



**DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS
(PMIRS) DEL LABORATORIO GIGA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.**

Andrés Felipe Torres Rodríguez

Informe de practica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Asesor interno

Camilo Andrés Valderrama Benítez, Ingeniero Sanitario

Asesor externo

David Aguiar Gil, Ingeniero Sanitario

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Ingeniería Ambiental
Medellín
2023

Cita	(Torres, 2022)
Referencia	Torres Rodríguez, A F (2022). Desarrollo del PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS) del laboratorio GIGA de la FACULTAD DE INGENIERÍA en la UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA [Practica Empresarial]. Universidad de Antioquia, Medellín UdeA.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en primer lugar a mi familia. A mi madre Yolí quien con su apoyo incondicional, fortaleza como mujer y como madre me permitieron llegar siempre más allá de los límites que se imponían en el camino, a la memoria de mi padre Luis que durante toda su vida no hizo más que dejarme en claro cuanto amor sentía por mí y quien de una u otra forma permitió que nuestras vidas se encaminaran a lo que son hoy en día, a la memoria de todas las personas, seres y experiencias que hoy en día me acompañan en mi corazón y que me han formado como persona.

Agradecimientos

Agradezco a el resto de mi familia que desde su humildad me han enseñado a ver la vida con sensibilidad, empatía, rectitud, transparencia y en general un aprecio por lo intangible que puede ofrecer el calor humano, a la música y al deporte, fieles compañeros a la hora de ser un apoyo incondicional en momentos de necesidad, por permitirme formar lazos con personas maravillosas con las cuales también estoy absolutamente agradecido.

También quiero expresar mi enorme gratitud al alma mater por permitirme ser su pródigo amado hijo, por darme la oportunidad de ampliar mis horizontes en todos los aspectos, por reescribir paradigmas, agradezco a todos los docentes, compañeros y en general personas que dentro del campus aportaron a mi crecimiento personal y académico hasta el punto de llegar a este día donde se materializa este sueño y se abren las puertas de muchos más, finalmente agradezco a Dios por darme el milagro de la vida, por cuidarme en el camino, perdonar mis errores y desaciertos y darme la sabiduría para estar donde hoy estoy.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos	11
2 Marco teórico	12
3 Metodología	15
4 Resultados	16
5 Análisis	20
6 Conclusiones	21
Referencias	23
Anexos	24

Lista de tablas

Tabla 1	Evaluación de las actividades asociadas al almacenamiento de residuos peligrosos	23
Tabla 2	Implementación de seguridad para la manipulación de residuos no peligrosos	28
Tabla 3	Caracterización: Pesos promedio y porcentajes de residuos generados en el laboratorio	31

Lista de figuras

Figura 1 Porcentaje de residuos generados	31
Figura 2 Tipos y porcentajes de residuos peligrosos generados	32
Figura 3 Total de residuos caracterizados	33

Siglas, acrónimos y abreviaturas

GIGA	Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental
LEA	Laboratorio de Estudios Ambientales
PMIRS	Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos
SGA	Sistema Globalmente Armonizado

Resumen

El laboratorio del Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental (GIGA) se llevan a cabo diferentes actividades y procedimientos los cuales generan residuos de diferentes características especialmente de características peligrosas, también, hay que tener en cuenta que aunque se hable de la realización de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos este contempla de igual manera los residuos líquidos, considerando que el siguiente trabajo se realiza con el fin de generar una guía integral en cuanto a la gestión de residuos generados en el laboratorio, razón por la cual contempla en su totalidad los residuos generados. El incorrecto manejo o gestión de estos puede desencadenar una situación de riesgo no solo para el medio ambiente si no también para el personal del laboratorio con este trabajo se pretende cumplir con los objetivos establecidos y brindar información documental que mejore las condiciones en la gestión de residuos de acuerdo con lo establecido en la literatura y legislación vigente que garantice condiciones óptimas de seguridad en el trabajo.

***Palabras clave:* Gestión, integral, legislación, líquidos, residuos, riesgo, seguridad, sólidos.**

Abstract

In the laboratory of the Environmental Engineering and Management Group (GIGA) different activities and procedures are carried out, which generate waste of different characteristics, especially dangerous characteristics, also, it must be taken into account that although we speak of carrying out a Plan of Solid Waste Management, this contemplates liquid waste in the same way, considering that the following work is carried out in order to generate a comprehensive guide regarding the management of waste generated in the laboratory, which is why it fully contemplates waste generated. The incorrect handling or management of these can trigger a risk situation not only for the environment but also for the laboratory staff. With this work, it is intended to meet the established objectives and provide documentary information that improves the conditions in waste management. in accordance with what is established in the literature and current legislation that guarantees optimal safety conditions at work.

