

**GUIA PARA LA GESTION
INTEGRAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS GENERADOS EN EL
ALISTAMIENTO DE VEHICULOS DE
TRANSPORTE DE CARGA
TERRESTRE EN COLOMBIA**

OSCAR GIOVANI RODRIGUEZ TORRES

CONTENIDO

Presentación

1. Alcance y objeto de la guía
2. Contextualización del alistamiento de vehículos
3. Glosario
4. Marco legal Colombiano
5. Referente Legal Internacional
6. Pasos para la Gestion Integral de residuos peligrosos
7. Alternativas Sostenibles para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos
8. Recomendaciones
9. Bibliografía

PRESENTACIÓN

Una de las actividades requeridas para el desarrollo de la economía nacional es el transporte de carga terrestre, en Colombia existen un sin número de compañías que prestan sus servicios a los diferentes generadores de carga, para prestar los mismos deben realizar el alistamiento de los vehículos, como toda actividad genera impactos al ambiente, entre estos se ha identificado la generación de residuos peligrosos, aceites usados, filtros de aceite, baterías plomo ácido, entre otros, dichos residuos deben recibir un tratamiento técnica, legal y ambientalmente viable, de forma tal que se controlen y mitiguen los impactos generados por los mismos.

El Manejo Integral de los Residuos está orientado a desarrollar actividades de identificación, clasificación, cuantificación, separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento y/o disposición final teniendo en cuenta lo establecido en los Decretos 4741 de 2005 y Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente, propendiendo por el cuidado de la salud humana y el ambiente.

Con la aplicación de la presente guía las compañías de transporte terrestre que realicen actividades de alistamiento de vehículos podrán implementar paso a paso y de manera puntual y sencilla actividades orientadas a la prevención, control y minimización en la generación de residuos peligrosos.

1. Alcance y objeto de la guía

La presente guía está dirigida a empresas del sector transporte de carga terrestre en Colombia que realizan actividades de alistamiento de vehículos para la prestación de sus servicios y describe paso a paso los elementos necesarios para elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.

2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ALISTAMIENTO DE VEHÍCULOS

El alistamiento de los vehículos para el transporte terrestre de carga incluye actividades como la inspección pre operacional del vehículo, pasando por el cambio de aceite hasta el lavado del mismo, dentro de estas diferentes actividades se generan distintos tipos de residuos, entre ellos llantas, aceites usados, disolventes, baterías, etc., la generación de residuos por empresa es directamente proporcional al número de vehículos con que cuente la misma, a mayor número de vehículos mayor cantidad de residuos generados.

Los vehículos generan en mayor cantidad cierto tipo de residuos, un ejemplo de ello, son las llantas, de acuerdo a lo mencionado en la Resolución 1457 del 29 de Julio de 2010,¹ se estima que en el año 2008 se consumieron 4.493.092 llantas, 3.426.020 de estas, que corresponden a un 72,25% del total generado, así mismo, en la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos² se cita que en el año 2001 se desarrolló un estudio e inventario de los residuos generados en el corredor vial Cali – Yumbo³ y determinó que en dicho corredor y año se generaron 101.400 toneladas de residuos peligrosos, de los cuales el mayor porcentaje es producido por la industria (69%) mientras que el sector automotriz produce un 26,2% representado en aceites lubricantes y baterías usadas.

Basados en los lineamientos establecidos en el Título VI del Decreto único Reglamentario del Sector Ambiental (2015) del Ministerio de Ambiente y

¹ En esta resolución se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2010)

² Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Bogotá, Colombia.

³ Diseño de instrumentos para la Planificación y Gestión Ambiental de los Residuos Peligrosos a nivel nacional, a partir del desarrollo de una Experiencia piloto en el Departamento del Valle del Cauca. OCADE LTDA. 2001.

Desarrollo Sostenible y teniendo en cuenta la ley marco para el desarrollo de los Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Decreto 4741 de 2005, desde la academia se proponen los lineamientos y el paso a paso para elaborar un Plan de Gestión Integral de residuos específicamente para las empresas de carga terrestre que realizan la actividad de alistamiento de vehículos.

3. GLOSARIO

- **ACOPIO:** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrollará esta actividad se denominará centro de acopio. (MADS. 2015)
- **ALMACENAMIENTO:** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (MADS. 2015)
- **APROVECHAMIENTO Y/O VALORIZACION:** 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. (MADS. 2015)
- **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. (MADS. 2015)
- **FLOTA PROPIA:** Hace referencia a la flota de vehículos que son propiedad de la misma transportadora, es decir, a nombre de la misma compañía.
- **GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es

desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos.
(MASDS. 2015)

- **GENERADORES DE CARGA:** son todas aquellas empresas que requieren el servicio de transporte. Es el remitente, o el destinatario de la carga cuando acepte el contrato de acuerdo a las condiciones establecidas contractualmente en términos de fletes, tiempos de cargue y descargue, trasbordo y logística.
- **GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (MADS. 2015)
- **GESTOR O RECEPTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS:** Persona natural o jurídica que presta sus servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de residuos peligrosos dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.
- **MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para

proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos. (MADS. 2015)

- **PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:** Documento escrito en el que se presentan la caracterización de los residuos o desechos peligrosos, así como las actividades de prevención, control, mitigación y seguimiento de los residuos o desechos generados por la persona o compañía. (MADS. 2015)
- **RESIDUOS:** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. (MADS. 2015)
- **RESIDUO PELIGROSO:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerará residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos. (MADS. 2015)
- **RIESGO:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente. (MADS. 2015)
- **TRANSPORTADORAS:** Son aquellas empresas dedicadas a llevar carga de un punto a otro, para este caso por vía terrestre, para el tema del

presente trabajo su responsabilidad está asociada a garantizar el seguimiento y manejo de los residuos.

- **TRANSPORTE:** Actividad de llevar cosas de un punto inicial a uno final a través de un medio de transporte.
- **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 y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. (MAVDT. 2005)
- **VEHICULOS TERCEROS:** Los vehículos que hacen parte de estos, son aquellos que en la tarjeta de propiedad no aparecen a nombre de la empresa transportadora, sino que son de pequeños propietarios, que a su vez tienen uno o más vehículos y, que prestan sus servicios a las transportadoras para cubrir la demanda de las operadoras para transportar sus productos.

4. MARCO LEGAL COLOMBIANO

Tabla 1. Marco legal de residuos peligrosos de Colombia

Ítem	Institución	Documento	Año	Obligación
1	Congreso de la Republica	Ley 23	1973	Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente
2	Ministerio de Agricultura	Decreto 2811	1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
3	Ministerio de trabajo y seguridad social	Resolución 2400	1979	Dique contención 1.5 aceites lubricantes <i>Derogada por la Resolución 3 de 2006 artículo 3º del Ministerio de Transporte</i>
4	Congreso de la Republica	Ley 9	1979	Protección al medio ambiente, con el propósito de preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias de la salud humana, bajo la normatividad que reglamenta el decreto (2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986) Los generadores de residuos (sólidos, líquidos, gaseosos) tienen la responsabilidad sobre la recolección, transporte y disposición final, también, sobre los impactos sobre la salud pública y el ambiente
5	Presidencia de la Republica	Constitución Política de Colombia	1991	Los artículos hacen referencia a la protección de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. Por faltas contra el medio ambiente pueden ser impuestas sanciones legales y exigir la reparación de daños causados. La constitución nacional protege los recursos naturales bióticos y abióticos tales como el aire, agua, suelo, clima, fauna y flora, la interacción de dichos factores y estos constituyen el conjunto de bienes que conforman el patrimonio cultural y social, además, se deben tener en cuenta aspectos característicos del paisaje y las condiciones de calidad de vida en la medida en que estas tengan influencia sobre el bienestar y la salud del ser humano

Ítem	Institución	Documento	Año	Obligación
6	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Ley 430	1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos. <i>Ley derogada por la Ley 1252 de 2008</i>
7	Presidencia de la Republica	Decreto 321	1999	Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas
8	Ministerio de transporte	Decreto 1609	2002	Se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. <i>Recopilado en la Sección 8 del Capítulo 7, Título 1, Parte 2, Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte – Decreto 1079 de 2015</i>
9	Departamento Administrativo del Medio Ambiente	Resolución 1188	2003	Adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital
10	Corporación Autónoma Regional	Resolución 1073	2003	Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR.
11	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 1297	2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
12	Presidencia de la Republica	Decreto 838	2005	Modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
13	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 3862	2005	Garantizar la no contaminación del Medio Ambiente - manejo adecuado de residuos
14	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo	Decreto 4741	2005	Marco de la gestión Integral de residuos Peligrosos. <i>Recopilado en el Título 6 del Decreto</i>

