencias de recolección.

- Las rutas garantizan la cobertura de atención en los puntos de separación de los RESPEL determinados en el Plan.
- El recorrido entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento es lo más corto posible.
- La garantía de integridad de los residuos hasta el momento en que se hace la recolección externa.

Establezca las condiciones para que el personal tenga y haga uso del equipo de protección personal. El tipo de equipamiento depende del riesgo que impliquen los residuos a transportar por ejemplo, con el fin de proporcionar más protección contra riesgos químicos el personal debe emplear implementos elaborados en neopreno, caucho de butilo o el material compatible para el residuo a manipular (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2005) (Figura 14).

Los implementos de seguridad recomendados son:

- Rostro y ojos: gafas de seguridad, máscaras tipo *full face*.
- Piel: overol, guantes, delantal.
- Sistema respiratorio: máscara de filtros, máscara autocontenida
- Equipo de protección general: casco, botas de seguridad, entre otros.

Al momento de definir la ruta para la recolección y transporte interno de los residuos peligrosos tenga en cuenta lo siguiente:

- *El equipo de carga puede ser un equipo de tracción manual o de motor y las condiciones dependen del tipo de RESPEL que se transporta y de las especificaciones definidas en las fichas de seguridad.*
- *El equipo de carga debe ser exclusivo para transportar los RESPEL.*
- *No debe transportar en el mismo equipo RESPEL incompatibles.*
- *El personal debe leer y entender las fichas de seguridad de los residuos a transportar antes de cargar y descargar el carro recolector.*
- *El equipo de carga debe tener cerca los elementos para contención de derrames y atención de emergencias.*
- *Capacitar en sustancias químicas peligrosas y en el manejo de residuos peligrosos a los operarios encargados de esta función.*

Diligencie el formato 26. Ruta de recolección.

Aprovechamiento, tratamiento o disposición final interno

Este proceso hace referencia al conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características que hacen peligrosos los residuos así catalogados.

En esta etapa de implementación seleccione el aprovechamiento, tratamiento o disposición final a emplear al interior de la organización de acuerdo con lo mencionado en el diagnóstico.

El objetivo principal es el de incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y valorización y de minimizar los riesgos de la salud humana y del ambiente (Ministerio de Ambiente, 2005).

En la Tabla 11 se presenta un resumen sobre algunos aprovechamientos, tratamientos aplicables a los RESPEL, una vez son claramente identificados a partir de las materias primas o mediante el monitoreo y análisis de peligrosidad (CRETIBER).

TABLA 11 Aprovechamientos y tratamientos para los RESPEL

Aprovechamiento y tratamiento de RESPEL	Tipo de tratamiento	Descripción
Físico	Separación manual	Elimina residuos seleccionados mediante inspección visual.
	Cribado y tamizado	Elimina material grueso.
	Sedimentación	Asienta los sólidos para separarlos del líquido.
	Decantación	Elimina el contenido de agua.
	Centrifugación	Elimina el contenido de agua.
	Autoclave	Esteriliza los residuos mediante calor y presión.
	Filtración	Separa las mezclas de sólidos y líquidos a través de un medio poroso o filtrante, donde se retiene la mayor parte de los componentes sólidos de la mezcla.
	Absorción	Adhiere contaminantes gaseosos sobre superficies líquidas para que se disuelvan.
	Lavado del suelo	Extrae contaminantes solubles.
	Secado del lodo	Elimina líquidos retenidos en los lodos.

Fuente: (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia, 2007)

Aprovechamiento y tratamiento de RESPEL	Tipo de tratamiento	Descripción
Químicos	Reducción y oxidación química	Utiliza agentes para transformar los componentes.
	Neutralización	Neutraliza el pH para soluciones ácidas o básicas.
	Precipitación	Separa los componentes peligrosos de la solución.
	Decloración	Elimina el cloro de los materiales orgánicos.
	Hidrólisis	Separa los componentes añadiendo agua.
	Electrólisis	Separa los compuestos químicos mediante descarga eléctrica.
Físico-químicos	Extracción de solventes separación de la membrana-semipermeables	Utiliza un solvente inmiscible para disolver material orgánico en la solución acuosa.
	Floculación y coagulación	Adición de productos químicos a sustancias de tipo líquido con el fin de encapsular los materiales caracterizados como RESPEL y formar una fase sólida.
	Stripping / Desorción	Separa los componentes volátiles del líquido, sometiéndolos a una corriente de gas.
	Lixiviación	Elimina los componentes solubles del material sólido.
	Limpieza	Elimina los componentes de la corriente de gas o líquida, por contacto con el líquido/mezcla o polvos de limpieza.
	Irradiación de uva/ozonólisis	Separa los componentes peligrosos mediante ozono/energía.
	Intercambio de iones	Intercambio con especies iónicas disueltas mediante el contacto con resina.

Aprovechamiento y tratamiento de RESPEL	Tipo de tratamiento	Descripción
Biológicos	Lodos activados	Biodegradación de especies orgánicas con lodo bioactivado en fase acuosa.
	Biológico giratorio	Elimina las especies orgánicas acuosas en contacto con el filtro bacterial rico.
	Lagunas aireadas y de estabilización	Se elimina los residuos orgánicos en cavidades profundas con oxígeno.
	Digestión anaerobia	Degrada los residuos orgánicos en ausencia de oxígeno.
	Utilización del suelo	Biodegrada la materia orgánica mediante la acción de los microorganismos del suelo.
	Biorremediación	Proceso utilizado para detoxificar contaminantes en ambientes como mares, estuarios, lagos ríos y suelos usando de forma estratégica microorganismos o sus enzimas.
	Landfarming	Remediación biológica mediante la cual los materiales contaminados son esparcidos en una superficie de suelo, o son extraídos del lugar y apilados sobre una superficie impermeable, para que presentes generen materiales inocuos para el ambiente, o subproductos estabilizados que no presentan peligro.
	Fitorremediación	Aprovechamiento de la capacidad de ciertas especies vegetales para extraer del suelo a través de sus raíces, contaminantes inorgánicos tales como metales pesados y acumularlos en su tejido vegetal.
Estabilización, solidificación y encapsulamiento	Estabilización	Las transformaciones se dan a través de reacciones químicas que fijan los compuestos tóxicos en polímeros impermeables o en cristales estables, permiten mejorar las características físicas del residuo; disminuir el área superficial a través de la cual se transfieren contaminantes, reducir la solubilidad, toxicidad de los contaminantes.

Aprovechamiento y tratamiento de RESPEL	Tipo de tratamiento	Descripción
Estabilización, solidificación y encapsulamiento	Solidificación	Tratamiento que genera una masa sólida monolítica de residuos tratados. Mejora su integridad estructural, sus características físicas y facilita su manejo, transporte y disposición final. Permite: incrementar la dureza, disminuir la compresibilidad y permeabilidad.
	Estabilización-Solidificación	El objetivo es el acondicionamiento de las características físicas y la disminución del área superficial de los RESPEL, con el fin de reducir la transferencia de masa y la solubilidad de los contaminantes presentes.
	Fijación inorgánica	Se utilizan materiales como cemento *Pórtland*, materiales puzolánicos y cal.
	Encapsulamiento	Son utilizados como asfalto, polietileno, urea formaldehído, poliéster y butadieno, también la técnica de transformación en vidrio por medio de la mezcla y fusión con materiales como sílice.
Térmicos	Incineración	Combustión completa o utilizando el oxígeno excedente con el fin de oxidar completamente el material.
	Co-procesamiento en horno cementero	Utilización de la misma unidad de producción de *clinker* para la combustión de residuos.
	Pirólisis	Descomposición térmica en ausencia total de oxígeno con el fin de oxidar de forma parcial el material.
	Gasificación	Combustión incompleta o en ausencia parcial de oxígeno.
	Arco de plasma	Volatilización y posterior combustión del residuo por contacto con un gas energizado. La tecnología es aplicable a residuos orgánicos líquidos finamente divididos y puede ser utilizada para residuos con alto contenido de cloro, pesticidas, PCBs, dioxina y furanos.
	Oxidación en sal fundida	Oxidación sin llama, desarrollada a temperaturas entre 1500ºC y 2000ºC, donde las sustancias orgánicas son oxidadas por el oxígeno en una cámara de reacción donde se encuentra una sal alcalina fundida.

Los aprovechamientos y tratamientos citados anteriormente se recopilan a modo de información y queda a la organización realizar el estudio técnico y económico, con el fin de determinar si es aplicable o no el tratamiento o si definitivamente deberá ser gestionado de manera externa.

En Colombia, las organizaciones pueden realizar algunos tratamientos, siempre y cuando cumplan con la normatividad para tal fin (mediante actos o permisos solicitados a la respectiva Autoridad Ambiental); si no es posible realizar el tratamiento de los RESPEL internamente, se entregarán a un gestor externo quien hará el tratamiento pertinente. Verifique que la empresa, cuenta con los permisos y que está en las páginas web de la Autoridad Ambiental, además que el permiso si involucra el manejo que se va a contratar.

Algunos ejemplos de residuos peligrosos susceptibles de recuperación: solventes usados, metales pesados, entre otros residuos.

Diligencie el formato 27. Gestión interna, aprovechamiento y tratamiento.

2.3.6 Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos

Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que desarrollen cualquier tipo de actividad que genere residuos o desechos peligrosos, están obligados a inscribirse y actualizar el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Para el caso de las actividades productivas consideradas como manufactureras según el Código Internacional Industrial Uniforme -CIIU-, el Registro de Generadores se realiza a través del Registro Único Ambiental -RUA-, siguiendo el procedimiento y plazos establecidos en la Resolución 1023 de 2010 o demás disposiciones legales vigentes y aplicables.

La inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos se hace una sola vez y por escrito ante la autoridad ambiental de su jurisdicción, usando el formato del Anexo I de la Resolución 1362 de 2007 (Anexo 3. Formato de solicitud de inscripción en el Registro de Generadores). Para el caso de las empresas manufactureras, la solicitud es a través del formato del Anexo 2 de la Resolución 1023 de 2010 (Anexo 4. Formato de solicitud de inscripción en el RUA).

Con los datos de usuario y contraseña informados por la Autoridad Ambiental, todo generador de residuos o desechos peligrosos deberá ingresar al sitio web de la autoridad y diligenciar la

información del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, en el aplicativo desarrollado para tal fin.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá dispone de links de entrada al aplicativo en su página principal http://www.metropol.gov.co, en la parte inferior derecha se encuentra el cuadro de acceso, además de instructivos y manuales para el uso y diligenciamiento.

La actualización del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos debe hacerse anualmente, antes del 31 de marzo de cada año, reportando la información correspondiente al periodo entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediatamente anterior.

Es importante resaltar, que una vez diligenciada la información a través del aplicativo web desarrollado para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, se emitirá una confirmación de envío que indica que fue entregada oficialmente.

El generador deberá recolectar y conservar toda la información que se requiera para el diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Para tal fin, la organización deberá llevar una bitácora o formato (p.e. el Formato de registro de cantidad de RESPEL en el sitio de almacenamiento) con la información de las cantidades mensuales generadas por corriente de residuos o desechos peligrosos al interior de su organización, y consolidar las cantidades anuales de generación por tipo de RESPEL, lo que permitirá realizar la declaración satisfactoriamente a través del aplicativo del Registro de Generadores y conservar un soporte de aquellos datos que permitan verificar, por parte de la Autoridad Ambiental la información reportada, en las visitas de control y seguimiento.

Diligencie el formato 25. Registro de cantidad de RESPEL en el sitio de almacenamiento.

2.3.7 Planear las contingencias

La preparación para la atención de emergencias y contingencias es una actividad que debe llevarse a cabo indistintamente del tamaño de la organización o del riesgo que se generen, pues todos sin excepción están expuestos a enfrentar eventos internos o externos que causen o tengan el potencial para ocasionar lesiones a las personas, impactos negativos al ambiente y daños a la propiedad.

Es así, como los riesgos asociados al manejo de los residuos peligrosos y sustancias químicas, hacen necesario para la organización contar con medidas de contingencia que direccionen los procedimientos de alerta, movilización y respuesta ante una eventualidad, interna o externa, con el fin de actuar de forma oportuna y efectiva. Para lograr lo anterior, se requiere de personal capacitado y que conozca con total claridad los procesos y los residuos de carácter peligroso que la ins-

talación genera, haciendo un histórico de incidentes y accidentes que se hubieren presentado a lo largo del tiempo e identificar la presencia de los riesgos más comunes a los que está expuesta.

Para la elaboración del plan de contingencias referente a RESPEL existen múltiples metodologías, las cuales involucran una caracterización de la vulnerabilidad de cada instalación frente a los riesgos que representan los residuos que allí se generan. Teniendo en cuenta aspectos como: cantidad de residuos generados, estado (sólido, líquido, gaseoso), características de peligrosidad, capacidad de respuesta frente a emergencias, capacitación del personal en el manejo de emergencias, condiciones del sitio de almacenamiento, sistemas de contención de derrames, kit de derrames, sistemas contra incendios (extintores, sistemas sonoros de alerta, detectores de calor, etc.), entre otros.

Incidente: es un evento que genera un riesgo y puede desencadenar un accidente. Puede ser atendido por el personal capacitado de la organización.

