

Informe Final Practica Académica Modalidad Práctica Empresarial



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
FACULTAD DE INGENIERÍA

Identificación del estudiante

Nombres y apellidos.	Luis Felipe Castaño Tenorio
Semestre académico.	10

Identificación del asesor interno (U. de A.)

Nombres y apellidos.	Margarita María Jaramillo Ciro
----------------------	--------------------------------

Identificación del asesor externo (empresa)

Nombres y apellidos.	Lina Marcela Rozo León
----------------------	------------------------

Identificación de la empresa

Nombre de la empresa.	Universidad EAFIT
Dirección.	
Ciudad.	Medellín
Teléfono.	
Actividad económica.	Educación Universitaria



PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS UNIVERSIDAD EAFIT

Resumen

Durante la práctica profesional se identificó la falta de un plan de manejo integral de residuos peligrosos que permitiera definir la gestión actual de dichos residuos, así como cambiar y mejorar las falencias de su gestión actual, si bien se realizaba una gestión responsable de estos residuos los procesos no se documentaban y no estaban enmarcados en un plan de gestión el cual permite llevar una trazabilidad y un seguimiento a unos objetivos planteados.

El objetivo principal del trabajo es realizar el diseño e implementación del plan de manejo para la Universidad EAFIT, a su vez el objetivo principal del plan es reducir la cantidad de residuos peligrosos generados en la Universidad, por lo tanto se le entrega a la Universidad un insumo de gestión para aplicar en el manejo de residuos peligrosos que permitirá reducir las cantidades de residuos, reducir la peligrosidad de los residuos y manejar, tratar y disponer de forma adecuada los residuos peligrosos generados. Dentro de los resultados a resaltar se encuentra la caracterización y cuantificación de los residuos generados y su peligrosidad, las condiciones más relevantes a tener en cuenta para el almacenamiento de los residuos, el seguimiento y control en la recolección y generación de residuos peligrosos y las estrategias y campañas a seguir para la reducción en la generación de residuos peligrosos.

Introducción

El Decreto 4741 de 2005 exige a los grandes y medianos generadores de residuos peligrosos la formulación de plan de manejo integral de residuos peligrosos, la Universidad EAFIT definido como mediano generador no contaba con un plan de manejo de residuos, por lo cual se diseña dicho plan durante la práctica profesional realizada.

Adicional a la normatividad, la Universidad EAFIT es consciente de la afectación que genera la generación y posterior disposición de residuos peligrosos, una mala gestión de estos residuos tendría afectación en la reputación e imagen para la Universidad, además de ir en contra de sus políticas y lineamientos ambientales, por lo anterior se hace necesario contar con un plan de manejo documentado y en ejecución.

El plan de manejo presentado solo aplica para el campus principal ubicado en el barrio la Aguacatala de Medellín, ya que fue el lugar de realización de la práctica y existían limitaciones de movilidad y gestión en las demás sedes: Llanogrande, Pereira, Bogotá y Panamá.

Para la elaboración del plan de manejo se realizaron durante los meses de la práctica visitas técnicas y de campo a los generadores, centro de acopio y seguimiento a la ruta de recolección para realizar un diagnóstico inicial e identificar puntos críticos a intervenir, como las malas condiciones del almacenamiento, la falta de una ruta de recolección que abarcara todos los puntos generadores y que sea segura para la comunidad universitaria y el medio ambiente y la falta de rotulación y declaración de los residuos.

Este plan materializa las competencias del ingeniero ambiental para identificar y solucionar problemas que afectan el medio ambiente y la salud humana, se evidencia el enfoque de protección de los recursos naturales y la minimización y disminución en los impactos ambientales ocasionados por las actividades humanas.

En el presente trabajo se presentan las acciones a implementar que permitirán realizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos, así como herramientas que permitirán reducir la cantidad generada enmarcado en los lineamientos de la autoridad ambiental y los objetivos de la Universidad como generador.

Objetivo general

Diseñar el plan de manejo integral de residuos peligrosos para la Universidad EAFIT.

Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados en EAFIT.

Diseñar una ruta de recolección que disminuya el riesgo que representan los residuos peligrosos y permita cubrir todos los puntos de su generación.

Definir las condiciones de almacenamiento para los residuos peligrosos reduciendo el riesgo que puedan significar para la comunidad universitaria y el medio ambiente.

Marco Teórico

Marco legal

El marco legal nos da los lineamientos mínimos que se debe cumplir para la gestión adecuada de residuos peligrosos, es por esto que se parte desde dicho marco para fundamentar las bases que permitan realizar el plan de manejo para residuos peligrosos.