Ítem	Institución	Documento	Año	Obligación
	Territorial			<i>Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible – Decreto 1076 de 2015</i>
15	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 1402	2006	Desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos <i>Recopilado en el Título 6 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible – Decreto 1076 de 2015</i>
16	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	Resolución 62	2007	Se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país.
17	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 1362	2007	Establece 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.
18	Alcaldía Mayor de Bogotá	Decreto 545	2007	modifica el Artículo 8 del Decreto 312 de 2006 y se dictan disposiciones relacionadas con la conformación, estructura y funciones del Comité de Seguimiento para el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital
19	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Decreto 1299	2008	Reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. <i>Recopilado en el Capítulo 11, Sección 1 del Título 8 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible – Decreto 1076 de 2015</i>

Ítem	Institución	Documento	Año	Obligación
20	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 1684	2008	Operación de celdas para la disposición final transitoria de residuos sólidos
21	Congreso de la Republica	Ley 1252	2008	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
22	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 372	2009	Devolución pos consumo baterías Plomo - Ácido.
23	Secretaria Distrital de Ambiente Bogotá	Resolución 4367	2009	Las grandes y medianas empresas ubicadas dentro de la Clasificación CIU tiene plazo para inscribir el DGA hasta el 30 de octubre de 2009 Las pequeñas y microempresas tendrán plazo de inscribir el DGA hasta noviembre de 2009.
24	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 1297	2010	Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores
25	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 361	2011	Metas de recolección de baterías Plomo - Ácido
26	Secretaria Distrital de Ambiente Bogotá	Resolución 1754	2011	Por la cual se adopta el plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos para el Distrito Capital
27	Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 27	2013	Transporte de residuos peligrosos por carretera
28	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 0754	2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Ítem	Institución	Documento	Año	Obligación
29	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Decreto 1076	2015	Decreto único reglamentario del sector Ambiental. En el título VI describe la normatividad para residuos peligrosos.

Fuente: El Autor

5. REFERENTE LEGAL INTERNACIONAL

Tabla 2 Referentes legales internacionales del manejo de residuos peligrosos

Ítem	Institución	Documento	País	Obligación
1	<i>Ministerio de Salud</i>	Decreto 148/2003	Chile	Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos
2	<i>Ministerio de Salud</i>	Decreto 002/2011	Chile	Transporte transfronterizo de residuos peligrosos
3	<i>Comisión Nacional de Medio Ambiente CONAMA</i>	Guía Técnica	Chile	Manejo de Baterías Plomo Ácido usadas
4	<i>Comisión Nacional de Medio Ambiente CONAMA</i>	Guía Técnica	Chile	Aceites Usados del Sector Transporte
5	<i>Ministerio de Economía</i>	Ley 20/1986	España	Manejo de residuos tóxicos y peligrosos
6	<i>Ministerio de Ambiente</i>	Decreto 952/1997	España	Solicita a los productores de residuos peligrosos, presentar un estudio de minimización en la generación.
7	<i>Ministerio de Economía</i>	Ley 10/1998	España	Prevenir la producción de residuos
8	<i>Ministro de Obras Públicas y Urbanismo</i>	Decreto 833/1998	España	Reglamenta actividades de prevención de producción de residuos peligrosos.
9	<i>Ministerio de Ambiente</i>	Decreto 679/2006	España	Incidencia ambiental de los aceites industriales

10	Ministerio de Ambiente	Ley 22/2011	España	Nueva ley de residuos y suelos contaminados
11	Ministerio de Ambiente	Decreto 180/2015	España	Traslado de residuos peligrosos al interior del Estado.
12	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Norma Oficial NOM -CRP-002-ECOL/93	México	Determina los constituyentes que hacen un residuo peligroso.
13	Presidencia de la República	Ley General 2003	México	Prevención y gestión integral de los residuos
14	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Norma oficial NOM-052-SEMARNAT-2005	México	Procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
15	Presidencia de la República	Reglamento técnico/2005	México	Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos

Fuente: El Autor

6. PASOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

6.1 Manejo Interno de los residuos generados

6.1.1. Responsable de la gestión de los residuos peligrosos

Es necesario tener en cuenta que la Gestión Integral de Residuos Peligrosos es una actividad que requiere ejecución y seguimiento permanente, debe existir un responsable de velar por el cumplimiento de los lineamientos establecidos dentro dicho plan, así pues se sugiere que esta persona cuente con una formación en el nivel técnico, tecnólogo o profesional en áreas ambientales (Gestión Ambiental, Control Ambiental, Ingeniería Ambiental) y dentro de sus funciones se establecen las siguientes:

- *Coordinar y dirigir todas las actividades programadas dentro de la Gestión Integral de Residuos.*

- *Desarrollar actividades encaminadas a la prevención en la generación de residuos peligrosos.*
- *Establecer actividades de control para los residuos generados durante el alistamiento de los vehículos.*
- *Capacitar al personal que se involucre durante la Gestión Integral de residuos en la organización.*
- *Realizar las actualizaciones pertinentes al Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.*
- *Realizar el seguimiento y control de gestores externos encargados de las diferentes actividades de destino a los residuos generados.*
- *Presentar informes mensuales de gestión, mostrando indicadores de desempeño y de gestión en de las actividades planificadas en el plan.*

6.1.2 Identificación y clasificación de los residuos peligrosos

Para la cuantificación de los Residuos Peligrosos se debe tener presente que la mayoría de los residuos generados se deben manejar por separado y adicionalmente, son residuos de grandes dimensiones de gran volumen y que se generan en grandes cantidades, por lo que técnicas como el cuarteo no se adoptan en la etapa de identificación. En lugar de empleo de esta técnica lo que se recomienda es realizar una cuantificación total de los residuos previamente separados y hacer el registro de las cantidades teniendo en cuenta la periodicidad en la que se vienen generando.

Por consiguiente es importante conocer las fuentes o actividades en donde se generan los residuos, identificar el tipo de residuos, su estado físico y registrar la cantidad generada en el periodo de tiempo definido por el generador (diario, mensual, bimensual, trimestral).

Nota: Es importante que estos residuos de acuerdo al parágrafo 1° del artículo 10 del Decreto 4741 de 2005 no pueden superar un periodo de mayor a doce (12) meses en el almacenamiento al interior de las instalaciones del generador.

Una ilustración básica de cómo llevar a cabo esta actividad se presenta en la tabla 6, donde se puede controlar las cantidades generadas por las diferentes actividades y proceso, las cantidades y adicionalmente la presentación del residuo, su estado físico.

Tabla 3 Identificación y cuantificación de los residuos peligrosos

REGISTRO GENERACION DE RESPEL														
SECCIÓN 1 DATOS GENERALES														
GENERADOR:			PERIODO DE REGISTRO				MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	CIUDAD / SEDE / ÁREA				
Xxxxxx S.A.S														BOG - Xxxxx xxx
DIRECCIÓN CRA Xxx # xx - xx			TELÉFONO 032.. Xxx Xxx xx xx				FAX: 032.. Xxx Xxx xx xx			E - MAIL:				
SECCIÓN 2 RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS														
RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS														
FECHA DE GENERACIÓN dd/mm/aa	ACTIVIDAD / PROCESO /	RESPEL	E.F				CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD							CANTIDAD (Kg)
			S	L	G	SM	CORR	REA	EXPL	INFL	INFE	RADI	TÓX	
OBSERVACIONES:										TOTAL:				
										RESPONSABLE:				

Fuente: El Autor

La tabla 3 permite llevar a cabo un registro completo de los residuos, la Sección 1 denominada *DATOS GENERALES* recopila la información básica de la empresa identificando inicialmente en la casilla "Periodo" la periodicidad que se definió para el control de la generación de la generación, teniendo en cuenta lo expresado en la nota anterior. También se diligencian datos que permiten conocer al generador, su ubicación y si se cuentan con diferentes sedes, áreas o si sus actividades se desarrollan en diferentes ciudades se haga el registro y el control de cada una de estas.

En la Sección 2 llamada RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS, se diligencia la información de la generación, esta se hace a partir de la identificación de los residuos que se vienen generando en la empresa por el desarrollo de las diferentes actividades que componen el alistamiento de los vehículos.