Accidente: es un evento que ocasiona lesiones al personal o infraestructura de la organización y puede afectar sus alrededores. Este necesita la atención de personal especializado externo a la organización como los bomberos, defensa civil, entre otros.

Teniendo claros los riesgos, se procede a realizar el análisis de riesgo en función de la amenaza y la vulnerabilidad de la instalación en caso de que ocurra un evento de carácter peligroso (Tabla 12).

En la Tabla 12 se muestra la calificación del riesgo en función de la vulnerabilidad y amenaza donde se utiliza la fórmula Riesgo= f (vulnerabilidad*amenaza). La amenaza hace referencia a las características propias de peligrosidad de los residuos manejados, por ejemplo: residuos con alta toxicidad, grandes cantidades o volúmenes entre otros aspectos relacionados más al residuo como tal.

TABLA 12 Valoración cuantitativa del impacto

Amenaza	Vulnerabilidad	Tipo de Riesgo
A	A	A
A	M	A
A	B	M
M	A	A
M	M	M
M	B	M
B	A	M
B	M	M
B	B	B

A: Alto, M: Medio, B: Bajo

La vulnerabilidad se refiere a las características del establecimiento tanto locativas como técnicas y estructurales de la organización, por ejemplo: el sitio de almacenamiento cuenta con sistemas de contención de derrames, cuenta con kit para la atención de derrames, hay personal capacitado en el manejo de los residuos, existen líneas de emergencia, los empleados cuentan con implementos de seguridad y salud ocupacional entre otros.

Se deben identificar todos los posibles eventos o escenarios que se puedan presentar; de acuerdo con las características propias de la actividad productiva y a las características de los residuos generados, teniendo en cuenta los aspectos de peligrosidad, cantidad, complejidad de manejo (aprovechamiento, tratamiento o disposición final), entre otros.

Dando una calificación a la matriz (Tabla 13) se puede tener un panorama más claro de los riesgos, la priorización de los procedimientos y actividades a ser implementadas de acuerdo con su valoración cuantitativa de alto, medio o bajo riesgo (Tabla 12). Se aclara que lo presentado en la tabla son algunos ejemplos de los eventos o actividades en los cuales se involucra la gestión integral de los residuos y una evaluación ficticia del riesgo. Cada organización debe complementar y ajustar teniendo en cuenta las necesidades propias de cada instalación.

TABLA 13 Algunos ejemplos de identificación del riesgo en función de la amenaza y vulnerabilidad por actividad o etapa.

Actividad o etapa	Evento o escenario	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Almacenamiento temporal	Fugas, derrames, envases deteriorados, inexistencia de un kit de derrames, entre otras.	A	A	A
Transporte interno	Fugas, derrames, contaminación de materias primas y/o residuos no peligrosos, sobre carga de recipientes de almacenamiento, entre otras.	B	A	M
Almacenamiento	Incompatibilidad química, mala separación de los residuos, fugas, derrames, capacidad de almacenamiento al límite, incendio, entre otros.	A	A	A
Aprovechamiento y reutilización	Tecnologías ineficientes, sobre oferta de residuos.	M	M	M

Actividad o etapa	Evento o escenario	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Recolección y transporte externo	Problemas en la recolección, aumento de la generación, baja capacidad de almacenamiento interno, fugas, derrames, contaminación del personal, incendios, vehículos inadecuados para el transporte, entre otros.	B	M	M
Dotación y equipos de protección	Inexistencia de implementos de protección personal, incumplimiento de las normas de seguridad, entre otros.	B	B	B
Capacitación del personal	Desconocimiento del manejo seguro de residuos, no utilizan los elementos de protección, entre otras.	A	M	A
Grupo capacitados de atención y manejo de contingencias	No hay grupo de atención de emergencias y contingencias.	A	A	A

Una vez identificados los riesgos con valoración de altos, medios y bajos, se establecen las medidas y procedimientos a seguir enfocando y priorizando. La vulnerabilidad puede clasificarse en baja, media y alta. Esto hace referencia a la probabilidad de que ocurra o no el evento, a los daños personales, materiales y ambientales que se causarían, y la capacidad de respuesta de los responsables de la gestión de los RESPEL. En la Tabla 14 se muestran algunos ejemplos de las posibles medidas de contingencia que se deben diseñar en caso de que se presenten eventos o actividades de riesgo en la instalación durante el manejo de los residuos. Para estos casos es posible solicitar apoyo de las ARP (Administradoras de Riesgos Profesionales) para estos procesos.

TABLA 14 Ejemplo de eventos de contingencia que se pueden presentar

Evento o escenario	Actividades a realizar en caso de presentarse un evento contingente		
	Actividad 1	**Actividad 2**	**Actividad 3**
Fugas, derrames, envases deteriorados, inexistencia de un kit de derrames entre otras	Informar al jefe inmediato, o jefe de brigada, contener el derrame con el kit si es pequeño utilizando los elementos de protección necesarios.	Comprar kit de derrames, comprar recipientes resistentes o acordes a los residuos a ser almacenados, implementar un sistema de contención de derrames.	Si el derrame es muy grande evacuar la zona y el personal, dar aviso a los bomberos o la entidad competente para atender la emergencia.
Ausencia de agua para la limpieza	Solicitar a mantenimiento tramitar con la empresa de acueducto el suministro de agua.	Solicitar el servicio de un carro tanque.	Conseguir por medio de otras entidades cercanas, canecas con agua.
Incompatibilidad química	Mejorar las condiciones de almacenamiento, utilizando la matriz de incompatibilidad.	Mantener cargados los extintores y que sean adecuados de acuerdo al tipo de fuego que se pudiere presentar tipo A, B, C, entre otros.	Dar aviso al jefe inmediato y tratar de controlar la contingencia con los medios existentes, si la contingencia es muy grande evacuar la zona.
No hay elementos de protección personal	Avisar al jefe de salud ocupacional.	Comunicarse con la empresa proveedora.	Agotar recursos de otras dependencias, hacer uso racional.
Mala separación de los residuos	Reforzar la capacitación al personal.		
Capacidad de almacenamiento al límite	Solicitar a la empresa gestora que realice la recolección de manera más frecuente.	Implementar medidas de minimización en las áreas críticas para optimizar la capacidad del sitio.	
Ausencia del encargado de la cuantificación de los RESPEL	Avisar a servicios generales para solicitar un reemplazo temporal.	Destinar otra persona capacitada para el diligenciamiento de las planillas.	Destinar a personas capacitadas del área afectada para desplazar los residuos.

Evento o escenario	Actividades a realizar en caso de presentarse un evento contingente		
	Actividad 1	**Actividad 2**	**Actividad 3**
Problemas en la recolección, aumento de la generación, baja capacidad de almacenamiento interno, incendios	Tener varios gestores disponibles para hacer la recolección de los residuos.	Verificar las características de los vehículos del transporte que cumplan con los requerimientos normativos.	Cambiar de gestor y empresa transportadora.
Derrame de RESPEL líquidos	Utilizar el equipo de protección compatible de acuerdo con las características de peligrosidad y contener el derrame con el material absorbente dispuesto para esto.	Cerramiento y evacuación del área, dependiendo del riesgo.	
Daños en el vehículo o mecanismo de recolección de los RESPEL	Avisar a mantenimiento para su reparación.	Reemplazar el existente.	
Desconocimiento del manejo seguro de residuos, no utilizan los elementos de protección, entre otras	Atender inmediatamente con primeros auxilios la persona contaminada y dar aviso a la empresa de riegos profesionales y de salud.	Capacitar el personal en manejo seguro de residuos peligrosos y elementos de protección personal.	Dar aviso al jefe inmediato y hacer seguimiento a los trabajadores que no utilizan los elementos de protección personal.
No hay grupo de atención de emergencias y contingencias.	Conformar el grupo de atención de emergencias y contingencias.	Realizar capacitaciones en el manejo y atención de contingencias.	

Diligencie el formato 28. Plan de contingencia.

2.3.8 Elaborar un plan de acción y cronograma

El cronograma debe ser coherente con los programas y sus respectivos objetivos y metas planteados. Cada programa debe asociarse con las actividades necesarias para su ejecución y cumplimiento así como sus indicadores, meses propuestos, equipo de trabajo y responsables.

Diligencie el formato 29. Plan de acción y cronograma de actividades propuesto.

2.3.9 Programa de indicadores y control

Defina, diseñe e implemente, los indicadores que serán controlados en la organización que le permitirán cuantificar y hacer seguimiento a la implementación del Plan y la gestión de los residuos.

Para obtener un indicador es necesario establecer un proceso de cálculo, lo que implica seguir un conjunto de pasos:

- Definir claramente la variable a medir y las variables que afectan la medición con sus respectivas unidades de medida.
- Determinar claramente el periodo de tiempo sobre el cual se recopilaran los datos, ya que puede ser útil como punto de comparación entre dos eventos de similares condiciones.
- Delimitar una referencia y un mecanismo a partir de los cuales se recopilará la información y hasta donde puede ser verídica esta información (Validación de las información recopilada en campo o primaria).
- Definir la fórmula aritmética a aplicar y estimar las unidades de medida con las cuales se reporta el indicador.
- Organizar y presentar los datos.
- Estudiar si el indicador planteado es o no representativo del fenómeno sobre el cual se recopiló información.
- Analizar el dato obtenido a partir del indicador calculado, esto con base en observaciones y otros estudios aplicables o adaptados sobre la variable medida.
- Definir y diseñar los indicadores que serán controlados en la organización.

Ejemplos de indicadores a implementar y controlar:

Indicadores que se diseñan para la generación de residuos:

- *Generación total de residuos.*
- *Generación de residuos peligrosos.*

Ejemplos de indicadores de gestión:

- *Objetivos cumplidos.*
- *Destinación de aprovechamiento de residuos.*
- *Destinación de tratamiento de residuos.*
- *Destinación de disposición final.*
- *Porcentaje de disminución de los costos por tratamiento o disposición final.*
- *Porcentaje de personas con afectación de la salud ocupacional.*

Ejemplos de indicadores de capacitación:

- *Porcentaje de personas capacitadas.*
- *Porcentaje de personas con cultura de separación.*
- *Porcentaje de capacitaciones.*

Cada indicador debe definirse claramente, con un significado conciso y una única interpretación. Deben ser auditables y verificables, ser fácilmente comprensibles, referirse a un periodo de tiempo bien definido.

Diligencie el formato 30. Diseño e implementación de Indicadores.

2.3.9.1 Gestión externa

Verifique, en caso de contratar a una empresa externa, que cuente con los permisos requeridos por ley y que esté registrada en la página web de la Autoridad Ambiental correspondiente como empresa autorizada.

Recolección y transporte

Con base en el diagnóstico, defina si es necesario ajustar los contratos con las empresas gestoras de residuos de acuerdo con la normativa que regula la materia. Además, haga seguimiento a las empresas gestoras, por medio de auditorías a las actividades de gestión realizadas, con el fin de verificar el manejo adecuado y seguro de los residuos entregados por la organización.

Recuerde archivar y mantener disponibles los certificados de recepción de los residuos que entregan las empresas gestoras, los cuales deben conservarse hasta por cinco años. Además, verifique periódicamente que la empresa gestora contratada por la organización, esté en el listado de empresas gestoras autorizadas publicado por las autoridades ambientales de la jurisdicción correspondiente.

Medidas para entrega al transportador

En el proceso de implementación para la entrega de los residuos peligrosos al transportador, es necesario que la empresa diligencie una planilla interna o acta que recopile la información sobre los residuos a gestionar. Esta actividad debe ser designada por el equipo de trabajo y la puede desarrollar el encargado del sitio de almacenamiento y en ella, se debe consignar la siguiente información:

- Nombre de la organización, dirección, municipio, teléfono, NIT, persona de contacto.
- Fecha en que se hace la recolección de los residuos.
- Tipo de residuo a gestionar, la cantidad, algunas observaciones generales, firma de la persona responsable enviada por el gestor y de quien hace la entrega de los residuos por parte de la organización.

Estas planillas sirven de soporte para los controles llevados internamente por la organización, sin embargo, es necesario que el gestor adicionalmente, le entregue el certificado de que realiza el transporte de los RESPEL y su posterior aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

Diligencie el formato 31. Implementación gestión externa.

Medidas usadas para la verificación de las condiciones técnicas, de seguridad y documentación legal requerida

Para el transporte externo se debe verificar que las empresas gestoras cumplan con lo estipulado en el Decreto 1609 de 2002 (Este reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera), además, debe revisar los requerimientos en cuanto al etiquetado y rotulación para transporte de mercancías peligrosas a través de la norma NTC 1692 o la que la modifique o sustituya.

Adicionalmente, es necesario verificar las condiciones técnicas del vehículo para el transporte y el cumplimiento de las obligaciones establecidas en dicho Decreto o demás normas que la modifiquen o sustituyan, puede utilizar una lista de chequeo para esto.

Diligencie el formato 31. Implementación gestión externa.

Conozca la legislación vigente para el transporte de residuos peligrosos, así podrá verificar que la empresa gestora las cumpla:

- La verificación de las condiciones del vehículo: Decreto 1609 de 2002 Min. Transporte, NTC 3966, 2880, 2801, 3967, 3968, 3969, 3970, 3971, 3972.
- Condiciones de embalaje: Decreto 1609 de 2002 Ministerio de Transporte, NTC 4702 1 a 9.