Componente ambiental	Norma	Año	Descripción
Residuos Hospitalarios	Decreto 1669	2002	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676 de 2000.
Residuos Hospitalarios	Decreto 4126	2005	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 2676 de 2000 sobre la gestión integral de residuos hospitalarios y similares.

Componente ambiental	Norma	Año	Descripción
Gestión de residuos peligrosos	Decreto 4741	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
Generación de aceites lubricantes usados	Resolución 1446	2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Generación de residuos peligrosos	Resolución 1402	2006	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
Del registro de RESPEL	Resolución 1362	2007	Por la cual 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
Residuos peligrosos	Ley 1252	2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos.
Residuos peligrosos	Ley 1196	2008	Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes .
Residuos Hospitalarios	Resolución 482	2009	Reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal, y en hemodiálisis, susceptibles de ser aprovechados o reciclados.
Medicamentos vencidos	Resolución 371	2009	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.
Residuos Especiales	Resolución 1739	2010	Por la cual se suprime el requisito establecido en el artículo 19 de la Resolución 1297 de 2010, Resolución 1511 de 2010 y el artículo 18 de la Resolución 1512.
Generación de residuos de luminarias	Resolución 1511	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.
Generación de RAEE	Resolución 1512	2010	Por el cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones
Generación de baterías y pilas	Resolución 1297	2010	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

Componente ambiental	Norma	Año	Descripción
Llantas	Resolución 1457	2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones.
Residuos de pcb's	Resolución 222	2011	Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB).
Generación de RAEE	Ley 1672	2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.
Plaguicidas	Resolución 1675	2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.
Residuos Hospitalarios	Decreto 351	2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
Residuos de pcb's	Resolución 1741	2016	Por la cual se modifica la Resolución 222 de 2011 y se adoptan otras disposiciones.
Llantas usadas	Resolución 1326	2017	Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se dictan otras disposiciones
Neveras para sustitución	Decreto 2143	2017	Por el cual se adiciona el Capítulo 8 del Título 1 de la parte 3 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 único reglamentario en materia tributaria.
Aceites de cocina	Resolución 0316	2018	Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones
RAEES	Decreto 284	2018	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE y se dictan otras disposiciones

Tabla 1: Marco legal aplicable a residuos peligrosos

Residuos peligrosos

Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (MAVDT,2005)

Transporte interno de residuos peligrosos

Se refiere a la acción de movilizar los residuos peligrosos de todos los puntos donde fueron generados y bajo las condiciones de seguridad específica, hasta el lugar de acopio al interior de las instalaciones de la organización donde se generan los residuos.

El transporte de residuos peligrosos se debe dar en condiciones específicas de seguridad y protección personal con el fin de evitar riesgos en la salud de quien los transporta y el entorno.

Para realizar el diseño de la ruta se evalúan los tiempos de recorrido y los puntos de recolección, así como los cierres temporales que tiene la Universidad por la construcción del edificio de ciencias y se elige la ruta de menor tiempo y por los espacios menos transitados (Icontec, 1998).

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.

Durante el almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar daños a la salud de los trabajadores e impactos negativos al ambiente. En el caso particular de los residuos peligrosos, su tiempo de almacenamiento debería corresponder al mínimo posible, solo como un paso previo a su tratamiento y disposición final responsable.

El almacenamiento de los residuos peligrosos se debe realizar en un lugar aislado, lejos de fuentes hídricas y con sellamiento para el ingreso de animales, protegida de la lluvia y el sol, entre otras características más específicas que se abordarán más adelante (Cornare, 2007).

Disposición final y tratamiento

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 (MAVDT, 2005).

La disposición final tiene algunas fases previas como el tratamiento y/o aprovechamiento. El tratamiento se refiere a los procesos a los cuales se debe someter un residuo para eliminar características de peligrosidad y estar apto para ser dispuesto sin que represente un peligro para el medio ambiente, así mismo en algunas ocasiones hay residuos que tiene un potencial de aprovechamiento de elementos previa neutralización.

Para los residuos entregados por la Universidad EAFIT se disponen en celda de seguridad, incineración y planta de tratamiento, según las características de peligrosidad de los residuos.

Celda de seguridad: Las celdas de seguridad son obras de ingeniería que permite aislar los residuos peligrosos para evitar que estos puedan contaminar el suelo, las fuentes hídricas y en general el medio ambiente. Sus

condiciones de diseño hacen que la celda sea impermeable y no permita la filtración.