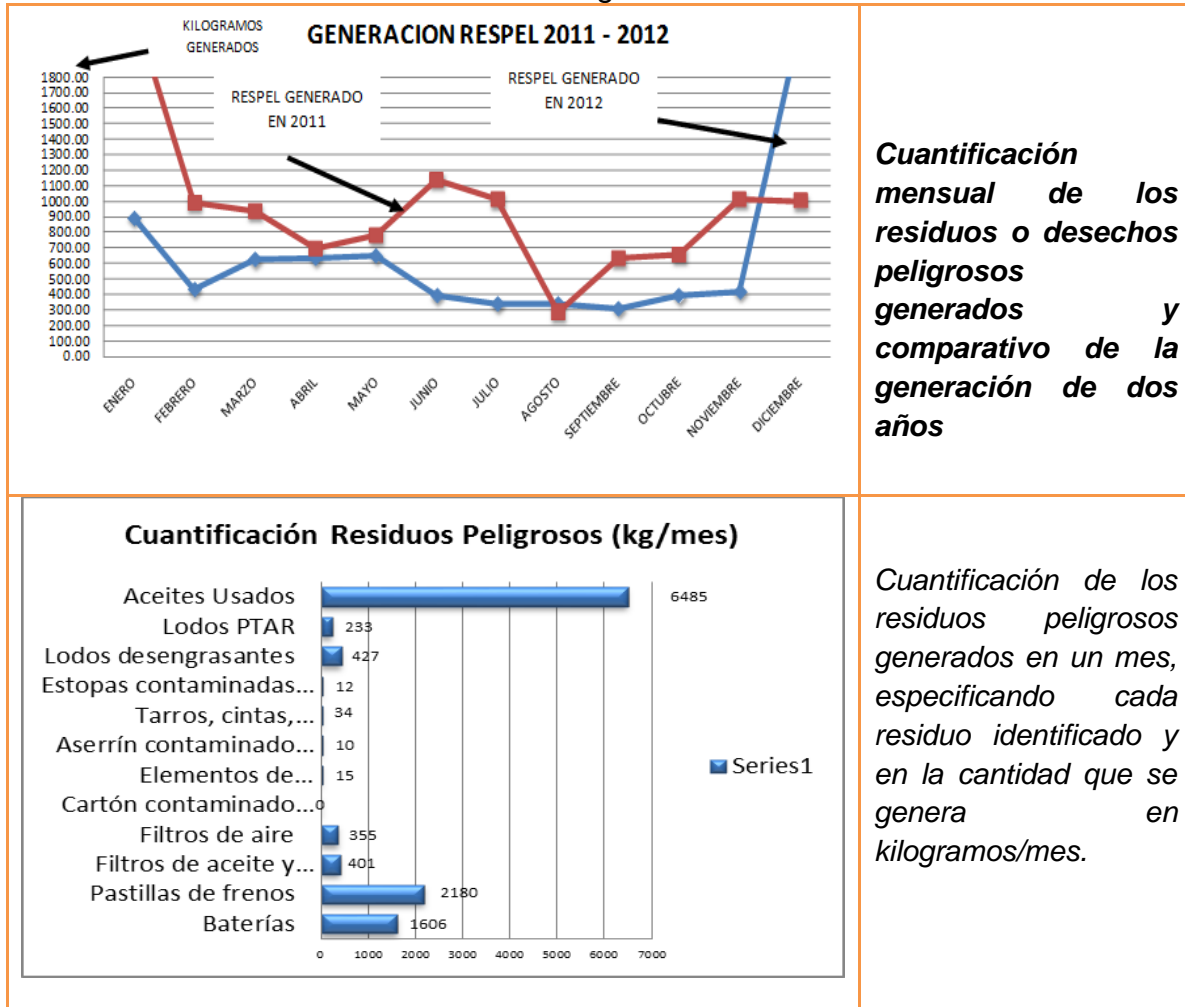
En consecuencia el diligenciamiento de esta sección le permite al encargado de hacer el registro de generación detectar inicialmente que residuo se genera, su estado físico, sus características de peligrosidad y de manera simultánea le permite identificar qué actividad genera la mayor o la menor cantidad de un residuo en específico y tener la trazabilidad de lo cuantificado frente a lo que se ha almacenado temporalmente en las instalaciones del generador.

Las características de peligrosidad constituyen un factor importante en la identificación, puesto que a partir de estas se definen las diferentes compatibilidades de los residuos peligrosos para su almacenamiento o acopio temporal, lo que evita que se puedan presentar eventos contingentes que tengan como consecuencia efectos adversos sobre la salud humana y los diferentes componentes del ambiente.

De acuerdo a la periodicidad definida es necesario llevar a a cabo un consolidado de los residuos o desechos peligrosos generados, para esto es recomendable presentar esquemas gráficos donde se pueda identificar cual es el residuos que se

genera en mayores cantidades en el periodo seleccionado. La figura 3 representa diferentes esquemas de consolidación de la información recopilada de la identificación y cuantificación de los residuos peligrosos generados.

Tabla 4. Cuantificación de Residuos Peligrosos



Cuantificación mensual de los residuos o desechos peligrosos generados y comparativo de la generación de dos años

Cuantificación de los residuos peligrosos generados en un mes, especificando cada residuo identificado y en la cantidad que se genera en kilogramos/mes.

Fuente: El Autor

Como complemento a lo anteriormente expuesto es necesario conocer y clasificar el residuo identificado dentro de una serie de procesos y/o actividades y a su vez por corrientes de acuerdo a lo establecido en los lineamientos del Título VI del Decreto 1076 de 2015 y en sus respectivos anexos I y II para clasificación de residuos peligrosos.

Dentro de las actividades específicas del alistamiento de vehículos de transporte de carga terrestre se han identificado una serie de residuos que de acuerdo a las clasificaciones suministradas por los anexos anteriormente nombrados y sus diferentes características se pueden clasificar como no peligrosos y peligrosos, en la siguiente tabla se presenta un ejemplo de algunos residuos resultantes de la actividad

Tabla 5. Clasificación de los residuos peligrosos

ACTIVIDAD	ESTADO FÍSICO	RESIDUOS GENERADOS	CLASIFICACIÓN ANEXOS I Y II (DEC. 1076 DE 2015)		
TALLERES DE MANTENIMIENTO	Sólido No Peligroso	Llantas, chatarra, madera	N/A	N/A	N/A
	Sólido Peligroso	Baterías	A1020	A1020 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes: Plomo; compuestos de plomo.	Y31 Plomo, compuestos de plomo.
		Pastillas de frenos	Clase 9 (Naciones Unidas)	Clase 9 - SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente no aplicables a otras clases.	N/A
		Filtros de aceite / Filtros de aire	A4130	A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluídas en el Anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del Anexo III.	Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
		Canecas 55 Galones impregnadas con lubricantes	A4130		Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
		Estopas contaminadas con aceites usados	A4060	A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
		Cartón contaminado con aceite usado	A4060		
		Aserrín contaminado con aceite usado	A4060		
		EPP contaminados con aceite usado	A4060		
		Envases de pintura y otras sustancias químicas	A4070	A4070 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o
		Cintas y periódicos contaminados con pinturas y aerosoles	A4070		
	Líquido Peligroso	Lodos desengrasantes, Aceites usados y quemados, Lodos PTAR	A4060	A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Fuente: El Autor

El reporte ante la autoridad ambiental

Los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015 plantean que los generadores de residuos peligrosos están en la obligación de inscribirse en el Registro de Generadores de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías:

a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas;

b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas;

c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

Y de igual forma determina que para los generadores de residuos o desechos peligrosos que generen una cantidad inferior a 10.0 kg/mes están exentos del registro. No obstante lo anterior, la autoridad ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo a sus necesidades podrá exigir el registro de estos generadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.

Para llevar a cabo el procedimiento es necesario ejecutar las siguientes actividades y tener organizada la siguiente información:

1. Solicitud formal ante la autoridad ambiental del área de jurisdicción de la *INSCRIPCIÓN DE REGISTRO DE GENERADORES O DESECHOS PELIGROSOS*.
2. Esperar respuesta por parte de la autoridad ambiental del número de registro y la clave asignada para entrar al subsistema de información creado para tal fin por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
3. Ingresar al aplicativo los datos que se solicitan y se muestran en la imagen:

**SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE USO DE
RECURSOS NATURALES RENOVABLES-SIUR**



IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGIA,
METEOROLOGIA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES

ADMINISTRACIÓN	
Login	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/>
<input type="button" value="Ingresar"/>	
Ayuda	

4. Iniciar el registro de la información

SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE USO DE
RECURSOS NATURALES RENOVABLES-SIUR



OPCIONES DEL SISTEMA

Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos

Aceptar Cancelar

Una vez ingresado los datos de registro proporcionados por la autoridad ambiental se procede a seleccionar el año o periodo de balance que se va a crear y al que se le va a cargar la información solicitada. También el sistema permite ver al generador la información de periodos de balance y de cargue de información diligenciados anteriores al año actual.

SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES-SIUR



OPCIONES REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHO PELIGROSOS

CONSULTAR/MODIFICAR PERIODO DE BALANCE EXISTENTE	CREAR NUEVO PERIODO DE BALANCE
Consultar/Modificar Registro <input type="text" value="Seleccione Período de Balance"/>	Seleccionar el período de balance del registro a crear <input type="text" value="--"/>
<input type="button" value="Consultar"/>	<input type="button" value="Crear"/>
Seleccione de esta lista desplegable el período de balance del cual desea Consultar, Modificar o Complementar la información. En esta lista únicamente aparecen los períodos de balance creados previamente.	Seleccione de esta lista desplegable el período de balance para el cual se va a ingresar información por primera vez. Una vez se diligencia el Capítulo I del registro el período de balance se ha creado.
NOTA: La Sección 1 del Capítulo III ha sido modificada a partir del periodo de balance 2009. Si usted ha ingresado información de este periodo, y más específicamente en la casilla "Cantidad almacenada por el generador al Final del Periodo de Balance menos cantidad almacenada por el generador al inicio del Periodo de Balance" o en la casilla "Cantidad almacenada por Terceros al Final del Periodo de Balance menos cantidad almacenada por Terceros al inicio del Periodo de Balance" debe revisar si su información corresponde al nuevo formato de esta sección.	
<input type="button" value="Cancelar"/>	

5. La información solicitada en el registro de Generadores está relacionada con datos básicos del generador, los residuos generados las cantidades y

la gestión realizada con el mismo y las acciones ambientales llevadas a cabo para la prevención en la generación, su control y mitigación.

Una herramienta de control y trazabilidad de la información es llevar el control de la cantidad generada pero de cada residuo en específico, la cantidad que se ha almacenado al inicio y al final del periodo de balance y de la cantidad que se ha hecho gestión durante el periodo de balance, esto facilitara el diligenciamiento del registro de generadores. Las siguientes tablas son ejemplos para que el generador lleve el control de sus residuos generados y las cuantificaciones teniendo en cuenta cada residuo peligroso individualmente.

Tabla 6 Consolidado de residuos generados durante el periodo seleccionado
(Anual)

CONSOLIDADO RESPEL AÑO XXXX													
RESIDUO GENERADO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL AÑO XXXX
RESPEL 1	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
RESPEL 2	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
RESPEL 3	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
RESPEL a	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
RESPEL b	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
RESPEL c	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg Totales/año
TOTAL MES	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	Kg Totales/mes	

Fuente: El autor

Tabla 7 Inventario de residuos peligrosos generados en el periodo de balance

BALANCE RESPEL AÑO XXXX					
RESIDUO GENERADO	CANTIDAD ALMACENADA POR EL GENERADOR / TERCEROS AL FINAL DEL PERIODO DE BALANCE	CANTIDAD ALMACENADA POR EL GENERADOR / TERCEROS AL INICIO DEL PERIODO DE BALANCE	CANTIDAD GESTIONADA (VAROLIZACIÓN, APROVECHAMIENTO, TRTAMIENTO, DISPOSICIÓN FINAL) DURANTE EL PERIODO DE BALANCE	RAZON SOCIAL DEL TERCERO	CANTIDAD TOTAL DE RESPEL GENERADA EN EL PERIODO DE BALANCE
RESPEL 1	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A.S	Kg
RESPEL 2	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A. ESP	Kg
RESPEL 3	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A.S	Kg
RESPEL a	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A. ESP	Kg
RESPEL b	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A.S	Kg
RESPEL c	Kg	Kg	Kg	Xxxxx xxx S.A. ESP	Kg
				TOTAL	Kg TOTALES

Fuente: El autor

Con la anterior información de la generación mensual, se hace el cálculo del promedio ponderado de la generación de los últimos seis meses de lo que se ha cuantificado.

Promedio: $mes7 + mes8 + mes9 + mes10 + mes11 + mes12 \div 6 =$ Valor de Kg generados ponderados.

Una vez se calcula el promedio, se procede a calcular la media móvil de los últimos seis meses del año, para ello, se toman los primeros seis meses del año, se calcula el promedio y se registra la información en frente del mes de julio, así sucesivamente hasta llegar al mes de diciembre:

Tabla 8. Media móvil últimos 6 meses

NOMBRE GENERADOR			
CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACION DE RESPEL			
AÑO XXXX	TOTAL Respel (Kg. Mes)	Media móvil últimos seis meses	
Mes 1			
Mes 2			
Mes 3			
Mes 4			
Mes 5			
Mes 6		$\Sigma(M1+M2+M3+M4+M5+M6)/6$	
Mes 7		$\Sigma(M2+M3+M4+M5+M6+M7)/6$	
Mes 8		$\Sigma(M3+M4+M5+M6+M7+M8)/6$	
Mes 9		$\Sigma(M4+M5+M5+M6+M7+M8)/6$	
Mes 10		$\Sigma(M5+M6+M7+M8+M9+M10)/6$	
Mes 11		$\Sigma(M6+M7+M8+M9+M10+M11)/6$	
Mes 12		$\Sigma(M7+M8+M9+M10+M11+M12)/6$	
TOTAL RESPEL GENERADOS	Σ	Σ	
PROMEDIO DE GENERACION DE RESPEL		PROMEDIO (Kg)	
CLASIFICACION	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE

Fuente: El autor

Una vez obtenidos los promedios y media móvil de generación de residuos peligrosos, y teniendo en cuenta las categorías como generador de residuos establecidas en el Decreto 1076/2015:

Categoría como generador de residuos peligrosos

Categoría	Generación de residuos o desechos peligrosos (promedio ponderado y media móvil de los últimos seis meses de las cantidades pesadas)
Gran generador	≥ 1.000 kg /mes Respel generados
Mediano generador	≥ 100 kg /mes Respel generados < 1.000 kg /mes
Pequeño generador	≥ 10 kg /mes Respel generados < 100 kg /mes

Fuente: MADS 2015

Con base en lo anterior, se procede a documentar el Registro Único de generadores de residuos peligrosos del IDEAM, la información obtenida, donde la plataforma una vez se hace cargue de dicha información indica la categoría en la cual se encuentra el generador:

Clasificación como generador de residuos peligrosos







Periodo	Cantidad Total Generada de Residuos o Desechos Peligrosos, en Kilogramos	Media Movil (De los Últimos 6 Meses) En Kilogramos
Mes 1	6727	
Mes 2	5242	
Mes 3	5858	
Mes 4	7546	
Mes 5	2212	
Mes 6	2015	
Mes 7	5195	4678
Mes 8	1618	4074
Mes 9	8321	4484.5
Mes 10	6864	4370.8
Mes 11	3705	4619.7
Mes 12	6047	5625
Total en el Periodo de Balance, en Kilogramos	63350	4642
Pequeño		
Mediano		
Grande		

Fuente: Página IDEAM. [http:// http://kuna.ideam.gov.co/mursmpr/opcionfur.php](http://kuna.ideam.gov.co/mursmpr/opcionfur.php)

6.1.3 Código de Colores

Previo al diseño de los recipientes para almacenar temporalmente los residuos en los puntos de generación, se debe definir internamente un código de colores, ya que tanto a nivel nacional como a nivel internacional no se cuenta con un acuerdo en lo que respecta a código de colores. Este código de colores que se defina debe permitir una fácil identificación visual sobre los recipientes en los que se va a disponer cada residuo peligroso y permitir que se logren procesos de separación de residuos desde la fuente óptimos. Este código de colores contempla la ubicación de contenedores de los diferentes colores adaptados en las distintas zonas donde se considere que se generen no solo residuos peligrosos sino residuos sin características de peligrosidad o residuos ordinarios.