Keywords: **Management, comprehensive, legislation, liquids, waste, risk, security, solids**

Introducción

En el contexto colombiano se han utilizado diversas formas para definir los términos “residuo” y “desecho”. “Un Residuo sólido o desecho es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, 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” (Decreto 4741, 2019). Según el informe del Banco Mundial se estima que en el transcurso de los próximos 30 años la generación de residuos incrementará, apoyado por el rápido crecimiento urbanístico y poblacional, pasando de 2010 millones de toneladas registradas en el año 2016 a 3400 millones para el año 2046, lo que corresponde a un incremento porcentual del 70,0% (World Bank Group, 2018) Teniendo en cuenta el panorama que representa el incremento de la generación de residuos, se hace necesario tomar medidas a nivel global y local en la correcta administración y disposición de estos, así como la participación de autoridades internacionales, nacionales, regionales, empresas y diferentes entidades en la implementación de planes acordes con la normatividad vigente en función de administrar los residuos a nivel interno y disponer de ellos de manera correcta.

En el laboratorio GIGA de la facultad de ingeniería de la universidad de Antioquia se prestan servicios de estudios y análisis de Matrices ambientales tales como: aire, agua y ruido, de estas matrices se analizan los componentes físico químicos, microbiológicos y de maquinaria o equipo (instrumentación), dentro de las actividades diarias en el laboratorio y se generan diferentes tipos de residuos, desde ordinarios o no aprovechables, reciclables o aprovechables hasta peligrosos en menor medida. Por lo anterior, tomando como referente el manual propuesto por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. – Resolución Metropolitana 879 de 2007- Se realizó un Plan de Manejo de Residuos sólidos – PMIRS - para el Laboratorio, el cual permitió en una primera etapa de diagnosticar, clasificar y calcular la cantidad de residuos generados. A su vez, cual es el estado y falencias en cuanto a separación en la fuente, almacenamiento, recolección y disposición final. A partir de la información recolectada, se propuso estrategias dirigidas al mejoramiento en los aspectos anteriormente mencionados, y formular sugerencias para mejorar a futuro, de manera que se garantice el cumplimiento de la norma y un manejo eficiente de los residuos peligrosos y no peligrosos.

Objetivos

1.1 Objetivo general

Desarrollar el plan de manejo integral de residuos sólidos para el Laboratorio GIGA, acorde a las actividades realizadas, residuos generados y la normatividad vigente.

1.2 Objetivos específicos

- Revisar la normatividad y la literatura científica relacionada sobre el manejo integral de residuos sólidos en laboratorios.
- Diagnosticar la generación y gestión de los residuos dentro del laboratorio según sus características tanto cualitativas como cuantitativamente.
- Identificar los riesgos a la salud e integridad del personal del laboratorio en la disposición de los residuos.
- Definir alternativas para el correcto almacenamiento y recolección de los residuos sólidos y líquidos generados en el laboratorio que permitan asociar los riesgos asociados a las prácticas del laboratorio y actualizar el plan de contingencia.

2 Marco teórico

En Desde el principio y a lo largo de la historia el hombre ha sido un agente transformador del entorno y las condiciones de este, en pro de su bienestar y comodidad, gran parte de las acciones que se llevan a cabo en el día a día en una sociedad tiene como resultado la generación de residuos (Cortés, 2018). Los cuales actualmente están definidos por el decreto 4741 del 2019 como todo aquel objeto, material, sustancia, elemento o producto que finaliza su vida útil, ya sea porque el productor o consumidor determina que dicho residuo ya no funciona para llevar a cabo la actividad por la cual se originó en primera instancia (Rodríguez. S, 2011), este uso y desuso de elementos tiene como consecuencia también un impacto directo a la economía y por esto mismo al medio ambiente, ya que la disposición de los recursos naturales como materia prima para la generación de productos ocasiona a largo y corto plazo el agotamiento de estos, el cual se ha acelerado debido al rápido crecimiento poblacional. Debido a este fenómeno, se habla de una migración de una economía lineal a una economía circular con el fin de darle un uso adicional a los residuos, con el fin de ahorrar en recursos y mitigar los impactos generados por la cultura del hiperconsumismo. La idea en contexto es que los productos se reciclen y reutilicen, generando nuevos productos que extiendan la vida útil de su producto primigenio (Rivera, 2017).