Los embalajes para mercancías peligrosas dependen de la clase o tipo de mercancía, los tipos de embalaje a emplear pueden ser exteriores, compuestos o únicos. Los materiales empleados para el embalaje deben elegirse según las condiciones de compatibilidad del material a transportar, con el fin de conservar lo mejor posible sus condiciones físicas y químicas. Los embalajes deben ser presentados en las mejores condiciones con respecto a fugas o deterioros, deben ser fáciles de transportar, resistentes para ser apilados o en caso de golpes accidentales; según la clase de sustancia se recomienda un embalaje (Tabla 15).

TABLA 15 Condiciones de embalaje [2]

NTC	Referencia
4702-1	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 1. Explosivos.
4702-2	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 2. Gases Inflamables.
4702-3	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 3. Líquidos Inflamables.
4702-4	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 4. Sólidos Inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
4702-5	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 5 Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos.
4702-6	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 6, Sustancias tóxicas e infecciosas.
4702-7	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 7 Materiales Radiactivos.
4702-8	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 8 Sustancias Corrosivas.
4702-9	Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 9 Sustancias Peligrosas Varias.

[2] Esta información varía de acuerdo con la actualización de la normatividad colombiana.

En la Tabla 16 se citan las NTC y los requisitos para el transporte terrestre de las mercancías peligrosas por clase:

TABLA 16 Requisitos para el transporte terrestre de las mercancías peligrosas [3]

NTC	Referencia
3966	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 1 Explosivos.
2880	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 2 Gases Inflamables.
2801	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 3 Líquidos Inflamables.
3967	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 4 Sólidos Inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
3968	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 5 Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos.
3969	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 6 Sustancias Tóxicas e Infecciosas.
3970	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 7 Materiales Radiactivos.
3971	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 8 Sustancias Corrosivas.
3972	Transporte de mercancías peligrosas CLASE 9 Sustancias Peligrosas Varias.

Aprovechamiento, tratamiento y disposición final

La organización debe entregar los residuos peligrosos a un gestor que cumpla con las condiciones citadas en el diagnóstico para su transporte, además, de la respectiva licencia ambiental emitida por la Autoridad Ambiental para gestionar los RESPEL.

Tenga en cuenta que no todos los gestores realizan el transporte y el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los RESPEL al mismo tiempo, en este caso es necesario que verifique por separado los debidos permisos de ley para cada empresa gestora.

[3] Esta información varía de acuerdo con la actualización de la normatividad colombiana.

El aprovechamiento, tratamiento y la disposición final dependen de la compatibilidad de los residuos a disponer y requiere la ficha técnica que permita a la empresa encargada establecer el plan de aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

La organización deberá determinar para cada residuo el manejo adecuado y solicitar el respectivo certificado. Dicho certificado debe contener como mínimo la siguiente información:

- Datos generales de la empresa contratada para la gestión externa de RESPEL.
- Tipo y cantidades de RESPEL aprovechados, tratados o dispuestos.
- Empresa que realizó el transporte de RESPEL.
- Tipo de aprovechamiento, tratamiento o disposición final de RESPEL.
- Datos generales de otras empresas que realicen el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de RESPEL siendo el caso.

El certificado debe contener la respectiva fecha en que se realizó el aprovechamiento, tratamiento o disposición final del RESPEL y debe ir firmado por el representante legal de la empresa que realiza la gestión externa.

2.4 ETAPA 4
Diseñar y ejecutar un plan de seguimiento

Diligencie el formato 32. Gestión externa, almacenamiento y disposición final.

En esta etapa debe plantear las actividades a desarrollar para el cumplimiento de los programas, acciones y metas propuestas. Además de mecanismos de seguimiento permanente para verificar el avance de las mismas y los resultados obtenidos, lo cual permite generar acciones de mejora y definir si es necesario hacer ajustes en las acciones del plan RESPEL.

2.4.1 Seguimiento al plan de acción y ejecución del cronograma

A medida que se ejecuta el plan de acción y el cronograma y se van desarrollando las actividades, analice el cumplimiento de los plazos propuestos y los ejecutados y haga seguimiento a los indicadores y el porcentaje de avance del mismo.

Diligencie el formato 33. Seguimiento del plan de acción y cronograma de actividades ejecutado.

2.4.2 Ejecución y seguimiento de capacitaciones

El éxito en la implementación del Plan, depende en gran medida de su divulgación a todos los empleados de la organización, en especial los trabajadores que están en contacto directo con los RESPEL, pues son ellos los que harán efectivas las medidas adoptadas en el Plan.

Ejecute y realice seguimiento al programa de capacitación para el personal y cúmplalo, recuerde incluir, entre otros, los siguientes contenidos:

- Clasificación e identificación de los residuos y en particular de los RESPEL.
- Segregación o separación en la fuente de cada tipo de residuo.
- Minimización de residuos según sea el lugar o la acción que los genere.
- Procedimientos de contingencia generados por los residuos.

El equipo operativo además de los temas ya citados deberá capacitarse en:

- Transporte interno.
- Aforo y caracterización.
- Almacenamiento seguro de los materiales.
- Gestión de los residuos con el gestor externo.

La organización debe dejar constancia de estas capacitaciones como documentos de soporte de la gestión. Además, hacer el seguimiento del cumplimiento del cronograma en estos temas.

Diligencie el formato 33. Seguimiento del plan de acción y cronograma de actividades ejecutado.

2.4.3 Seguimiento a los indicadores

Para evaluar los resultados obtenidos en la implementación del Plan, el porcentaje de cumplimiento de las actividades y de los plazos establecidos, es necesario mantener actualizados y calcular los indicadores, que le permitan a la organización cuantificar el logro de los objetivos y metas e identificar aspectos a mejorar sobre la gestión de los RESPEL. Estos, deben ser calculados para un período de tiempo determinado (mensual, semestral, anual…).

Mediante el seguimiento de los valores arrojados mes a mes, por los indicadores planteados en la organización, puede establecer tendencias claras en algunos aspectos de la generación de RESPEL, consumos de materias primas, gestión, contingencias presentadas y atendidas por el personal de la organización, entre otros.

Debe realizar el análisis de estos valores, teniendo en cuenta aspectos o circunstancias que los modifiquen en forma substancial; por ejemplo la generación de residuos es fácilmente modificable por una campaña de limpieza y aseo en las instalaciones sin embargo, no es algo frecuente durante un periodo de tiempo determinado.

Dentro del seguimiento del Plan es importante que recopile las actas de reunión, planillas de capacitación y certificados de gestión, estos últimos se deben conservar hasta por cinco años. Lo anterior, le servirá de instrumento para verificar actividades como la gestión administrativa, le efectividad en el programa de capacitación y la gestión adecuada de los RESPEL.

Diligencie el formato 34. Seguimiento a indicadores..

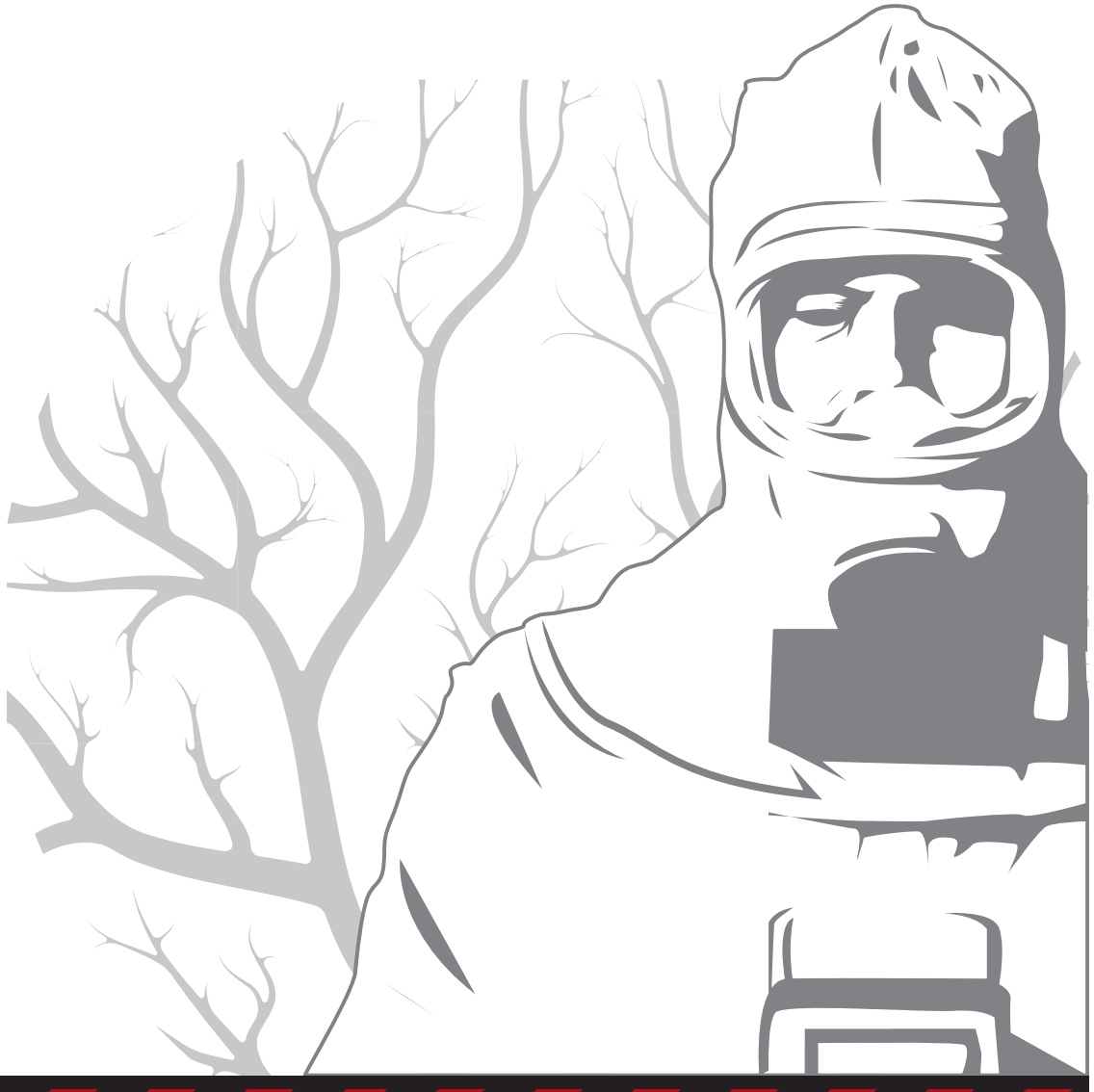
2.4.4 Realización de auditorías internas, externas y acciones de mejora

La responsabilidad es de todos los actores involucrados en la cadena de los residuos peligrosos (generadores, gestores, transportistas, etc.), por lo cual es necesario hacer recorridos al interior de la empresa, para evaluar el manejo interno de cada una de las etapas de los RESPEL, ajustar los hallazgos encontrados e implementar acciones de mejora en caso de ser necesario.

Así mismo, con respecto a las empresas gestoras se debe revisar el manejo que están dando a los residuos, una vez son entregados. Para ello, realice auditorías y constante las condiciones de gestión y operación. Además, chequee periódicamente la vigencia de la licencia ambiental.

Diligencie los formatos:

- *35. Seguimiento auditorías internas.*
- *36. Control e interventorías a los gestores externos.*
- *37. Planilla de chequeo de las condiciones del transporte externo.*
- *38. Acciones de mejora.*



3 Producción y Consumo Sostenible (PyCS)

De acuerdo con la estrategia de cada organización y en sintonía con los lineamientos para la elaboración de Planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, es importante diseñar y desarrollar estrategias de Producción y Consumo Sostenible (PyCS), que favorezcan las acciones de prevención y minimización de los residuos peligrosos.

La PyCS se entienden como la "producción y uso de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y aportan una mejor calidad de vida, mientras al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales, materiales peligrosos (incluidos los tóxicos) y emisiones de desechos y contaminantes sobre todo el ciclo de vida de los bienes y servicios. Así, no se pone en riesgo la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras" (Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, 2010).

- **En los procesos productivos,** la PyCS van dirigidos al ahorro de materias primas, agua y energía; desde la disminución hasta la sustitución o eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y a la reducción en la fuente de todas las emisiones y desechos peligrosos generados durante todo el proceso productivo.

- **En los productos,** la PyCS se enfocan en minimizar los impactos negativos de los mismos sobre el medio ambiente, la salud y la seguridad, en todo su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su tratamiento o disposición final, pasando por la transformación y el uso.

- **En los servicios,** la PyCS simplican incorporar mecanismos ambientales en el diseño y la prestación de los mismos (Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles CPTS, 2005).

3.1 Desarrollar una metodología de PyCS

Una estrategia de PyCS bien elaborada y ejecutada conduce a la organización a optimizar el uso de materias primas, agua, energía, residuos y demás insumos o servicios que necesite para la elaboración de su producto, es decir, se obtendrá la misma cantidad de productos, con una cantidad menor de insumos, llevando así un menor costo unitario de producción. Para diseñar e implementar una "Estrategia de PyCS", es necesario poner en práctica una metodología, que se desarrolla en cinco fases (Figura 16). (Roberto C. Villa, 2006).