Tabla 10. Código del color

COLOR	TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS	UBICACIÓN DEL RECIPIENTE O CONTENEDOR
	Ordinarios	Residuos de barrido Empaques y envases de alimentos Residuos de baños	Áreas administrativas. Zona de mantenimiento y alistamiento de vehículos.
	Orgánicos	Residuos resultantes de la preparación y consumo de alimentos	Área o zona de preparación de alimentos, casinos restaurantes.
	Aprovechables	Plástico y Vidrio	Áreas administrativas.
		Papel y cartón	Áreas administrativas. Zona de mantenimiento y alistamiento de vehículos.
	Peligrosos	Baterías EPP, estopas, cartones impregnado con aceite usados y otras sustancias químicas generadoras de Respel Pastillas de frenos Aserrin contaminados con lubricantes Envases y empaques de diferentes materias primas	Zona de mantenimiento y alistamiento de vehículos
	Chatarra	Metalicos Autopartes Retal de hierro y aluminio	Zona de mantenimiento y alistamiento de vehículos

Fuente: El Autor

6.1.4 Almacenamiento temporal de los residuos peligrosos

Las áreas de mantenimiento y alistamiento de vehículos, se deben adecuar con contenedores o canecas de materiales resistentes a fin de evitar que se puedan dar rupturas de los mismos y se presenten eventos contingentes por fugas, goteos o que se esparza el residuo peligroso sobre las áreas de trabajo y se puedan presentar afectaciones sobre la salud de los trabajadores y los componentes del ambiente.

Se recomienda usar contenedores metálicos, a la vez que su capacidad sea superior a los 30 galones, estas canecas o contenedores deben adaptarse al código de colores establecido y definido por el generador y se recomienda hacer revestimiento con pinturas que en su composición garanticen películas de alta resistencia, a la compresión, al rayado y a la abrasión.

La ubicación de estas canecas debe hacerse en diferentes es puntos ubicados estratégicamente teniendo en cuenta la cercanía con la fuente generadora, es importante que se haga el respectivo rotulado y señalizado de acuerdo al código de colores establecido y a la clasificación determinada.

Como medida de prevención, en los puntos de dichas áreas se implementará una caneca, que contiene el material absorbente para atender cualquier contingencia. Para esta actividad es importante desarrollar un plano o esquema de las instalaciones donde se muestren donde están ubicadas los puntos de recolección y hacer el respectivo trazado de la ruta de recolección. La foto 18 ilustra un ejemplo de punto de recolección de residuos peligrosos para un área de mantenimiento y alistamiento de vehículos, el punto de recolección está compuesto por canecas para recolección de residuos tanto peligrosos como no peligrosos u ordinarios.

Punto ecológico para recolección de residuos peligrosos.



Fuente: El autor

6.1.5 Almacenamiento temporal en Centro de Acopio

Una vez definidos los puntos de recolección de residuos peligrosos que son para almacenamiento temporal en cercanías al sitio o a la fuente de generadora, hay que definir el sitio de almacenamiento temporal en un centro de acopio donde llegarán los residuos de todos los puntos establecidos. En este centro de acopio es donde se almacenan los residuos hasta el momento de su gestión por parte de los proveedores o gestores externos, como consecuencia debe estar ubicado en una zona de fácil acceso a medios de transporte y ayudas mecánicas para la manipulación, movimientos y levantamientos de los contenedores o canecas donde se encuentran dispuestos los residuos peligrosos.

Las condiciones de operación del centro de acopio deben contemplar como mínimo lo siguiente:

1. Iluminación y ventilación naturales
2. Estar en lugares frescos, lejos de cualquier fuente de calor excesivo de ignición
3. Tener capacidad suficiente para contener los residuos que se esperan almacenar más lo previsto para casos de acumulación o incrementos de producción.
4. Estar señalizados con indicaciones para casos de emergencias y prohibición expresa de entrada a personas ajenas a la actividad de almacenamiento.
5. Estar ubicadas en lugar de fácil acceso y que permita evacuación rápida en casos de emergencia.
6. Estar provistos de elementos de seguridad que se requieran según las características de los residuos a contener.
7. El suelo debe ser resistente a las sustancias que se van a almacenar.
8. Los pisos, paredes y cielos rasos de material lavable y de fácil limpieza incombustibles sólidos y resistentes a factores ambientales.

9. Tener pisos con pendiente, sistema de drenaje y rejilla que permitan fácil lavado y limpieza.
10. Contar con un desnivel hacia una zona de drenaje accesible y seguro para evitar la acumulación de cualquier sustancia en caso de derrame, o contar con un sistema adecuado para contención de derrames o material absorbente.
11. Tener limpieza permanente y desinfección para evitar olores ofensivos y condiciones que atenten contra la salud humana.

Los parámetros que se deben tener en cuenta para el diseño de los centros de acopio temporal de residuos son las siguientes:

- Cantidad de residuos producidos.
- Frecuencia de generación.
- Volumen a ocupar por los residuos producidos.
- Área total ocupada por los residuos
- Parámetros técnicos establecidos por norma
- Frecuencia de recolección de gestores externos

Tabla 11. Características Centro de Acopio.

CONDICIONES DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO	OBSERVACIONES
PISO	Fundir losas de hormigón con refuerzo de malla electro soldada de espesores entre 4.0 a 7.5 mm. Se puede hacer enchapes con baldosa para tráfico pesado.
CUBIERTA E ILUMINACIÓN	Usar tejas resistentes a los cambios bruscos de temperatura y en especial a la radiación solar. El sitio debe estar impermeabilizado totalmente, evitando la entrada de agua proveniente de la lluvia.

VENTILACIÓN	Si el sitio donde se construye el centro de acopio no cuenta con una buena fuente de ventilación natural es necesario implementar fuentes de ventilación mecánicas o haciendo uso de ventiladores eléctricos. Garantizar la fluidez de corrientes de aire.
SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA	Señalizar paredes, muros en las que se pueda dividir el centro de acopio. Usar pinturas epóxicas para la señalización de pisos en mortero o en hormigón fundido. Contar con un rotulo que indica el tipo de residuo almacenado.
DRENAJE	Construir un dique interior que permita recoger posibles derrames, fugas o goteos de aceites o pinturas.
DIQUES	Construir diques para los residuos semisólidos y sólidos que pueden causar un derrame.
IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS	Elaborar las diferentes hojas de seguridad, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NTC 4435 de 2010. (Anexo 1. Hojas de seguridad de residuos peligrosos). Ubicarlas en el centro de acopio. Ubicar las tarjetas de emergencia suministradas por el gestor o proveedor externo.

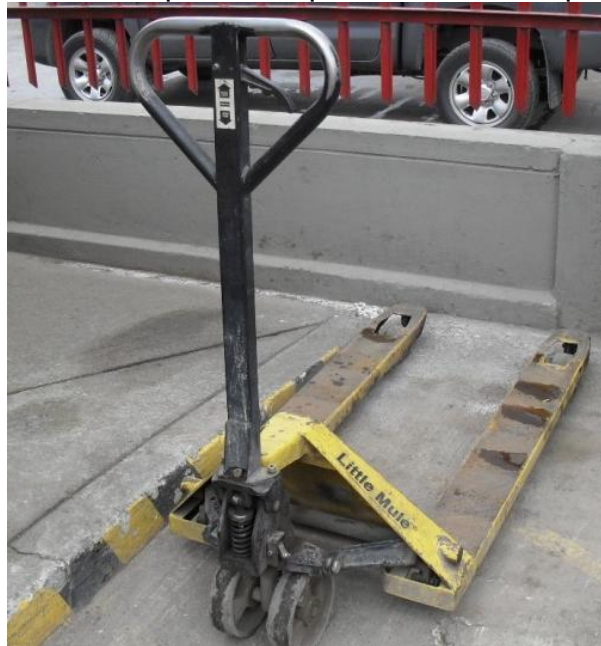
Fuente: El Autor

Las condiciones técnicas y de operación deben contar con los equipos, los elementos de protección personal (*Delantal Plástico, Botas Aislantes, Mascarilla, Guantes*) y de Primeros Auxilios (*Botiquín, Extintor*) para que los operarios puedan desarrollar su trabajo con seguridad y confianza al estar en el sitio de almacenamiento. La higiene personal, el equipo de seguridad y el entrenamiento personal son fundamentales para la manipulación de sustancias y residuos peligrosos y de carácter obligatorio para la prevención de enfermedades y accidentes en el sitio de almacenamiento. Las anteriores medidas serán desarrolladas dentro del componente de capacitación, inducción y entrenamiento.