Teniendo en cuenta de que en Colombia se concibe la protección del medio ambiente a partir de los años setenta del siglo pasado cuando se expidieron las normas que marcaron las pautas que permitieron el desarrollo de la normatividad ambiental y el derecho a gozar de un medio ambiente sano el cual se dicta en el artículo 79 de la constitución política del 1991. El cual surgió debido a la problemática por la presencia de residuos sólidos en vías públicas de los municipios, los cuales se vieron en la obligación de disponer de una serie de reglas que permitieran el manejo de los residuos, basuras, desechos, desperdicios, aunque seguía siendo insuficiente y se realizaba de manera inadecuada, pues no se tenía en cuenta la disposición final de estos desechos. Sin embargo, con la expedición del código nacional de recursos naturales de 1974 (Decreto 2104, 1983). El adecuado manejo de los residuos sólidos siguió siendo un reto en algunos municipios del país, ya que se implementaron prácticas como el enterramiento de estos residuos por parte de algunos centros urbanos, otra práctica también implementada fue la deposición de los residuos en los cuerpos de agua más cercanos, e incluso en el mar. Fue hasta 1992 en la Conferencia de las

Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente se toca el tema de los residuos sólidos como un aspecto a considerar en materia de un desarrollo sostenible y comienza un desarrollo de conciencia ambiental. En el país estas acciones fueron permitidas en su momento hasta 1996 mediante el decreto 2104 de 1983 (Derogado) reglamentario del Código Nacional de Recursos Naturales y del Código Sanitario Nacional en materia de residuos sólidos, es en 1998 cuando en el país se pone en marcha la tarea de gestionar de manera integral los residuos sólidos, sin embargo y a pesar de los esfuerzos llevados a cabo a lo largo del tiempo en Colombia constituye una de las más grandes problemáticas ambientales a las que se enfrenta el estado por la dificultad del manejo de estos mismos en cada municipio del país, nuevamente se toca el tema en la Cumbre de Johannesburgo realizada en 2002 donde se considera necesario tomar medidas para mejorar el manejo de los residuos sólidos en la mayoría de los países del mundo (Cortés, 2018).

Dentro del laboratorio GIGA se manejan de todo tipo de residuos, siendo los residuos ordinarios los más comunes y en menor medida los residuos peligrosos, sin embargo, estos últimos los de mayor importancia y cantidad porcentual. También se tienen residuos como plásticos, vidrios, cartón, algunos de estos son residuos líquidos. Es importante entender como residuo peligroso todo “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 consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos” (Instituto Nacional de Salud, 2013). La disposición de estos residuos esta estipulada en el PMIRS del Laboratorio de Estudios Ambientales (LEA), puesto en las instalaciones de este se da la recolección de varios residuos con el fin de almacenar una cantidad considerable y que la empresa gestora de estos residuos (ASEI) haga la adecuada disposición final de los mismos cumpliendo con los estándares en términos legales y medio ambientales. Es importante detallar y seguir paso a paso la disposición final de estos residuos con el fin de garantizar un cumplimiento de la norma vigente, una adecuada separación en la fuente y la seguridad del personal a la hora de disponer de todos los residuos, actualmente los centros de acopio para la deposición de los residuos siguen funcionando bajo la Resolución 0668 de 2016. No obstante, está en proceso de acogerse a la actual que es la Resolución 2148 de 2019 esta actualización se da con el fin de simplificar al usuario la separación en la fuente de los residuos,

puesto que existe mucha desinformación al respecto y se presentan muchos sistemas de colores (Álvarez Cerquera, 2019).