3.1.1 Fase I: Diagnóstico

En esta fase se efectúa un reconocimiento de las diferentes etapas del proceso, se identifican las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Igualmente, se determina la situación actual y general de la organización, los puntos críticos de cada etapa con respecto al manejo de

agua, energía, materias primas y residuos, así como sus efectos financieros, técnicos y ambientales. Para su ejecución es fundamental recopilar información asociada a datos del proceso, como por ejemplo materia prima consumida en un determinado tiempo y producto generado, característica de los equipos, procedimientos, balances de masa, etc. (Figura 17). (Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH), 2009). Para esta fase se puede tomar como referencia el proceso de diagnóstico realizado en el numeral 2.2 ETAPA 2- Realizar el diagnóstico del estado actual, de esta cartilla.

Figura 16 Fases para la Implementación de PyCS

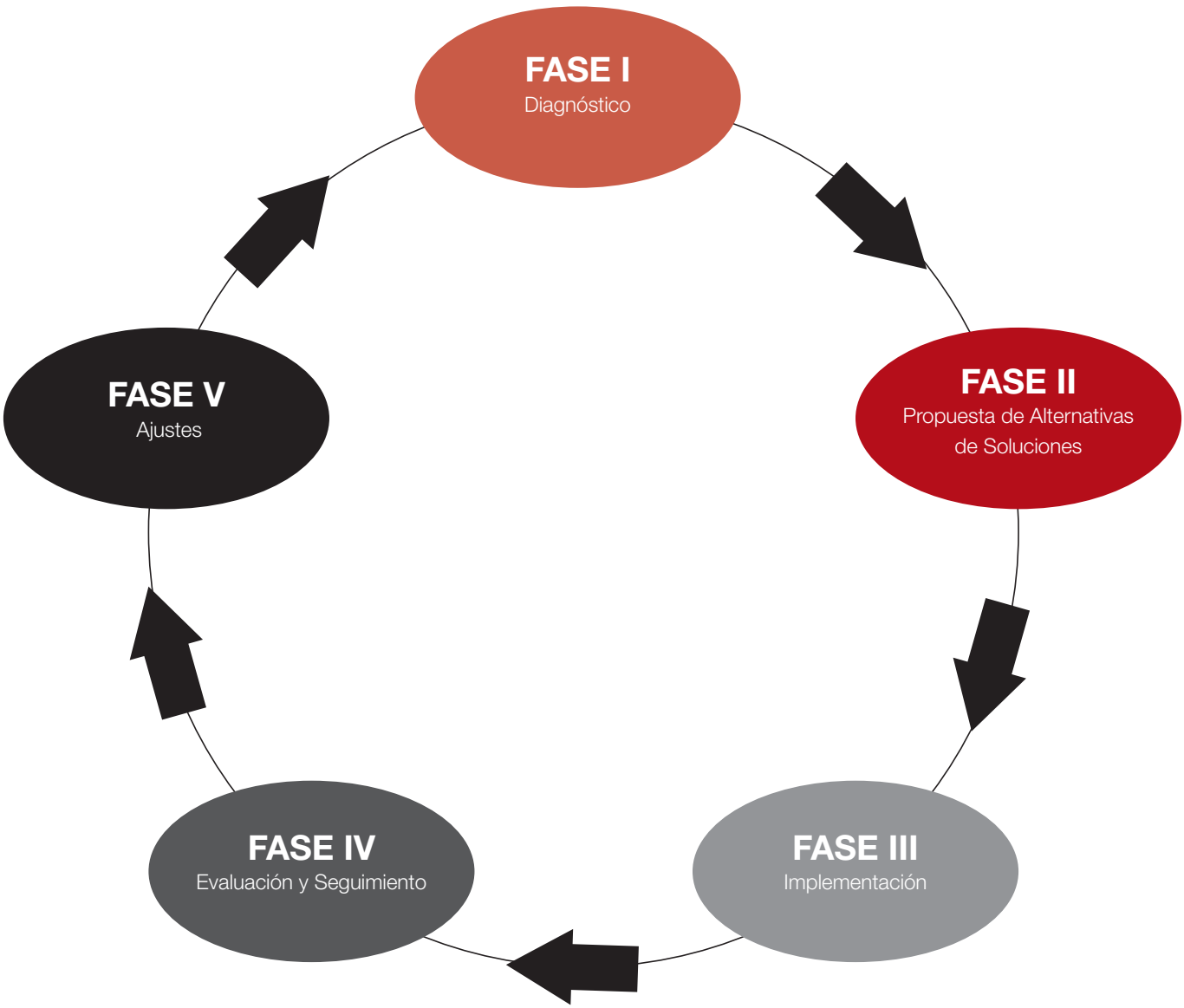
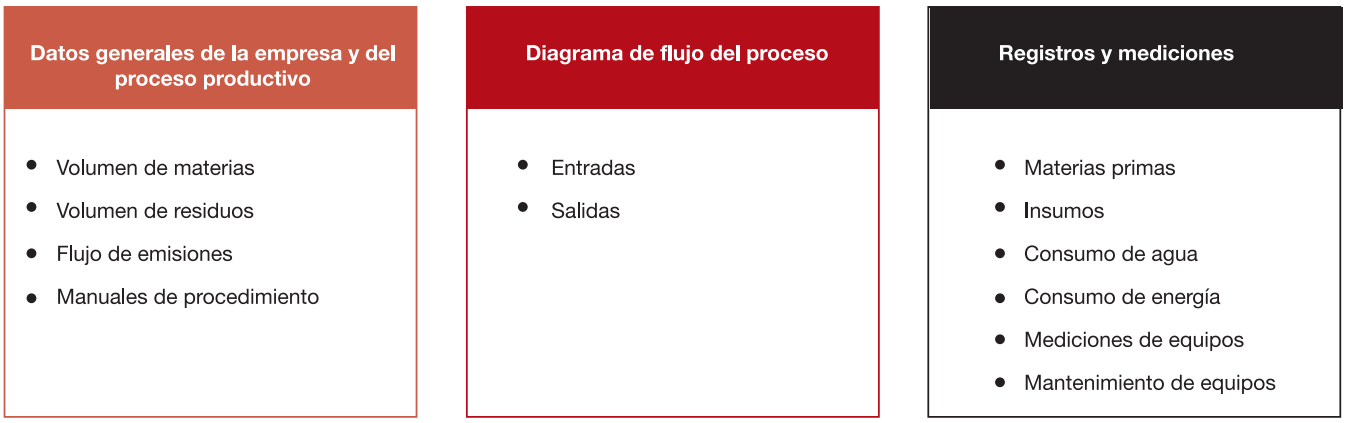


Figura 17 Documento requeridos en la Fase I para la implementación de PyCS



3.1.2 Fase II: Propuesta de alternativas de soluciones

Se elabora una "Propuesta de alternativas de soluciones", en la que se incluye una variedad de medidas protectoras y correctivas con la finalidad de determinar la factibilidad técnica, económica y ambiental. Una vez realizadas las propuestas, éstas deben ser sometidas a un proceso de documentación en el cual se asiente los criterios de evaluación. Las opciones de alternativas de gestión de residuos peligrosos (Figura 18) están orientadas a la minimización, teniendo en cuenta que es prioridad evitar o reducir en el origen, para que posteriormente, sea menor la cantidad a reusar o reciclar y la última opción sea tratamiento o disposición final (Proyecto CONAMA / GTZ: "Gestión de Residuos Peligrosos en Chile", 2005).

Una vez identificadas las alternativas, se procede a plantear las estrategias de PyCS, que se pueden dividir por grupos temáticos en diferentes etapas como la compra de materias, almacenamiento, proceso productivo, distribución del producto y gestión de residuos, entre otros que no se incluyen (Tabla 17).

Figura 18 Alternativas de PyCS

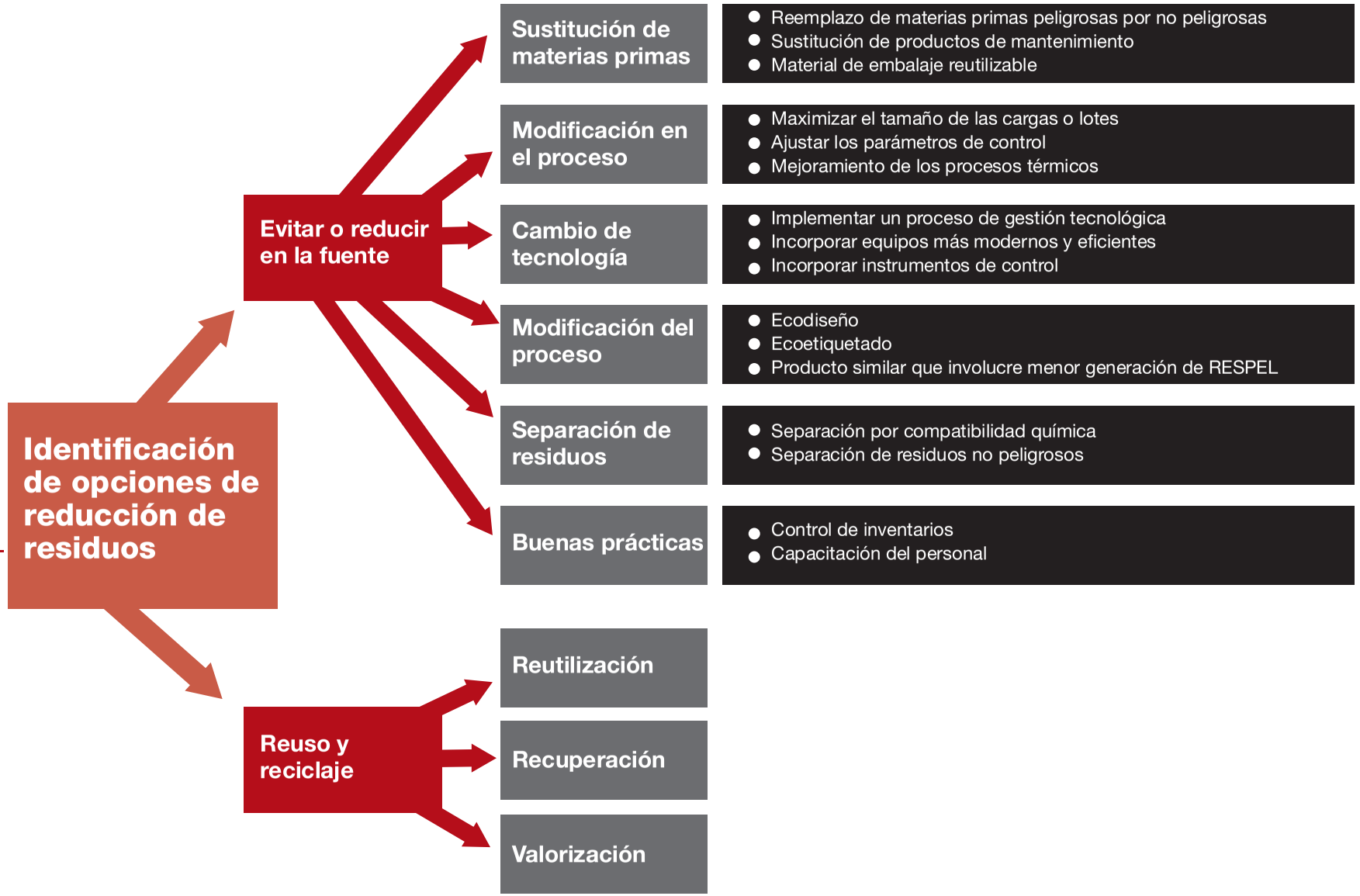
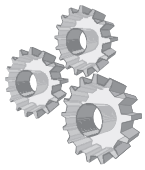
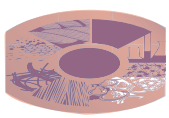
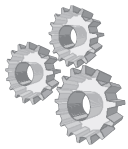


Tabla 17 Estrategias de PyCS



ALTERNATIVAS	Compra de materia prima	Almacenamiento	Proceso	Distribución del producto
Evitar o reducir en el origen				
Sustitución de materias primas	Reemplazo de materias primas de carácter peligrosos por materias primas de carácter no peligroso	Material de embalaje reutilizable	Sustitución de productos de mantenimiento	Modificación del empaque del producto
Modificación del proceso productivo	Optimización del consumo de materias primas	Control de inventario	Maximizar el tamaño de las cargas o lotes	Proceso cerca al centro de distribución
Cambio de tecnología	Red sistematizada y efectiva de proveedores	Técnicas de almacenamiento de materiales	Gestión Tecnológica	Ecoetiquetado
 Sustitución o modificación del producto	Materias primas con una mayor vida útil	Productos con formas de fácil estibaje y transporte	Modificación de condiciones de operación	Ecodiseño
Separación de residuos	Actualización, elaboración y difusión de fichas de seguridad y matriz de compatibilidad	Almacenamiento por compatibilidad química	Separación del proceso por zonas	Reestructuración de rutas internas para el flujo de materiales
Buenas Prácticas	Verificación del estado de la materia prima	Capacitaciones en almacenamiento seguro	Mantenimientos predictivos y preventivos	Replanteo de los mercados y cooperación entre empresas

ALTERNATIVAS		Compra de materia prima	Almacenamiento	 Proceso	Distribución del producto	Gestión de Residuos
Reuso y reciclaje	Reutilización					Reciclaje de residuos peligrosos
	Recuperación					Recuperación de residuos para su utilización como materia prima
	Valorización					Posconsumo o comercialización de los residuos peligrosos

3.1.3 Fase III: Implementación

Se implementan las opciones seleccionadas, realizando una serie de pruebas preliminares, registrando los resultados obtenidos para posteriormente evaluar y con base al análisis de los resultados, modificar y optimizar la operación vinculada. En todos los casos, cualquier cambio en la organización va acompañado con capacitaciones para el personal vinculado en la estrategia (Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles CPTS, 2005).