6.1.6 Movilización interna de los residuos

Para la movilización interna de los residuos se dispondrá de operarios calificados y competentes para esta actividad, estos operarios se encargan de movilizar los residuos peligrosos desde los puntos hasta el centro de acopio diseñado y construido para almacenar los residuos mientras el gestor externo hace su retiro de las instalaciones. Como ayudas mecánicas para la movilización se puede emplear un estibador manual, que permite movilizar las canecas más fácilmente y ocupa poco espacio, así mismo. Otro aspecto para tener en cuenta en el desarrollo de esta actividad es que se deben definir las frecuencias de movimiento de los residuos desde los puntos de almacenamiento temporal al centro de acopio, en términos del tiempo y de los horarios de trabajo.

Estibador manual para transporte de residuos peligrosos



Fuente: El autor

6.1.7 Rutas de recolección

Para mejorar la gestión en el transporte y manejo de los residuos y evitar pérdidas de tiempo se diseñó una ruta de recolección o circulación, las consideraciones para elaborar la ruta de recolección son las siguientes:

- Obtención de un plano de la planta física de la compañía.
- Identificación de las áreas y dependencias generadoras de residuos, detectando puntos ecológicos y puntos críticos en funcionamiento.
- Elaboración de un esquema del recorrido ubicando los puntos detectados, identificando el código de colores utilizado.
- Diagramación de la ruta selectiva para la recolección de los residuos.
- Estimación en metros lineales la longitud de la ruta a fin de determinar el personal operativo requerido para la movilización de los residuos.

6.2 Gestión externa para la Gestión integral de los residuos peligrosos

Con el objetivo de realizar la gestión externa de los residuos peligrosos de acuerdo a los requerimientos técnicos y normativos de Colombia, inicialmente se hace necesario implementar un formato que permita llevar el registro de información relacionada de los proveedores y de los gestores encargados del manejo integral de los residuos que permita hacer una evaluación acerca del cumplimiento de una serie de requisitos ambientales generales y de condiciones mínimas de funcionamiento como lo son: si es una empresa legalmente constituida, permisos o licencias ambientales para la actividad desarrollada, plan de emergencias, plan de manejo ambiental, entre otros, esta evaluación permitirá determinar que los proveedores cumplan los requisitos exigidos por el generador y a partir de esto verificar tipos de alternativas de manejo integral ofrecidas y costos de la gestión:

Tabla 12. Ejemplo de aspectos a verificar en una evaluación de Proveedores

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES - GESTIÓN RESPEL						
CRITERIO A EVALUAR:	VALOR DE LOS SERVICIOS OFRECIDOS					
PROVEEDOR	DISPOSICIÓN EN CELDA DE SEGURIDAD	TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	VALORIZACIÓN	CO- PROCESAMIENTO INCINERACIÓN	ALTERNATIVA n.....1	ALTERNATIVA n.....2
Xxxxxx S.A.S	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg
Xxxx XXX Xxx LTDA	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg
Xxxx S.A.	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg	\$/Kg

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES - GESTIÓN RESPEL						
CRITERIO A EVALUAR:	AUTORIZACIONES - PERMISOS - LICENCIAS AMBIENTALES					
PROVEEDOR	DISPOSICIÓN EN CELDA DE SEGURIDAD	TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	VALORIZACIÓN	CO- PROCESAMIENTO INCINERACIÓN	ALTERNATIVA n.....1	ALTERNATIVA n.....2
Xxxxxx S.A.S	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Xxxx XXX Xxx LTDA	SI	NO	N/A	N/A	SI	NO
Xxxx S.A.	NO	SI	NO	SI	NO	SI

Fuente: El Autor

Como ejemplo de gestión integral de algunos de los residuos peligrosos generados en el desarrollo de las actividades de alistamiento de vehículos para transporte de carga terrestre, a continuación se ilustran los procesos industriales a través de los cuales se someten estos residuos:

6.2.1 Baterías Usadas: Diferentes empresas que son proveedores de baterías son las mismas empresas que se encargan de su gestión integral una vez llega al final de su vida útil. Esta última actividad es regulada por la Resolución 372 de 2009, donde estas empresas cuentan con plan pos consumo de baterías plomo ácido, es así que el proveedor a través de su esquema de responsabilidad ambiental sobre el producto que comercializa es el encargado de retirar las baterías que comercializa, el proceso al cual son sometidas las baterías es reciclaje del 100% de sus componentes:

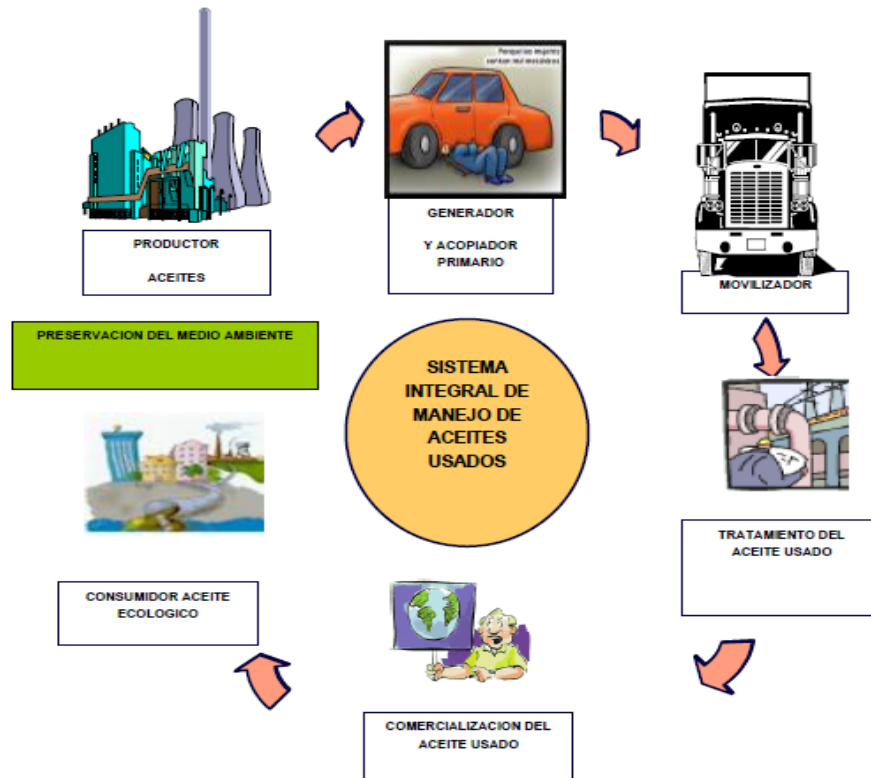
Figura 8. Proceso de reciclaje de baterías



Fuente: El autor.

6.2.2 Aceites Usados: En el caso de los aceites usados es importante hacer una verificación que el proveedor cuente con los permisos requeridos para movilización de aceites usados que emite la autoridad ambiental. Este aceite que se recolecta se somete a un proceso industrial que consiste en una sedimentación a través de centrifugación, posteriormente se calienta el aceite para eliminar humedad y se genera un nuevo combustible, en algunos casos para calderas, como subproducto de este proceso se generan aguas residuales, lodos y otras sustancias que el gestor o proveedor debe garantizar que hace su gestión integral con las diferentes empresas existentes en el mercado autorizadas para tal fin .

Figura 9. Proceso de reciclaje de baterías



Fuente: El autor.

6.2.3 Residuos de disposición final: Los residuos que acá se llevan a esta actividad es el siguiente: Elementos de protección personal contaminados con aceite usado, tarros, cintas, cartón, aserrín, estopa y periódicos contaminados con pinturas y aceites, lodos desengrasantes, entre otros)

Debe ser una empresa que cuente con todas las autorizaciones, permisos y licencias ambientales para poder llevar a cabo esta actividad, en Colombia pocas empresas cuentan con celdas de seguridad sometidas a procesos de licenciamiento ambiental para su operación y funcionamiento. La situación es que los proveedores y gestores se convierten en intermediarios de estas empresas que tienen rellenos o celdas de seguridad donde el proceso industrial que se lleva a cabo consiste en encapsular los residuos en canecas con capacidad de 55

galones, posteriormente acumulan las canecas en determinadas celdas, finalmente generan determinada cantidad de capas y termina con una cobertura vegetal.

No obstante, se debe ser consciente del pasivo ambiental que genera este tipo de disposición final, por ello hay que evaluar alternativas como el co-procesamiento.

Finalmente, cada proveedor entregará una remisión de viaje cuando realice la recolección de los residuos y allegará un certificado de disposición final, dicha información reposará en físico en los archivos del área que tenga definida el generador para llevar a cabo dicha actividad.

6.3 Análisis económico de la gestión integral de residuos peligrosos

Dentro de la Gestión Integral de los RESPEL existen una serie de residuos que no necesariamente deben ser llevados a disposición final, pueden evaluarse alternativas de reutilización, valorización económica o energética y finalmente aprovechamiento en otra serie de actividades.