Incineración: los residuos son llevados a hornos a altas temperaturas donde se reduce su peligrosidad quedando convertidos en polvo que luego es dispuesto en celda de seguridad. La operación de los hornos debe incluir el control de las emisiones de los hornos.

Metodología

Inventario de residuos

Se realizó un inventario de los residuos peligrosos generados en los años 2017 y 2018, se tomaron estos años de referencia para planificar las estrategias, de dicho inventarios se clasificó por características de peligrosidad y fuente de generación, así como la cantidad y su variación anual de generación, la información se obtuvo de los certificados y declaratoria suministradas por la empresa gestora, el reporte de laboratorios suministrado por el centro de laboratorios e información recolectada en las visitas mensuales realizadas por el área de gestión ambiental a todos los laboratorios.

Capacitación y divulgación

Se diseñó un itinerario de capacitaciones semestral a realizar con las personas involucradas en la generación y gestión de residuos peligrosos y en general todos los residuos, se tiene en cuenta el apoyo de la empresa gestora para el apoyo en las capacitaciones y se busca el impacto de toda la población estudiantil y de empleados que ingresan nuevos a la Universidad. De igual forma se diseñaron campañas de sensibilización y señalética con el apoyo del departamento de desarrollo artístico para promover la separación y gestión adecuada de los residuos peligrosos.

Almacenamiento de residuos

Se consolidó la ruta quincenal de recolección de residuos peligrosos industriales y semanal para residuos peligrosos hospitalarios con el fin de mejorar las condiciones de almacenamiento de estos residuos, se verificó las condiciones óptimas que debe tener el centro de acopio y se presentaron mejoras a implementar en cuanto a las condiciones físicas, de entorno e infraestructura.

Las reformas y mantenimiento del centro de acopio se realizó con el apoyo del área de mantenimiento civil, el cual es el encargado de realizar estas reformas.

Seguimiento y control

Con el diseño e incorporación de formatos de seguimiento al sistema de gestión ambiental se implementó un seguimiento en todos los procesos de la gestión de residuos, así se lleva una trazabilidad a todo el proceso y se documentan los resultados, además de las visitas de seguimiento mensual que se realiza a cada laboratorio generador de residuos peligrosos, dicho control se documenta y hace parte del sistema de gestión.

Resultados y análisis

Para planificar acciones enfocadas en la disminución de la generación de residuos peligrosos es necesario tener un marco de referencia y un comparativo que permita medir los avances o falencias en las estrategias planteadas, es por esto que se hace necesario cuantificar la generación de los residuos, se cuantifican y comparan los residuos reportados en los años 2017 y 2018, dicha comparación se presenta en la figura 1