3.1.4 Fase IV: Evaluación y seguimiento

Sostener la estrategia requiere mantener actualizados los cálculos de los ahorros resultantes de la implementación de las alternativas de PyCS fijando un tiempo preestablecido. Dichos resultados, estarán destinados a proveer a la organización la información relevante en materia de mejoras y desventajas (Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles CPTS, 2005).

3.1.5 Fase V: Ajustes

Una vez que se han ejecutado las cuatro fases anteriores, se han monitoreado y evaluado los resultados, se debe realizar una retroalimentación para mejorar las alternativas e innovaciones introducidas y sugerir nuevas estrategias con la aplicación de los conceptos de Producción Más Limpia - PML (Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH), 2009).

Cada alternativa planteada se puede representar mediante un diagrama de flujo que comprenda todas las fases, en la Figura 19 se presenta un ejemplo para el remplazo de materias primas de carácter peligroso por materias primas de carácter no peligroso.

3.2 Herramientas para el análisis económico y factibilidad de proyectos en una organización

Para verificar la viabilidad y los beneficios económicos que implican las estrategias de producción más limpia, es necesario realizar un análisis financiero mediante metodologías como: tasa de reembolso, valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y retorno de la inversión (Tabla 18) (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, 2007). Sin embargo, para su ejecución es necesario contar con una persona capacitada del área administrativa o económica, que realice e interprete los resultados.

Figura 19 Ejemplo de diagrama de flujo de las fases de PyCS

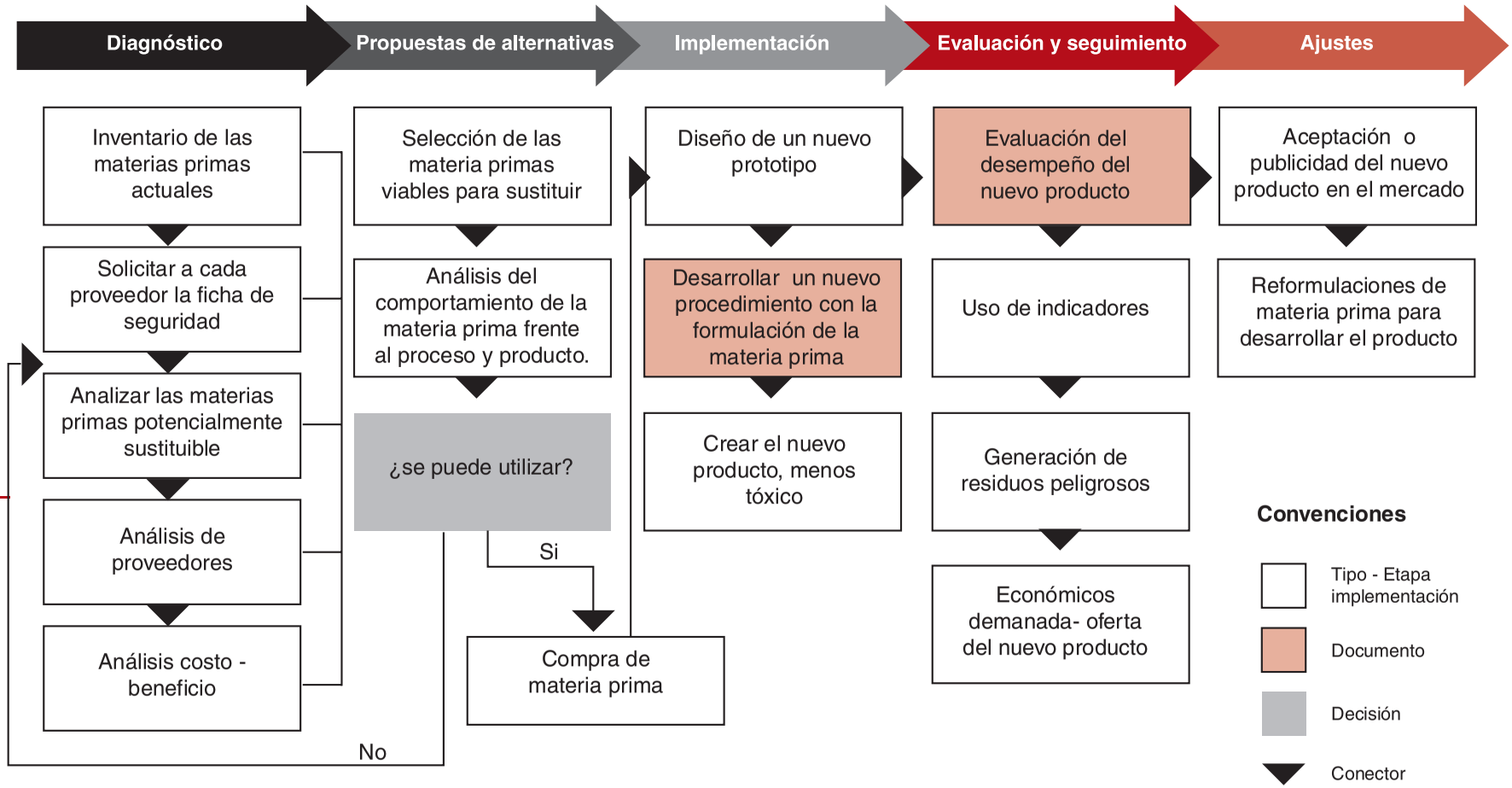


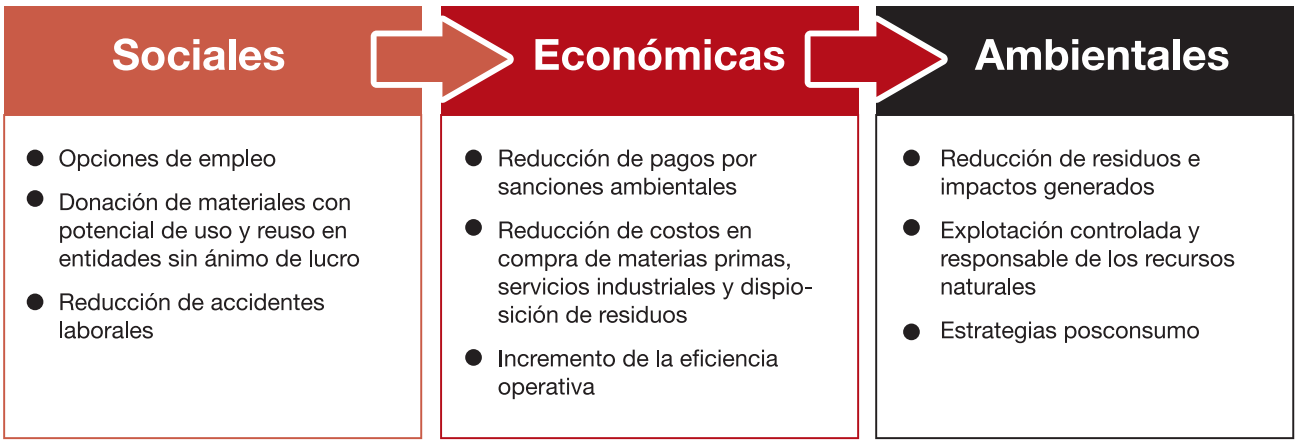
Tabla 18 Resumen de los mecanismos económicos para la evaluación de proyectos

Nombre	Definición	Fórmula	Nomenclatura	Observaciones
Tiempo de retorno **PRI**	Tiempo necesario para recuperar la inversión inicial	$PRI = I/Q$	I: Inversión neta Q: Ahorro anual Q = Dinero Entra - Dinero Sale	Se debe elegir la opción con menor tiempo de retorno.
Tasa de reembolso **TR**	Número de veces que se recupera el capital en el tiempo establecido para la inversión	$TR = t/PRI$	TR: Tasa de reembolso t: Tiempo de la Inversión PRI: Periodo de recuperación de la inversión	Es conveniente elegir la opción que más veces recupere el capital durante el mismo periodo.
Retorno sobre la inversión **RI**	Cantidad recibida por cada peso invertido	$RI = P/I$	P: Utilidad I: Inversión neta	La opción con mayor RI es la óptima a elegir.
Valor Presente Neto **VPN**	Determina si la inversión cumple con el objetivo básico financiero	$VPN = -G_0 + \frac{G_1}{(i+i)^1} \cdots + \frac{G_n}{(i+i)^n}$	G_0: Inversión inicial n: Número de periodos i: Tasa de interés	El VPN puedo ser positivo, negativo o cero; si este valor es mayor a cero, el proyecto cumple con el objetivo. Mientras mayor sea el valor, mayor es la rentabilidad.
Tasa interna de Retorno **TIR**	Es la tasa que hace al VPN igual a cero	$VPN = 0 = -G_0 + \frac{G_1}{(i+k)^1} + \cdots + \frac{G_n}{(i+k)^n}$	G_0: Inversión inicial G_1 a G_n: Ahorro neto anual desde el año 1 hasta n n: Número de periodos k: valor porcentual o tasa interna de retorno	Si la TIR es mayor a la tasa de interés el proyecto se considera viable; además: Si k < 1 año, el proyecto es sencillo Si 1<k<4, el proyecto tiene un costo medio. Si k>4, el proyecto tiene un costo alto.

3.3 Beneficios de la estrategia de PML

Al implementar correctamente una estrategia de PML se logra obtener una serie de beneficios sociales, económicos y ambientales (Figura 20) (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, 2007) (Centro Nacional de Producción Más Limpia, 2002), los cuales van acompañados de un análisis de los cambios que la organización ha recibido y a partir de ello, tomar decisiones enfocadas a ofrecer productos cada vez más amigables al ambiente y que brinden múltiples beneficios a la sociedad desde su elaboración hasta su disposición final.

Figura 20 Beneficios sociales, económicos y ambientales de PML



3.4 Barreras de la PML

Las estrategias de PML implican un cambio de filosofía en pro del mejoramiento continuo de la organización, los cuales implican cambios significativos en las metodologías, diseño, infraestructura, maquinaria, métodos de trabajo y pensamiento corporativo. Algunas barreras claramente identificadas son (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, 2007):

- Cambio de tendencias conservadoras y tradicionalistas.
- Acceso limitado a información histórica e información técnica de la organización.
- Desconocimiento de los instrumentos políticos y económicos propuestos por el gobierno a organizaciones que implementen y demuestren estrategias de PML.
- Rotación constante del personal encargado de la implementación de las estrategias de PML.
- Falta de apoyo y asignación de recursos para la implementación de las estrategias por parte de la gerencia de las instalaciones.

GLOSARIO

Responsabilidades del generador de RESPEL de acuerdo al Decreto 4741 de 2005 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005):

- Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.
- Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la Autoridad Ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.
- Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del Decreto 4741 de 2005, sin perjuicio de lo cual la Autoridad Ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario.
- Garantizar que el envasado o empacado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.
- Registrarse ante la Autoridad Ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente.
- Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.
- Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derra-

mes de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.

- Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco años.
- Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos.
- Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que hay.

Aprovechamiento o valorización: es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración (Decreto 4741 de 2005).

Disposición final: es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Decreto 4741 de 2005). Se considerada un relleno de seguridad una obra dotada como mínimo con los siguientes elementos (Martínez, 2005):

- Sistema de impermeabilización de base y taludes de doble barrera.
- Sistema de captación, conducción y tratamiento de lixiviados.
- Sistema de detección de pérdidas.
- Sistema de captación, conducción y manejo de gases.
- Elementos de control de ingreso de agua de lluvia por escurrimiento.
- Sistemas de impermeabilización para la clausura.

Ficha técnica: documento que contiene información detallada de las características de una sustancia o producto.

Fijación química: convertir una sustancia química en una sustancia no soluble y de movilidad reducida, este término está relacionado con el encapsulamiento y la solidificación de residuos peligrosos.

Generador: cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia (Decreto 4741 de 2005).

Gestor: organización que interviene en la gestión integral de los residuos peligrosos en las etapas de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final. Un gestor debe contar con licencias, permisos o autorizaciones para el desarrollo de estas actividades (Decreto 4747 de 2005).

Hoja de seguridad: documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar con seguridad el material. (Decreto 1609 de 2002).

Plan de gestión de devolución de productos postconsumo: instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento o valorización, tratamiento y disposición final controlada. Está a cargo de los productores (Decreto 4741 de 2005).

Reciclado: es el proceso por el cual se aprovechan como materia prima los residuos que todavía tienen propiedades físicas o químicas útiles después de servir a su propósito original, y que por lo tanto pueden ser utilizados para la fabricación de nuevos productos. Por ejemplo, papel, plástico, vidrio, etc (Decreto 1713 de 2002).