Dentro de estos procesos de gestión integral es importante llevar a cabo evaluaciones que permitan verificar si la gestión es eficiente o no en términos ambientales y económicos.

Este proceso debe integrar no solo la gestión interna sino la externa que es la que representa mayores costos para el generador en la mayoría de los casos, de igual manera pretende mostrar los beneficios de realizar la gestión integral de los residuos peligrosos cumpliendo con los diferentes criterios técnicos y legales.

Es importante priorizar que residuos son los que se someten a procesos de valorización económica por parte de la empresa y cuáles no, para proceder después con las cantidades y verificar precios y costos.

Tabla 13. Priorización de residuos generados

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS					
PROCESO:		MANTENIMIENTO / ALISTAMIENTO FLOTA VEHICULAR			
RESIDUOS GENERADOS					
RESIDUOS	VALORIZACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL	CO- PROCESAMIENTO	TRATAMIENTO n.....1	TRATAMIENTO n.....2
RESPEL 1	-	-	-	-	X
RESPEL 2	-	-	X	-	-
RESPEL 3	-	X	-	-	-
RESPEL n...A	X	-	-	-	-
RESPEL n...B	X	-	-	-	-
RESPEL n...C	X	-	-	-	-

Fuente: El Autor

Posteriormente se debe determinar las cantidades de residuos y se forman dos grupos, el primer grupo constituye los residuos que son aprovechables y representan un ingreso para la compañía por procesos de valorización económica y el segundo grupo son los que representan un costo o por los que se debe asumir un pago por su gestión sea procesos disposición final u otra alternativa contratada:

Tabla 14. Cantidades de residuos para análisis económico

MES	GRUPO A			GRUPO B		
	INGRESOS POR VENTA DE RESIDUOS			PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES GIRESPTEL		
	RESPEL n...A	RESPEL n...B	RESPEL n...C	RESPEL 1	RESPEL 2	RESPEL 3
ENE	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
FEB	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
MAR	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
ABR	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
MAY	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
JUN	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
JUL	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
AGO	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
SEP	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
OCT	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
NOV	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes
DIC	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes	n Kg/mes

Fuente: El Autor

Posteriormente se deben determinar en el mercado los precios para asociar el cobro o pago por cada tipo de residuo (estos precios pueden variar dependiendo de las cantidades ofrecidas al proveedor, así mismo dependen del tipo de proveedor, los precios aquí relacionados corresponden a los cobrados y pagados)

Tabla 15. Costo unitario de residuos que se valorizan

PRECIOS EN EL MERCADO DE LOS RESIDUOS A VALORIZAR		
RESIDUO	UNIDAD	VALOR UNITARIO
RESPEL n...A	gal	\$ 11,20
RESPEL n...B	Kg	\$ 2,50
RESPEL n...C	Kg	\$ 7,50

Fuente: El Autor

Tabla 16. Costo unitario de residuos que se pagan por disposición final

VALOR POR DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS		
RESIDUO	UNIDAD	VALOR UNITARIO
RESPEL 1	gal	\$ 14,20
RESPEL 2	Kg	\$ 2,10
RESPEL 3	Kg	\$ 7,50

Fuente: El Autor

Ya con la identificación de los precios en el mercado de los residuos que se valorizan económicamente, es decir los que la empresa vende y de los precios en el mercado por la gestión realizada por los diferentes gestores se debe determinar en un periodo de tiempo cuantos ingresos se pueden percibir por la venta de los residuos valorizados mensualmente para eso se requiere tener las cantidades que se llevaron a cabo en el proceso de identificación y cuantificación.

Posteriormente se realiza el cálculo del monto económico generado mes a mes por cada tipo de residuo, en la tabla 17 se puede verificar los valores en pesos

obtenidos mensualmente por la venta de los residuos, el valor total mensual va corresponder a la cantidad de residuos generados por su valor pagado en el mercado

Tabla 17. Costos de residuos que se cobran

PRECIOS EN EL MERCADO DE LOS RESIDUOS A VALORIZAR			MES 1	MES 2	MES 3
RESIDUO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL
RESPEL n...A	gal	\$ 11,20	\$ 11,200	\$ 1,120	\$ 11,200
RESPEL n...B	Kg	\$ 2,50	\$ 2,500	\$ 25,000	\$ 2,500
RESPEL n...C	Kg	\$ 7,50	\$ 75,000	\$ 750,000	\$ 75,000

Fuente: El Autor

El mismo ejercicio se aplica para los residuos a los que se debe pagar por su gestión a un tercero

Tabla 18. Costos de residuos que pagan por disposición final

VALOR POR DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS			MES 1	MES 2	MES 3
RESIDUO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL
RESPEL 1	gal	\$ 14,20	\$ 1,420	\$ 140,20	\$ 1,420
RESPEL 2	Kg	\$ 2,10	\$ 210,000	\$ 2,100	\$ 210,000
RESPEL 3	Kg	\$ 7,50	\$ 75,000	\$ 7,500	\$ 75,000

Fuente: El Autor

Finalmente se realiza un balance entre los residuos que se cobran y los que se pagan mes a mes, para establecer si es mayor el porcentaje de cobro o de pago

Tabla 19. Balance de costos por Gestión integral de Residuos

	VENTA DE RESIDUOS	PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES GIREPEL	BENEFICIO ECONÓMICO	BALANCE (+/-)
MES 1	\$ 88,700	\$ 286,420	\$ (197,720)	NEGATIVO
MES 2	\$ 776,120	\$ 9,740.20	\$ 766,380	POSITIVO
MES 3	\$ 88,700	\$ 286,420	\$ (197,720)	NEGATIVO

Fuente: El Autor

El valor que se encuentra en la casilla denominada BENEFICIO ECONÓMICO, refleja la cantidad de dinero en la que ha beneficiado o no el generador por la venta de los residuos; el presente ejemplo muestra que en los meses uno y tres el generador debía tener \$197,720 más para hacer la gestión de sus residuos peligrosos, caso contrario que no ocurre en el mes 2, donde se recibieron ingresos de \$766,380.

6.4 Capacitación y entrenamiento

Para dar cumplimiento a los parámetros técnicos establecidos en la presente propuesta para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos producidos en el alistamiento de los vehículos, hay que determinar un cronograma de capacitación para los trabajadores que tienen relación directa e indirecta con la gestión integral de los residuos, este cronograma tiene unos temas básicos y debe dictarse cuando la persona ingrese a la compañía y se dará nuevamente capacitación en la re inducción anual:

Tabla 20. Cronograma de capacitación y entrenamiento

CRONOGRAMA DE CAPACITACION EN MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS																									
Tema	Tiempo duración	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	(horas)	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)	8																								
Clasificación de residuos peligrosos	4																								
Riesgos asociados a los residuos que se manejan en la compañía	4																								
Gestión interna de residuos peligrosos	4																								
Gestión externa de residuos peligrosos	4																								
Planes y procedimientos de emergencia y contingencia	8																								
Plan de Gestión de residuos peligrosos	8																								
TOTAL HORAS	40																								

Fuente: El Autor

7. ALTERNATIVAS SOSTENIBLES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Al manejo integral de los residuos peligrosos, al componente de prevención y minimización, al desarrollo de los componentes de manejo interno y externo ambientalmente seguro y a la implementación, evaluación y seguimiento es importante desarrollar alternativas adicionales que aporten de manera significativa al desarrollo sostenible, a la responsabilidad social ambiental y empresarial de las organizaciones que generan residuos peligrosos y que desean contribuir a la prevención de los impactos sobre el ambiente y la salud humana.

A continuación se plantean de manera genérica alternativas que permitirán a la organización hacer una gestión integral con un valor agregado que es la sostenibilidad del manejo de sus residuos peligrosos:

Se debe de implementar acciones que apunten a la aplicación de la reducción, reutilización o reciclaje de residuos, estas acciones se deben de aplicar a todas las áreas y tipo de residuos, teniendo en cuenta que:

Reducir: Es evitar o minimizar la producción de residuos, usando racional y eficientemente los recursos e insumos en nuestras actividades.

Reutilizar: Es devolver a los residuos su potencial de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin requerir procesos adicionales de transformación.

Reciclar: Es recuperar aquellos residuos que mediante su reincorporación como materia prima o insumos sirven para la fabricación de nuevos productos.