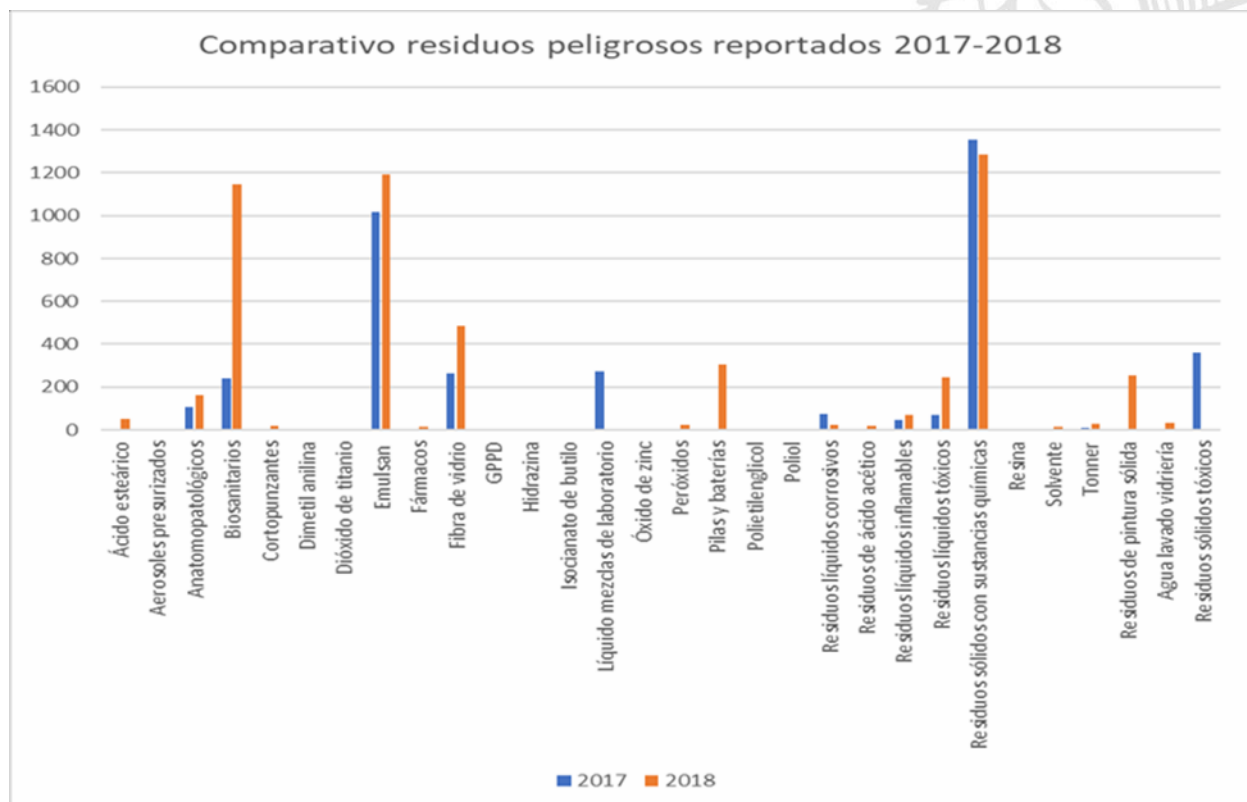


Figura 1: Comparación residuos peligrosos generados 2017-2018 [5]

La anterior figura comparativa nos permitió identificar los residuos a los cuales se debe enfocar la gestión debido a su aumento desmesurado, así como identificar las acciones que permitieron una disminución en algunos residuos para fortalecer y trasladar estrategias a los demás residuos. Adicionalmente evidenció falencias en la gestión de residuos como pilas y baterías que en el año 2017 no se entregaron y en el 2018 se entregaron 306 Kilogramos cuando se tiene un programa desde 2013 de gestión de residuos posconsumo. También permitió identificar que se debe mejorar la identificación del residuo a entregar y su correcta declaratoria tanto interna como externa, es el caso de los residuos anatomopatológicos, el cual hay una sobreestimación en la cantidad generada debido al mal rotulado de los residuos.

De la gráfica se concluyó que falta fortalecimiento y control interno en la gestión de los residuos peligrosos y se debe evaluar las causas de aumento significativo en algunos residuos como los biosanitarios y tomar acciones que permitan disminuir dicho aumento.

Capacitación y divulgación

Dada la problemática que representaba la mala disposición de residuos peligrosos y en especial los residuos cortopunzantes se diseñó una campaña de divulgación y educación donde se instalaron 3 rompetráficos con la información gráfica de la figura 2, los rompetráficos se instalaron en los lugares más críticos (donde ocurrieron accidentes con residuos cortopunzantes) y periódicamente se fueron trasladando para abarcar la mayoría de los espacios y personas de la Universidad.

El diseño gráfico estuvo a cargo del departamento de comunicación creativa quien se basó en la información suministrada por gestión ambiental sobre el manejo de los residuos peligrosos.

Esta campaña estuvo acompañada de capacitaciones y sensibilizaciones en los talleres de salud dictados por el centro médico y durante los días saludables en la Universidad, por lo tanto, es una introducción a la educación ambiental que se adelantaron durante el año sobre el manejo adecuado de residuos y sus afectaciones al medio ambiente.

Para la disposición de residuos Respel (residuos que causan afectación a la salud o al medio ambiente) ten en cuenta:

Depositálos únicamente en las canecas rojas.



Los residuos cortopunzantes (medidor de azúcar, jeringas y cuchillas), se deben disponer en un recipiente plástico llamado guardián.

Si no tienes "guardianes" los puedes solicitar en los laboratorios que usan jeringas y cuchillas, en el Servicio Médico (bloque 29, primer piso) y en el acopio (portería 5).



Realizar una adecuada disposición de las jeringas y cuchillas evita accidentes como los 3 ocurridos en 2018.



¡Disponlos correctamente!

Figura 2. Divulgación separación de residuos peligrosos

Almacenamiento de residuos

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la guía [3] diseñada por el MAVDT se evaluaron las condiciones óptimas que debe tener un centro de acopio y las condiciones actuales del centro de acopio de la Universidad EAFIT, se evalúa el cumplimiento considerando una ponderación igual para todos los factores y tomando unos rangos de cumplimiento (Tabla 3).