Recuperación: acondicionamiento de los RESPEL a través de pretratamientos para incorporarlos nuevamente a los procesos y procedimientos (Lineamientos).

Reducción: implica disminuir costos en la gestión de residuos, es reducir la producción de los mismos en el origen. Analizar el proceso productivo, optimizando las materias primas y auxiliares empleadas, y ajustando el proceso, de modo que se minimice también la materia desechada. “El mejor residuo es el que no se produce”.

También, consiste en que los proveedores reduzcan en la medida de lo posible, la cantidad de envases y embalajes que acompañan a sus productos. Plantear, que el propio proveedor se responsabilice o recoja el equipo, envase de su producto, incluso para su reutilización. El papel del departamento de compras es crucial en la negociación con los proveedores. (Navarra de Medio Ambiente NAMAINSA 2004).

Reutilización: es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación (Decreto 1713 de 2002).

Separación en la fuente: es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación (Decreto 1713 de 2002).

Tratamiento: es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente (Decreto 4741 de 2005).

Bibliografía y Anexos

BIBLIOGRAFÍA

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá . (s.f.). Área Metropolitana del Valle de Aburrá . Recuperado el 7 de Marzo de 2011, de Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá, 47p.: http://www.metropol.gov.co/compartidos/docs/manualresiduossolidos.doc
- Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental. Mexico. (2000). Recuperado el 11 de febrero de 2011, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/snia/Documents/snia_2009/pdf/indicadores_2000.pdf
- Guía: Indicadores para gestión municipal de residuos sólidos. Chile. (diciembre de 2001). Recuperado el 11 de febrero de 2011, de IngenieroAmbiental.com: http://www.ingenieroambiental.com/4014/indicadores-rs.pdf
- Informe Sobre el Movimiento Interjurisdiccional de residuos Peligrosos Año 2005 e informes provinciales. (julio de 2006). Recuperado el 12 de febrero de 2011, de ocumento Informe Sobre el Movimiento Interjurisdiccional de residuos Peligrosos Año 2005 e informes provinciales. República Argentina.: http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/URP/File/MIRP%202005.pdf
- Contrato 044 de 2007.Respel de Manejo Prioritario en Bogotá D.C. (21 de noviembre de 2007). Recuperado el 12 de febrero de 2011, de Secretaría Distrital de Ambiente: http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/residuos/Microsoft%20Word%20-%20SDA-respel%20info%20final.pdf
- Informe Final Plan Departamental de Residuos o Desechos Peligrosos para el Departamento de Risaralda. (diciembre de 2009). Recuperado el mayo de 2011, de Corporación Autónoma Regional de Risaralda: http://www.carder.gov.co/doc_misionales/RESPEL/Plan_RESPEL_Risaralda.pdf
- Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos de Chile. (julio de 2009). Recuperado el 13 de febrero de 2011, de CONAMA: https://www.udt.cl/plataforma-proyecto.html?pro=Levantamiento%2C+an%C3%A1lisis%2C+generaci%C3%B3n+y+publicaci%C3%B3n+de+informacion+nacional+sobre+residuos+solidos+de+Chile&
- Cálculo de los Indicadores que se obtienen del Registro Único Ambiental-RUA-para el Sector Manufacturero y Cuadros de Salida. (abril de 2010). Recuperado el 12 de febrero de 2011, de Institutito de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Publicaciones. Indicadores.Salidas de información 2009. (septiembre de 2010). Recuperado el febrero de 2011, de IDEAM: http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=user&lFunction=viewPublicacion&&id=690
- Información Registro Residuos. (2011). Recuperado el febrero de 2011, de AMVA: http://www.metropol.gov.co/contenidos.php?seccion=5

- Aburrá, Á. M. (2010). Manejo de Residuos Sólidos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Recuperado el mayo de 2011, de AMVA: http://www.metropol.gov.co/compartidos/docs/REGISTRO_SIM.pdf
- Administradora de Riesgos Profesionales SURATEP. (s.f.). Copaso, Universidad Pontificia Bolivariana UPB. Recuperado el 10 de Febrero de 2011, de http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/manejo_sust_quimicas.pdf
- Agencia de Protección Ambiental, E. (1998). Codigo Ferderal Register, CFR. Characteristics of Hazardous Waste, Subpart C – 261.22.EE.UU.
- Agencia de Protección Ambiental, EPA. EE.UU. (1994). Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/ Chemical Methods (SW-846). EE.UU.
- Agencia de Protección Ambiental, EPA. EE.UU. (21 de 04 de 1998). Withdrawal of Cyanide and Sulfide Guidance. Recuperado el 10 de 11 de 2010, de U.S. Environmental Protection Agency: http://yosemite.epa.gov/osw/rcra.nsf/0c994248c239947e85256d090071175f/1C580639372378C985257067006D94CE/$file/14177.pdf
- Álvarez, A. (2010). Protocolo de Muestreo de RESPEL. Universidad Pontificia Bolivariana UPB, Grupo de Investigaciones Ambientales GIA. Aunar esfuerzos técnicos, logísticos científicos e investigativos en la recolección y análisis de la documentación técnica relacionada con el muestreo, la extracción y la ampliación de la aplicabilidad de pruebas de caracterización de RESPEL. Medellín, Antioquia, Colombia.
- ANDI. (2009). Resultado de Busqueda ANDI. Recuperado el 10 de 02 de 2011, de http://www.andi.com.co/pages/busqueda/resultados.aspx
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (s.f.). Sistema de Información Metropolitano. Recuperado el 2 de Noviembre de 2010, de http://www.metropol.gov.co/: http://servicios.metropol.gov.co/sim/LoginN.aspx
- ASOCARS. (s.f.). Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca, Marco Jurídico. Recuperado el 11 de Noviembre de 2010, de http://www.car.gov.co/?idcategoria=1250
- Asociación de Ingenieros sanitarios y Ambientales. (2010). INSA. Recuperado el 01 de Febrero de 2011, de http://www.google.com.co/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CBwQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.dssa.gov.co%2Findex.php%2Fdocumentos%2Fdoc_download%2F330-da25&rct=j&q=7.%20DEPARTAMENTO%20DE%20ANTIOQUIA&ei=fBVITZSxNoH-8Aavt9SLBw&usg=AFQjCNEJRLxYj7WTqoM86iBrjyLwoNxU6Q
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI. (2009). Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. Recuperado el 11 de 02 de 2011, de ANDI: http://www.andi.com.co/pages/quienes_somos/quehacemos.aspx
- Atlantic Internacional University AIU. (Diciembre de 2009). Recuperado el 6 de 11 de 2010, de http://www.monografias.com/trabajos-pdf3/basura-responsabilidades-disposicion-equipos-electronicos/basura-responsabilidades-disposicion-equipos-electronicos.pdf
- Beatriz Gómez, Astrid Álvarez. (18 de 11 de 2010). Grupo de Invetigaciones Ambientales, UPB. Medellín, Antioquia, Colombia.

- Cabrera Cruz, R. B. (2011). Inventario de residuos peligrosos industriales en 17 municipios del Estado de hidalgo, México. Revista Internacional de Contaminación Ambienta.l Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cámara de Comercio de Medellín. (s.f.). Estructura empresarial por Código CIIU, centro de servicios y tamaño de empresa. Recuperado el 25 de Octubre de 2010, de http://www.camaramedellin.com.co/Serviciosempresariales/Informaci%C3%B3nestad%C3%ADstica/tabid/93/Default.aspx
- Cámara de Comercio Medellín. (31 de Diciembre de 2010). Cámara de Comercio Medellín. Recuperado el 29 de Abril de 2011, de Comerciantes matriculados y renovados por centro de servicios, tipo de empresa y tamaño: http://www.camaramedellin.com.co/site/ServiciosEmpresariales/InteligenciasectorialydeNegocios/Estad%C3%ADsticasC%C3%A1mara/tabid/505/pid/1036/Default.aspx
- CARDER. (2009). Informe final plan departamental de residuos o desechos peligrosos para el departamento de Risaralda. Recuperado el 15 de noviembre de 2010, de http://www.carder.gov.co/doc_misionales/RESPEL/Plan_RESPEL_Risaralda.pdf
- Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles CPTS. (2005). Guía Técnica General de Producción Más Limpia.La Paz- Bolivia.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia. (2002). Casos de Aplicación de Producción Más Limpia en Colombia. Medellín: Clave.
- Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH). (2009). Guía de Producción Más Limpia para la Industria Textil. República de Honduras: AGA & Asociados .
- CEPIS. (junio de 1991). Gestión de Residuos Peligrosos y el Programa Regional de la CEPIS. Recuperado el 25 de noviembre de 2010, de http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt046.html
- CEPIS. (17 de febrero de 1992). Instalacion del INVENT y aplicación de encuestas para la validación de dicho modelo. Recuperado el 16 de 11 de 2010, de Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/infviaje/residuos/041923/041923-15.pdf
- Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, UNECE. (2009). Recommendations on the transport of dangerous goods, Manual of Tests and Criteria fifth revised edition.Recuperado el 02 de Abril de 2011, de http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/Spanish/08_Part5.pdf
- Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA). (2010). Desarrollo de un sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos. Recuperado el 25 de 11 de 2010, de http://www.respel.cl/filedoc/ManualSIDREP.PDF
- Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile. (junio de 2005). Gestión de Residuos Peligrosos. Recuperado el 25 de 11 de 2010, de http://www.respel.cl/filedoc/PresentacionSIDREP.pdf
- Corporación Autónoma Regional del los Valles del Sinú y del San Jorge. (2007). Aplicación de la Metodología de Producción Más Limpia. Motería, Córdoba: Litografía Nueva Era Arteimpres ltda.

- Corporacion Empresarial del Oriente CEO. (2010). Gestión Ambiental, Portafolio de Servicios. Recuperado el 10 de 02 de 2011, de Maria Elena Ortiz M: http://www.ceo.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=58
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (Diciembre de 2006). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Tablas correlativas.
- Devore, J. L. (2008). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Quinta edición. México: Thomson.
- El Acceso al Derecho de la Unión Europea. (s.f.). El Acceso al Derecho de la Unión Europea. Recuperado el 28 de Enero de 2011, de http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31967L0548:ES:HTML
- Encuesta sobre generación de residuos en el sector industrial.España. (s.f.). Recuperado el 12 de febrero de 2011, de Instituto nacional de Estadísitca, España.: http://www.ine.es/inebmenu/mnu_medioambiente.htm
- European Commission, Enterprise and Industry. (2006). Regulation of the European Parliament and of the councilon classification, Labelling and packaging of substances and mixtures, and amendingDirective 67/548/EEC and Regulation (EC) No 1907.Recuperado el 7 de Marzo de 2011, de http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/ghs/ghs_prop_vol_iii_en.pgf
- Expedición Antioquia 2013. (2010). Proyecto IDURES. Recuperado el 15 de 02 de 2011, de http://www.expedicionantioquia.org/idures/index.php
- Fondo de Prevención Vial. (14 de Abril de 2008). Transporte de Mercancías Peligrosas en vehículos automotores de carga.Aspectos generales.
- Fundació Fòrum Ambiental, Atos Origin y Otros. (28 de Abril de 2009). ETER. Recuperado el 20 de Enero de 2011, de http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/21A3F69B-F54E-4021-A699-EEF1F70FFB29/129789/ProyectoETER_28deAbrilde2009.pdf
- GÓMEZ GALLO, M. E. (2006). Producción más limpia en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Producción más Limpia, 1(1), 8-30.
- Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental -Universidad de Antioquia. (2008). Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos en La Región CORNARE.
- H, B. E. (2011). Corrosividad en Suelos y Residuos. Universidad Pontificia Bolivariana UPB, Grupo de Invetigaciones Ambientales GIA. Aunar esfuerzos técnicos, logísticos científicos e investigativos en la recolección y análisis de la documentación técnica relacionada con el muestreo, la extracción y la ampliación de la aplicabilidad de pruebas de caracterización de RESPEL. Medellín, Colombia.
- Herrera, C. (16 de 05 de 2007). PERSPECTIVA DEL SECTOR EMPRESARIAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS. Recuperado el 10 de 02 de 2011, de http://www.andi.com.co/pages/busqueda/resultados.aspx
- Herrera, Carlos. (16 de 05 de 2007). Perspectiva del sector empresarial para el manejo de residuos peligrosos. Recuperado el 10 de 02 de 2011, de ANDI: http://www.andi.com.co/pages/busqueda/resultados.aspx

- ICONTEC. (22 de Julio de 1998). Norma Técnica Colombiana 4435. Bogotá, D.C.
- ICONTEC. (30 de Noviembre de 2005). Norma Técnica Colombiana 1692. Bogotá, D.C.
- Iglesia, L. B. (1998). Transporte por carretera de residuos peligrosos. 1998. Revista: Ingeniería Química. Vol. 30. No. 350. .
- Insituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM. (02 de febrero de 2007). Resolución 0062.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, I. (2005). Norma técnica Colombiana 4435.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC . (2003). Guía Técnica Colombiana 86.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2005). Norma Técnica Colombiana NTC 1692.
- Instituto Nacional de Ecología. (Julio de 1997). Registro de Emisiones. Recuperado el 20 de Enero de 2011, de http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/144.pdf
- Instituto Nacional de Estadísitca de España. (s.f.). Encuesta sobre generación de residuos en el sector industrial. Recuperado el 12 de febrero de 2011, de http://www.ine.es/inebmenu/mnu_medioambiente.htm
- Logiciel Sofware Factory. (s.f.). Recuperado el 21 de Enero de 2011, de http://www.logiciel.es/dechet/compatibilidad-con-e3l
- Martínez, J. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos Tomo I. Montevideo, Uruguay.
- Martínez, J. (2005). Indicadores según el Convenio de Basilea. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Recuperado el 12 de febrero de 2011, de Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo: http://www.idrc.ca/uploads/user-S/11437514201gr-01_07-inventarios_pag73-78.pdf
- Martínez, M. I. (2005). Indicadores según el Convenio de Basilea. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Recuperado el 12 de febrero de 2011, de Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Canadá: http://www.idrc.ca/uploads/user-S/11437514201gr-01_07-inventarios_pag73-78.pdf
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia. (2007). Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá .
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (16 de Diciembre de 2005). Lineamientos para la Elaboración de Planes De Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos A Cargo de Generadores.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (s.f.). Recuperado el 11 de 29 de 2010, de http://revistavirtualpro.com/eventosimg/memorias/1.Residuos_Peligrosos_Colombia.ppt
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos.