Estas acciones además de disminuir el impacto ambiental, generan ganancias económicas a la empresa, ya sea por la venta de mayor cantidad de residuos aprovechables, o un menor pago por la disposición final de residuos.

Plan estratégico

- ✓ Capacitar a todo el personal en la importancia de separar y reciclar.
- ✓ Capacitar al personal encargado del aseo, en temas de cuidados al momento de la recolección de los diferentes residuos para tener un mayor aprovechamiento de estos.
- ✓ Contactar a las diferentes empresas encargadas de la recolección de los diferentes tipos de residuos generados y clasificados en la empresa.
- ✓ Implementar la metodología de las 3 R's

Estrategia de compras Verdes o Compras sostenibles:

Es importante que al momento de implementar de este modelo, la empresa comprenda la manera en la que se encuentra organizada en relación con el tema de abastecimiento de productos y servicios. Es importante una evaluación de las

necesidades funcionales, tanto de la organización en torno a las compras y/o contrataciones, como de los proveedores. Se deben evaluar la existencia de otros sistemas de gestión, como el ambiental, de aseguramiento de calidad o de seguridad y salud en el trabajo, que de manera coordinada facilitarán la implementación de un programa o sistema de compras verdes. Lo anterior permite evaluar el alcance del modelo de compras verdes, los requerimientos que se deben incorporar, los proveedores estratégicos y la metodología para lograr una implementación exitosa, al centrarse en las áreas de mayor impacto.

Los lineamientos de compras verdes no deben ir en dirección diferentes a los que cuenta la empresa para el abastecimiento de bienes y servicios. Debe existir unificación en el abastecimiento de compras y debe ir en armonía con las políticas definidas por la alta dirección o gerencia y a su vez debe reflejar los valores de responsabilidad ambiental de la empresa. Es importante para que se facilite el ejercicio de una adecuada implementación, que exista el compromiso de la organización en la generación y fortalecimiento de las competencias a lo largo de su cadena de suministro, especialmente en los siguientes aspectos:

- Uso sostenible de los recursos naturales.
- Prevención de la contaminación.
- Mejoramiento continuo.
- Mitigación y adaptación del cambio climático.

El abastecimiento de bienes y servicios bajo el esquema de las compras verdes debe incluir los siguientes componentes: (SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. (2012). Guía de para la implementación de un modelo de Gestión de Compras Verdes)

Capacitación

Estas capacitaciones deben estar orientadas a cuatro grupos de interés:

- 1. Nivel directivo: es fundamental el respaldo de la alta dirección para que el modelo de compras verdes pueda ser exitoso y tener continuidad. Por lo anterior, la alta dirección debe entender en qué consiste y los alcances y beneficios que el modelo tiene.*
- 2. Jefe de compras: además del personal encargado del área de compras, este grupo lo conforman los directos responsables, junto con el área ambiental. Por lo anterior, se requiere una formación específica en el tema, de tal manera que se asegure una adecuada implementación.*
- 3. Empleados: dado que los requerimientos de compras surgen desde diversas áreas de la organización, el personal debe conocer el modelo de manera general, y específicamente como aplicarlo desde sus requerimientos de compras.*

Plan de acción

Evaluación de proveedores

La evaluación de proveedores se puede hacer bajo un check list, en el cual se califiquen conceptos como:

- 1. Cumplimiento de normatividad ambiental: debe ser el mínimo factor a evaluar. Se recomienda desglosar el nivel de cumplimiento priorizando los aspectos ambientales más significativos por sector.*
- 2. Gestión preventiva: es necesario valorar los esfuerzos adicionales que van más allá del cumplimiento de la normatividad vigente que las empresas realizan.*
- 3. Certificaciones ambientales: tener una certificación de un sistema de gestión ambiental.*

Evaluación del producto o servicio

Aspectos a considerar

- 1. Características físicas del producto: contenido de material reciclable, contenido de sustancias tóxicas, etc.*
- 2. Proceso de fabricación (impactos mayores).*
- 3. Mínimo nivel de desempeño requerido (consumos de energía y agua, durabilidad, reusabilidad, reciclabilidad, potencial de desensamble del producto, potencial de reacondicionamiento o remanufacturaación, etc.).*

Consideraciones para clasificación de productos ambientalmente sostenibles y amigables

- Reducción de emisiones al aire y agua.*
- Exclusión o limitación de sustancias químicas nocivas.*
- Uso de materiales reciclados.*
- Garantizar la duración, reparabilidad y piezas de recambio.*
- Garantizar la separación de materiales y su reciclabilidad. Se deben comprar productos duraderos, en lugar de desechables.*
- Evitar los empaquetados excesivos.*

8. RECOMENDACIONES

8.1. A los generadores de residuos peligrosos

- Crear grupos y mesas de trabajo sectoriales apoyadas por la academia en donde se evalúen procesos de desarrollo e innovación para el manejo integral de los residuos peligrosos una vez generados.
- Continuar fortaleciendo los programas de pos consumo a través de la participación como generador de residuos peligrosos enmarcados dentro de las normas existentes para la gestión.
- Buscar la mejor alternativa de manejo integral para dar tratamiento a los residuos peligrosos a través de aprovechamiento y/o reutilización antes de optar por la disposición final, teniendo en cuenta los criterios técnicos, económicos y ambientales.

8.2. A los entes gubernamentales

- Incluir dentro de la planificación ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos incentivos tributarios para aquellos actores que adicional a la prevención de la generación, demuestren una sustitución en materias primas que estén orientadas a métodos de residuo cero.
- Generar alianzas con la empresa privada e instituciones de carácter internacional que permitan la gestión de recursos técnicos, financieros y humanos, para retroalimentar y optimizar los lineamientos y directrices de la gestión integral de los residuos peligrosos.
- Buscar que en los procesos de educación ambiental establecidos desde el ámbito legal se formulen y desarrollen programas de capacitación permanente que produzca conocimiento no solo sobre la generación de residuos peligrosos sino de su gestión integral.

9. BIBLIOGRAFÍA

- MINISTERIO DE TRANSPORTE. (2011). Diagnóstico del transporte. En O. A. Planeación. Bogotá.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (1999). El transporte de carga terrestre en Colombia. Bogotá
- Cabezas, S. C. (enero de 2010). Estudio sistémico del sector de transporte terrestre de carga - caso servientrega. Bogotá, Colombia
- Coltanques S.A.S. (2010). Plan de Gestión Integral de residuos Peligrosos. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (29 de Julio de 2010). RESOLUCIÓN 1457. Bogotá, Colombia.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (06 de Julio de 2015). DECRETO 1076. Bogotá, Colombia.
- CONGRESO DE COLOMBIA. (05 de diciembre de 2008). CISPROQUIM. Recuperado el 01 de octubre de 2013, de http://www.cisproquim.org.co/legislacion/ley_1252_2008.pdf
- Cámara de Comercio de Bogotá. (s.f.). Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado el 20 de abril de 2014, de http://recursos.ccb.org.co/ccb/instructivos/acerca_CIIU/01.html
- Consejo Colombiano de Seguridad. (febrero de 2014). Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para contratistas del sector transporte. Bogotá, Colombia.
- ICONTEC. (01 de diciembre de 2004). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 14001. Bogotá, Colombia.
- INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. (2007). MANUAL DE DILIGENCIAMIENTO VIA WEB DEL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (25 de diciembre de 2005). Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores. Bogotá, Colombia.

- ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (enero de 2008). Guía para el manejo integral de residuos. Medellín, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial. (s.f.). Pasivo Ambiental. Recuperado el 10 de mayo de 2014, de <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1272&conID=7731>
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (29 de Julio de 2010). RESOLUCIÓN 1457. Bogotá, Colombia.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (26 de junio de 1984). DECRETO 1594. Bogotá, Colombia.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (20 de diciembre de 2013). Decreto 2891 de 2013. Bogotá, Colombia.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (30 de diciembre de 2005). Decreto 4741. Bogotá, Colombia.
- SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. (2012). Guía de para la implementación de un modelo de Gestión de Compras Verdes
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica, (4ta ed). México: Limusa. Pp. 111-141.
- MINISTERIO DE SALUD. (12 de junio de 2003). Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos No. 148. Santiago, Chile.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD. (23 de Julio de 2011). Nueva Ley de residuos y suelos contaminados No. 22. Madrid, España.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (20 de noviembre de 2013). Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Estados Unidos Mexicanos.
- Mora, G. (2012) Lineamientos para la incorporación de la gestión ambiental en las prácticas de producción, comercialización, consumo y pos consumo de computadores y periféricos en Colombia. Bogotá, Colombia.