REQUISITO	Nivel cumplimiento			OBSERVACIÓN
	1	2	3	
Aislado de fuentes hídricas, zonas pobladas		x		Alejado de fuentes hídricas, sin embargo no se encuentra aislado de zonas verdes
Muros cortafuegos	x			Los muros no cuentan con la característica de ser cortafuegos
Puertas de seguridad			x	Las puertas son selladas con mosquitero y se mantienen cerradas
Salidas de emergencias		x		Se cuentan con dos salidas opuestas pero de difícil alcance
Extintores			x	Extintor exclusivo para el centro de acopio
Ventilación		x		Cuenta con ventilación insuficiente que en ocasiones acumula gases y olores
Protegido de lluvia y el sol			x	Totalmente protegido del sol y la lluvia
Piso impermeable			x	Piso epóxico con bordes angulosos
Drenaje		x		Cuenta con dique para control de derrame, sin embargo no tiene bomba para succionar el líquido
Señalización	x			No cuenta con señalización que permita el almacenamiento
Protección contra relámpagos	x			No cuenta con pararrayos u otro tipo de protección contra relámpagos
1: Deficiente 2: Aceptable 3: Excelente				

Tabla 2: Evaluación almacenamiento respel

Porcentaje de cumplimiento			
No cumple	Deficiente	Cumple	Excelente
0-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
		69,70%	

Figura 3: Medición nivel de cumplimiento

Se concluye que si bien las condiciones de almacenamiento están bien (69,7 %) y son adecuadas debido al tipo de peligrosidad de los residuos almacenados, el centro de acopio debe mejorar varios aspectos en los cuales aún tiene falencias como la señalización, mejorar la ventilación y arreglar las salidas de emergencias, la tabla 2 permite tener en cuenta esos factores a mejorar.

Seguimiento y control a generadores

En los formatos de seguimiento se evalúan aspectos sobre el manejo de residuos peligrosos, de esta manera este aspecto hace parte la gestión documental del sistema de gestión ambiental y tiene un seguimiento mensual de resultados. De igual manera se realizó la implementación de formatos de recolección, declaratoria interna de residuos, cuadro de rotulados a los generadores y un protocolo de vertimientos para sustancias peligrosas que eviten el vertimiento de residuos peligrosos líquidos en el alcantarillado

UNIVERSIDAD EAFIT	FORMATO RECOLECCIÓN RESIDUOS PELIGROSOS		Fecha de aprobación:	
			Código	Versión
	Fecha: Martes 8 enero	Gestión ambiental		
Laboratorio	Ubicación	Residuo	Cantidad (KG)	Entregó

Figura 4: Formato de recolección de residuos peligrosos

De esta manera no solo se lleva registro de la cantidad sino también de la procedencia de los residuos, así se pueden generar estrategias más dirigidas y específicas en la disminución de la generación.

Conclusiones

El logro más significativo con la realización del plan de manejo fue definir un proceso de gestión y lograr documentar las fases en el manejo de residuos, desde la generación hasta la disposición final ya que sirve como soporte legal de gestión integral de los residuos peligrosos.

La información documentada al momento de realizar el plan de manejo fue de gran utilidad ya que fue la base de actual plan, ratificando la importancia de generar y conservar la información que permita desarrollar planes futuros y la puesta en marcha del actual plan de manejo.

Las mayores limitaciones se dieron en el área técnica para la identificación de sustancias químicas, este aspecto es importante fortalecer ya que dentro de la gestión de residuos peligrosos el factor de características químicas tiene gran influencia en determinar el manejo integral de los residuos.

Referencias Bibliográficas

- [1] Decreto 4741 de 2005: "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral". Bogotá. Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial (2005).
- [2] Lineamientos para la elaboración de planes RESPEL a cargo de los generadores, Cornare. Disponible en:
<https://www.cornare.gov.co/SIUR/Respel/Planes/Lineamientos-para-elaboracion-de-Planes-RESPEL-a-cargo-de-generadores.pdf>
- [3] Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Bogotá. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2007). Disponible en:
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/guias_ambientales_almacenam_transp_x_carretera_sust_quim_res_pelig.pdf
- [4] Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación (Icontec). Transporte De Mercancías Peligrosas: Clasificación, Marcado Y Rotulado. Bogotá: Icontec, 1998, 17 p.: Il. (NTC 1692)
- [5] Rincón N. (2018) Plan de manejo integral de residuos sólidos actualización 2018. Universidad EAFIT. Medellín (Colombia).

Margarita María Jaramillo Ciro
Asesora Interna

Lina Marcela Roza León
Asesora externa