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Diciembre de 2005). Política Ambiental Para La Gestión Integral De Residuos o Desechos Peligrosos.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (02 de febrero de 2007). Resolución 0062.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). Guía de Respuesta en caso de Emergencia.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. República de Colombia. Recuperado el 20 de Mayo de 2011, de http://www.mipymes.gov.co/microempresario/newsdetail.asp?id=86&idcompany=45.
- Ministerio de Salud y de Ambiente de Argentina. (julio de 2006). Informe Sobre el Movimiento Interjurisdiccional de residuos Peligrosos Año 2005 e informes provinciales. Recuperado el 12 de febrero de 2011, de ocumento Informe Sobre el Movimiento Interjurisdiccional de residuos Peligrosos Año 2005 e informes provinciales. República Argentina.: http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/URP/File/MIRP%202005.pdf
- Ministerio de Trabajo e Inmigración, Gobierno de España. (s.f.). Recuperado el 25 de Abril de 2011, de NTP 459: Peligrosidad de productos químicos: etiquetado y fichas de datos de seguridad: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_459.pdf
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España. (12 de 05 de 1997). Exposición a Agentes Biológicos. España.
- Ministerio del Interior. (17 de Febrero de 1999). Decreto 321.
- Ministerio del Medio Ambiente. (202). Sistema de información Ambiental de Colombia – SIAC, Primera generación de Indicadores de la línea base de la información ambiental de Colombia. Ed. Quebec World.
- Ministerio deTransporte. (31 de Julio de 2002). Decreto 1609.
- Mota, E. (2010). Compatibilidad química en recipientes de plástico para transporte de mercancías peligrosas. Ingenería Química. Vol. 42. No.485 .
- Mouthon B., A. F., Blanco E, A. R., Acevedo M., G. A., & Miller M., J. (2002). Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos. Bogotá.
- Paul G, S. J. (2005). Dictionary of Water and Waste Management, El Sevier, Second edition 2005; 493p. Londres, Gran Bretaña.
- Paula Lagares Barreiro, Justo Puerto Albandoz. (2001). Población y muestra. Técnicas de muestreo. Sevilla: España.
- Politica Nacional de Residuos Peligrosos Argentina. (2010). Registro RESPEL Argentina. Recuperado el 26 de Noviembre de 2010
- Proyecto CONAMA / GTZ: “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile”. (2005). Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos. Santiago de Chile.

- René Bernardo Elías Cabrera Cruz, A. J. (s.f.). Inventario de residuos peligrosos industriales en 17 municipios del Estado de hidalgo, México. Recuperado el 11 de febrero de 2011, de Revista Internacional de Contaminación Ambienta.l Universidad Nacional Autónoma de México.: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/hidalgo.pdf.
- Restrepo, L. F. (2010). Estadístico, Universidad de Antioquia. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Roberto C. Villa. (2006). Tecnologías Limpias para las Industrias Mineras. Rio de Janeiro - Brasil, Mario Sánchez: Rio de Janeiro - Brasil, Mario Sánchez.
- Secretaria de Ambiente y Desarollo de Argentina. (2007). Dirección de residuos Peligrosos. Recuperado el 24 de Enero de 2011, de http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?idseccion=22.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2000). Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental. Mexico. Recuperado el 11 de febrero de 2011, de http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/snia/Documents/snia_2009/pdf/indicadores_2000.pdf.
- Secretaria del medio Ambiente. (s.f.). Recuperado el 5 de 11 de 2010, de http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/residuos/Microsoft%20Word%20-%20SDA-respel%20info%20final.pdf.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Mexico. (s.f.). Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Recuperado el 25 de Noviembre de 2010, de http://app1.semarnat.gob.mx/retc/retc/Guia_de_Consultas.pdf.
- Semarnat. (s.f.). Recuperado el 26 de Noviembre de 2010, de http://www.cec.org/Storage/83/7929_3_RETC_federal-CCA.pdf.
- Suárez, C. I. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos en Colombia. Revista: . . INNOVAR: revista de ciencias administrativas y sociales. No 15.Enero-Junio , 49.
- Tabares Jaramillo, F. A. (14 de Junio de 2004). Biblioteca Digital UdeA. Recuperado el 25 de Noviembre de 2010, de http://tesis.udea.edu.co/dspace/handle/10495/148.
- Tchobanoglous, G. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen 1. Madrid: McGraw - Hill.
- Universidad Nacional de Medellín. (Noviembre de 2007). Universidad Nacional de Medellín, Dirección de laboratorio. Recuperado el 14 de Febrero de 2011, de Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos: http://www.unalmed.edu.co/dir_laboratorios/Plan_manejo_integral_residuos_peligrosos_Unal.pdf.
- Universidad Pontificia Bolivariana. (Diciembre de 2007). Capacitación, Valoración Económica y Diseño de Guías Sobre Residuos Sólidos para El Sector Comercial y de Servicios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Manual para Ingresar La Autodeclaratoria. Módulo 10. Medellín.

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE SEGURIDAD

La ficha de seguridad de los productos que han intervenido en la formación de los residuos, es un documento muy útil a la hora de caracterizar un residuo. La información que proporciona puede ser determinante a la hora de clasificar un residuo evitando tener que recurrir a otros medios más costosos desde el punto de vista económico.

Es fundamental determinar la composición de un residuo, realizando un estudio de las materias que han intervenido en su formación. Esta etapa es clave para llegar a una correcta caracterización del residuo.

Una ficha de seguridad aporta información referente a la peligrosidad de una determinada sustancia o preparado. Esta información es muy importante en todo proceso, para identificar la tipología de un residuo. Por tanto, el primer paso a seguir será consultar las fichas de seguridad de los productos que han intervenido en el proceso, que han generado ese residuo.

La tipología de un residuo viene marcada, por el tipo de sustancias presentes y de su concentración y si estas sustancias están clasificadas como peligrosas o no. Si se conoce cada uno de los componentes que tienen los productos que intervinieron en la generación del residuo, se puede extrapolar y considerar que esos componentes pueden estar igualmente presentes en el residuo, aunque en diferentes proporciones.

Es importante definir y diferenciar entre sustancia y preparado.

Sustancias: los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción. Una sustancia está compuesta por un único constituyente en una determinada concentración. Ejemplo: ácido clorhídrico, etanol, etc.

Preparados: las mezclas o soluciones compuestas de dos o más sustancias. Ejemplo: pintura líquida, adhesivo, lubricante, etc.

Tanto las sustancias como los preparados deben venir acompañados de su correspondiente ficha de seguridad y todo aquel que manipule estos productos debe disponer de dichas fichas, asegurándose que contienen la información requerida, estén debidamente actualizadas y en caso de no ser así, se debe solicitar al proveedor.

La información que contiene una ficha de seguridad de un mismo producto puede variar en función del fabricante y también en función de si se trata de una sustancia.

Uso de las fichas de datos de seguridad

Una Ficha de Datos de Seguridad (FDS) de sustancias químicas contiene información muy valiosa que deben utilizarse para mejorar el uso de las sustancias químicas y mejorar los estándares de seguridad e higiene en cualquier organización donde se manipulen este tipo de sustancias. Estas fichas permiten:

- Ayudar a determinar el efecto de las sustancias químicas.
- Determinar la compatibilidad química y realizar una mezcla adecuada.
- Brindar información para una correcta manipulación y almacenamiento (por ejemplo, ventilación).
- Evitar pérdidas por vencimiento de las sustancias químicas.
- Indicar las medidas de seguridad y los controles necesarios, incluso la utilización de equipos de protección personal.
- Describir los procedimientos de emergencia en caso de derrames, incendios o explosiones.
- Indicar los pasos que deben seguirse para administrar primeros auxilios.
- Especificar el nivel de peligro, dar la pauta de los posibles efectos en el agua, el suelo y la salud de las personas.
- Especificar el punto de inflamación (la temperatura más baja a la que una sustancia química libera vapores inflamables). Cuanto más bajo es el punto de inflamación, mayor será el peligro de generar incendios o explosiones a partir de una sustancia química.
- Especificar el punto de ebullición que se utiliza para determinar la volatilidad. Cuanto menor es el punto de ebullición, mayor será la volatilidad.

Información que debe contener una ficha de datos de seguridad

La información que obligatoriamente debe contener una FDS se debe incluir en los siguientes 16 apartados. En la primera página de la FDS debe indicarse su fecha de emisión.

- Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa.
- Composición - información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas en caso de vertido accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de la exposición y protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.

- Estabilidad y reactividad.
- Información toxicológica.
- Información ecológica.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Información relativa al transporte.
- Información reglamentaria.
- Otra información.

La elaboración de una FDS corresponde al fabricante o importador. Los importadores o distribuidores que efectúen un reempaquetado o un reetiquetado de un producto deben también preparar una FDS. Por ello, conviene aclarar que la responsabilidad respecto al contenido de la FDS, es del proveedor del producto peligroso aunque éste no sea el autor de la misma.

El responsable de la comercialización de un producto químico peligroso, ya se trate del fabricante, importador o distribuidor, deberá facilitar obligatoriamente al empresario o usuario profesional la FDS en el momento de la primera entrega del producto y, posteriormente, le comunicará cualquier información nueva relacionada con el mismo. Tanto la FDS como las revisiones posteriores deberán estar fechadas.

Igualmente, se facilitará una FDS, previa solicitud de un usuario profesional, cuando un preparado no esté clasificado como peligroso pero contenga al menos una sustancia clasificada como tal.

Es necesario preparar una FDS para metales en forma maciza, aleaciones y gases comprimidos. Los productos químicos peligrosos suministrados a granel, por ejemplo en cisterna o por conducciones, también necesitarán una FDS.

Ventajas de disponer de las FDS

- Determinar si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo y en consecuencia, evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores.
- Establecer procedimientos de trabajo seguros y tomar medidas para el control y reducción del riesgo químico.
- Facilitar a los trabajadores la información y datos complementarios a los contenidos en la etiqueta sobre las características físicoquímicas, toxicidad y condiciones de uso de los productos, con las consecuencias que de ello se derivan para su salud.
- Las FDS por ser una fuente de información muy importante para la prevención del riesgo químico, deben tratarse como documentos de uso general y estar a disposición de los trabajadores y de los servicios médicos.

Dónde deben guardarse las fichas de datos de seguridad

Se debe tener una FDS por cada sustancia química que utilice en un lugar central y accesible para el personal que requiera consultarlas para las instrucciones orales y escritas que se le dará al personal, y para la capacitación de éste en la utilización segura de las sustancias químicas. Esta capacitación debe incluir instrucciones para que sepan cómo obtener y utilizar los datos que se proporcionan en la FDS de sustancias químicas.

Dónde se pueden conseguirse las fichas de datos de seguridad

El proveedor de la sustancia química debe tener y entregar las FDS. Todos los proveedores de sustancias químicas tienen la obligación legal de preparar y brindar a sus compradores información sobre las propiedades peligrosas de las distintas sustancias.

Si el proveedor no tiene las FDS es necesario realizar una búsqueda en internet, ya que es una fuente de información práctica sobre las distintas sustancias puras (i.e. sulfuro de sodio, ácido nítrico, etc.) dado que las características de estas sustancias no varían entre los distintos fabricantes,

Por ejemplo,http://www.chemexper.com es una fuente de información sobre sustancias puras (en este sitio se pueden encontrar e imprimir las FDS en inglés). En http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/spanish.htm puede consultar las Fichas Internacionales de Seguridad Química en español.

En lo que se refiere a las fórmulas que contienen múltiples componentes (por ejemplo, una laca está compuesta por solventes, pigmentos y aditivos), el proveedor de cada una de esas sustancias es la única fuente de información sobre los peligros reales y las características de las mismas.

De acuerdo a la información suministrada por la FDS, se puede catalogar el residuo como peligroso o no peligroso.

Nota: FDS es equiparable a la MSDS en el sistema de la ONU y el europeo, pero no es equiparable FS.

ANEXO 2: CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA DE RESIDUOS

La caracterización analítica es el último paso al que hay que llegar para saber si un residuo es peligroso o no. Previamente, se habrá buscado esta información en los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005 y en la Ficha de seguridad de los productos componentes del residuo. Pero, una vez que se decide que hay que realizar una caracterización fisicoquímica de los residuos, se debe saber lo siguiente:

Toma de muestras

El paso previo a la caracterización o análisis del residuo va a ser el muestreo. Su objetivo es el de obtener una fracción representativa del residuo, la cual va a ser sometida a análisis. Se trata de una etapa fundamental ya que en gran medida los resultados que se obtengan dependerán de la calidad de la muestra.

Por lo tanto, se debe realizar el muestreo y los análisis fisicoquímicos con una entidad acreditada, lo que garantiza su trazabilidad, reproducibilidad y calidad de los resultados, y estos se realizan bajo unos lineamientos, dados por una norma específica (NTC-ISO: 17025), y que cuenta con la respectiva cadena de custodia para la toma de la muestra, la cual debe ser representativa.

Muestreo de residuos peligrosos

Alcance

Es aplicable para el muestreo de residuos y lodos, peligrosos y no peligrosos, resultantes de la producción, consumo o uso de un material o sustancia en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que se encuentren contenidos en canecas, big-bag, costales, lechos de secado y pilas. Adicionalmente, también se presenta el procedimiento de muestreo de suelos contaminados, sedimentos y material geológico.

Fundamento teórico

El objetivo de un muestreo es obtener una parte representativa del material bajo estudio (residuos, desechos sólidos y lodos peligrosos y no peligrosos), a la cual se le analizarán las variables físicas, químicas, bioquímicas y biológicas de interés. Este objetivo implica que las proporciones relativas o concentraciones de todos los componentes deben ser los mismos en la muestra como

en el material muestreado, y que no hayan ocurrido cambios significativos en su composición antes del análisis. El volumen del material captado se transporta en una nevera hasta el laboratorio para el respectivo análisis, donde se almacenará en un cuarto frío, refrigerador, nevera, etc., si es necesario, de tal manera que la muestra conserve las características del material original.

Las muestras ingresan al laboratorio para determinaciones específicas; sin embargo, la responsabilidad de las condiciones y validez de las mismas, debe ser asumida por las personas responsables del muestreo, así como de la conservación y el transporte de las muestras. Las técnicas de recolección y preservación de las muestras tienen una gran importancia, debido al impacto en la precisión, exactitud y representatividad de los datos que resulten de los análisis. Si las muestras no se analizan atendiendo las condiciones de representatividad, homogenización, preservación y transporte, de acuerdo con una adecuada cadena de custodia por parte de un ente imparcial y acreditado para esta actividad, no se podrán asegurar con la calidad requerida los resultados obtenidos por parte de los laboratorios acreditados para el desarrollo de las actividades analíticas respectivas.

Consideraciones previas a la toma de muestra

La parte inicial del muestreo es considerada la etapa más crítica en la caracterización. Tiene por objetivo diseñar el procedimiento que se ejecutará en campo para tomar una muestra representativa y homogénea.

Es comprensible que los estudios analíticos, con instrumentación sofisticada y de altos costos, son percibidos a menudo como el elemento dominante en un programa de caracterización de residuos. Sin embargo, a pesar del costo y de la alta sofisticación, los datos analíticos generados por un plan de muestreo defectuoso tienen una utilidad limitada, especialmente en el caso de los procesos de control y vigilancia.

La aplicación de un plan de credibilidad científica de muestreos de residuos, lodos o suelos contaminados, de acuerdo con la definición del Decreto 4741 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 2005 y sus requerimientos para la caracterización de los residuos listados en el Anexo I, Anexo II y de los residuos clasificados inicialmente como peligrosos cuando no se demuestre, basándose en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, que no posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso. En estos se incluyen: los sólidos, semisólidos, líquidos y materiales gaseosos contenidos en recipientes o depósitos. Sin embargo, la diversidad física y química de los materiales, así como las diferencias de las instalaciones de almacenamiento (lagunas, lechos de secado, pilas, tanques, tambores, etc.) y equipo de muestreo asociados con ellos, impiden que se formule o desarrolle un plan de muestreo único y específico que sea aplicado en todos los casos. En consecuencia, la responsabilidad para el diseño y desarrollo de un plan de muestreo técnico recae sobre instituciones que demuestren poseer la experiencia y calificación técnica a través de las resoluciones de acreditación vigentes para el muestreo.

Información previa

Para facilitar el proceso de caracterización es primordial recopilar toda la información disponible, que sea relevante, sobre el residuo que se va a caracterizar. Es necesario realizar un estudio del residuo, es decir, ver cuál es el proceso productivo donde se genera, de dónde procede, por qué etapas del proceso ha pasado, qué materias primas han intervenido en su formación, la composición de esas sustancias y su peligrosidad, etc. Es como realizar un historial del residuo, desde que comienza a formarse hasta que es retirado con el fin de ser eliminado, para tener una idea general de qué puede contener dicho residuo y así sirva de punto de partida y de guía para diseñar la caracterización y definir qué parámetros son los que se deben analizar.

Antes de iniciar con el diseño del plan de muestreo se deben hacer las preguntas claves y necesarias que darán las respuestas de cuál o cuáles serán las estrategias a aplicar para proceder de la manera más adecuada con el muestreo del residuo, lodo o suelo contaminado. A continuación se listan algunas de las preguntas más relevantes:

- ¿Cuál es el objetivo principal de la caracterización?
- ¿El plan de muestreo a aplicar será sobre el ambiente: aire, agua, tierra y biota o sobre una muestra de residuo?
- ¿Cuál es el estado físico de la muestra de interés, sólido, semisólido, líquido o gaseoso?
- ¿Cuándo o en qué momento se requiere realizar la caracterización?
- Si el muestreo es sobre un residuo, ¿En qué forma está almacenado o dispuesto? Barriles, tanques, lagunas, hoyos, pilas.
- ¿Cuáles son las medidas de seguridad que se deben tener para acceder hasta el lugar de muestreo?
- ¿Cuál o cuáles son los procesos que dan origen al residuo?
- ¿Qué componentes químicos o biológicos están presentes, o cuáles se pueden esperar de acuerdo al proceso de generación del mismo?
- ¿Se conoce si están los contaminantes excediendo la normatividad?
- ¿Está el residuo listado en los anexos I y II del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005?
- ¿Cuál o cuáles medios pueden estar siendo afectados?
- ¿Se conoce el promedio de contaminación?
- ¿Se ha realizado una caracterización previa del residuo, lodo o suelo contaminado?
- ¿Cuál es la contaminación total (masa, volumen)?
- ¿Cuál área del sitio está contaminada?

- ¿Cuál es la extensión vertical y horizontal del contaminante?
- ¿Cuál es la cantidad generada del residuo en una unidad de tiempo?
- ¿Cuál es la cantidad de residuo almacenado en el lugar de muestreo?

Las anteriores preguntas no tendrán una respuesta en todos los casos, sin embargo, el tener una respuesta clara de la mayoría de éstas proporcionará la información preliminar necesaria para diseñar el mejor plan de muestreo.

Para evaluar si un residuo es peligroso, se deben tomar las muestras para la realización de los análisis fisicoquímicos como lo establece el Decreto 4741 de 2005, y deben ser representativos del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso, y se debe establecer la cadena de custodia de las muestras.

La validez del muestreo y de los análisis fisicoquímicos de la prueba CRETIBER, deben ser realizados por un laboratorio acreditado.

Caracterización fisicoquímica del residuo

Caracterizar un residuo consiste básicamente en determinar si contiene sustancias clasificadas como peligrosas y la concentración de estas. Una caracterización encaminada a determinar si un residuo es peligroso o no, debe proporcionar la siguiente información:

- Relación de sustancias peligrosas presentes en el residuo.
- Concentración de las sustancias peligrosas presentes en el residuo.
- Características de peligrosidad asociadas a cada una de las sustancias.
- Peligrosidad global del residuo en función de la predominancia de sustancias peligrosas.

Todos los resultados obtenidos quedarán reflejados en el reporte de resultados del laboratorio y en el informe de caracterización, donde se detallan las metodologías que se utilizaron y las conclusiones finales, con las cuales se determina si el residuo es peligroso o no.

La caracterización fisicoquímica se realiza de acuerdo con la Resolución 062 de 2007 del IDEAM o la que la modifique o sustituya.

ANEXO 3: FORMATO DE SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE GENERADORES

Ciudad _____ ____ de_____de_____

Señores
AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE
Atn :::

Ciudad

Ref: Solicitud de inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes con el fin de solicitar la inscripción en calidad de generador, en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos en su jurisdicción, a los efectos de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28° del Decreto N°4741/05

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE COMPLETO Ó RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMERCIAL	
IDENTIFICACION DE LA EMPRES, ENTIDAD Y ORGANIZACION O DEL PROPIETARIO NIT_____C.C._____C.E._____NÚMERO_____	REGISTRO DE CAMARA DE COMERCIO CÁMARA_____NÚMERO MATRÍCULA_____	
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	
DIRECCION	TELEFONO	FAX
IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO C.C._____C.E._____NÚMERO_____		
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO	E- MAIL:	

Por lo anterior, solicito a ustedes me sea asignado el (los) número(s) de registro correspondiente(s) para proceder a diligenciar la información del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos dentro de los plazos establecidos en el artículo 28 del Decreto 4741 de 2005, para el (los) establecimiento(s) o instalación (es) que se relaciona a continuación:

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO Ó INSTALACIÓN GENERADOR(A) DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS (RESPEL) EN JURISDICCIÓN DE ESTA AUTORIDAD AMBIENTAL. (En caso de haber más de un establecimiento o instalación en jurisdicción de esta Autoridad Ambiental por favor diligenciar este cuadro para cada uno de ellos).

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Ó INSTALACIÓN:			
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	
NOMBRE DE LA PERSONA PARA CONTACTAR	TELÉFONO	FAX	
DESCRI´PCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN:			
CODIGO CIIU DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL (si la conoce):			

Me comprometo a actualizar la información suministrada en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a más tardar el 31 de marzo de cada año

Cordialmente,

_____
FIRMA
NOMBRE

ANEXO 4: FORMATO DE SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN EN EL RUA

Ciudad _____ ____ de_____de_____

Señores
AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE
Atn

Ciudad

Ref: Solicitud de inscripción en el Registro Único Ambiental – RUA para el Sector Manufacturero[1]

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes con el fin de solicitar la inscripción en el Registro Único Ambiental – RUA para el Sector Manufacturero, a efecto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 4 parágrafo 2 de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010.

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE COMPLETO O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE COMERCIAL	
IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O PERSONA NATURAL		REGISTRO CÁMARA DE COMERCIO	
		CÁMARA	NÚMERO MATRÍCULA
NIT__C.C.__C.E.__	NÚMERO		
DEPARTAMENTO		MUNICIPIO	
DIRECCIÓN		TELÉFONO	FAX
NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA NATURAL O DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PERSONA JURÍDICA		IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA NATURAL O DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PERSONA JURÍDICA NIT__C.C.__C.E.__ NÚMERO:	
CORREO ELECTRÓNICO			

Por lo anterior, solicito a ustedes me sea asignado el (los) número(s) de inscripción correspondiente(s) para proceder a diligenciar la información del Registro Único Ambiental – RUA para el Sector Manufacturero dentro de los plazos establecidos en el artículo 8 de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010 para el (los) establecimiento(s) que se relaciona(n) a continuación:

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO LOCALIZADO EN JURISDICCIÓN DE ESTA AUTORIDAD AMBIENTAL. (En caso de haber más de un establecimiento del sector manufacturero localizado en jurisdicción de esta Autoridad Ambiental que este obligado a diligenciar el Registro Único Ambiental para el sector manufacturero, por favor diligenciar este cuadro para cada uno de ellos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 parágrafo 3 de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010.)[2].

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO			
DEPARTAMENTO		MUNICIPIO	DIRECCIÓN
TELÉFONO	FAX	NOMBRE DE LA PERSONA A CONTACTAR	
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO			
CÓDIGO CIIU DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL (SÍ LA CONOCE)			

Me comprometo a realizar el diligenciamiento inicial y actualizar anualmente la información suministrada en el Registro Único Ambiental – RUA para el Sector Manufacturero, de acuerdo con los plazos establecidos en el artículo 8 de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010.
Cordialmente,

_____ _____
FIRMA NOMBRE COMPLETO

[1] Ver instrucciones para el diligenciamiento de estos datos en el manual de diligenciamiento aplicativo vía web del Registro Único Ambiental – RUA - para el sector manufacturero.
[2] Los establecimientos que se encuentren en el ámbito de aplicación de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010 cuya licencia ambiental se haya expedido o plan de manejo ambiental se haya establecido de manera privativa por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, deberán solicitar inscripción en el Registro Único Ambiental para el sector manufacturero ante ésta entidad (Parágrafo 1 de la Resolución 1023 del 28 de mayo de 2010).

Formatos Modelo

(Descargue los formatos digitales de la página web del Área Metropolitana del Valle de Aburrá)

Un proyecto de:

Universidad Pontificia Bolivariana
ESCUELA DE INGENIERÍAS

www.upb.edu.co

Área METROPOLITANA Valle de Aburrá

www.metropol.gov.co