3 Metodología.

3.1. Fase 1: Diagnóstico

1.1.1. Recolección de información y datos

Bajo el método de observación directa y consultando con el personal que presenta vínculos con el laboratorio se pudo obtener información respecto al manejo de los diferentes reactivos y residuos de los mismos, así como los residuos aprovechables y no aprovechables que se disponen en el laboratorio, al ser un lugar donde se presentan diferentes actividades, específicamente con relación a los reactivos y sus características como líquidos peligrosos, entre los cuales se tienen residuos de ácidos, alcohol, Lugol de Gram, monikote 316, removedor de Silicona, limpiadores de contactos, liquido fluorescente Dyer, Transeu, Soluciones Buffer, de pH y conductividad, siendo estos solo para el área que presta servicios de extensión, en términos de residuos sólidos se presentan residuos como baterías y elementos de protección personal y vidriería rota , entre esta vidriería rota se presenta el vidrio aprovechable que es el transparente y el no aprovechable que es el ámbar.

Para el caso de residuos sólidos ordinarios o no aprovechables se cuenta con envolturas de alimentos, vasos de poliestireno, cartón, papel arrugado, rasgado o con tinta, estos encontrados frecuentemente en el área de oficina y ya por parte de los residuos aprovechables tenemos envases de plástico, cartones y papel.

Para la caracterización del pesaje de los residuos sólidos que se generan se tiene que no hay una metodología implementada para llevar a cabo estos procesos por consiguiente tampoco se cuentan con registros de datos de dicha caracterización, sin embargo, se implementó el uso de una báscula digital para llevar a cabo el procedimiento en contexto, esta caracterización se evidencia en la (Ilustración 3) Se llevó a cabo el pesaje de cada uno de los residuos sólidos, no aprovechables, aprovechables y peligrosos. Este proceso tiene una duración de dos semanas donde se da el pesaje de los residuos los martes y viernes, los datos se recopilan de manera digital, obteniendo el peso en promedio de los residuos generados y diferenciados por tipo de residuos (ver **Anexo 1: Caracterización de residuos**).

1.1.2. Reactivos.

El laboratorio GIGA solo cuenta con reactivos dispuestos en el área designada para llevar a cabo el procesamiento, análisis y diagnóstico de muestras, al ser un espacio limitado infraestructuralmente hablando no se tiene designada una habitación específica para el almacenamiento de reactivos, sin embargo se cuenta con refrigeradores y estanterías en los cuales se podría llevar a cabo la organización de los reactivos de manera ordenada y acorde a los lineamientos de conservación establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), el laboratorio aun no cuenta con una implementación del SGA, sin embargo, se encuentra en proceso de instauración del mismo, para la preparación de algunas soluciones se llevan a cabo el procedimiento en las instalaciones del Laboratorio de Estudios Ambientales (LEA) y algunos reactivos se conservan en sus recipientes originales como se puede ver en la ilustración 1.

Ilustración 1

Reactivos dispuestos en el Laboratorio GIGA.



Con respecto al etiquetado de los reactivos y soluciones, teniendo en cuenta que aún está en proceso la instauración del SGA las etiquetas de estos reactivos no presentan mucha información de los mismos, podemos decir que se identifica de qué sustancia se trata, sin embargo no se tiene presente

en todas la peligrosidad, código de colores, tabla de incompatibilidades, indicaciones de peligro, consejos de prudencia todos estos aspectos relacionados con el Sistema Globalmente Armonizado en la ilustración 2 se muestran las etiquetas de reactivos como el Alcohol, ácido clorhídrico, Transeu (solución de alcohol y formol) y soluciones de conductividad.

Ilustración 2

Etiquetas usadas para el Alcohol, Ácido clorhídrico, Transeu y soluciones de conductividad.



Adicionalmente vemos que no se tiene un diseño específico de etiquetas para todos los reactivos usados prestándose esta situación para confusión en cuanto al adecuado uso, almacenamiento y disposición final, la falta de la designación de un espacio específico para el almacenamiento de todas las sustancias dificulta saber la ubicación de los diferentes reactivos.

1.1.3. Generación – Caracterización de residuos sólidos.

Para empezar con el proceso de caracterización de los residuos en las instalaciones tanto del laboratorio como la oficina se planteó un tiempo de almacenamiento de los residuos de una semana previa a dicho procedimiento con el fin de tener una muestra significativa en un periodo

determinado de tiempo y establecer de manera ordenada los tiempos de recolección durante y después de la realización de este trabajo. Durante la caracterización se dispuso de un periodo de tiempo que comprende dos días a la semana (martes y viernes) durante dos semanas donde se llevó a cabo el pesaje y la caracterización manual de los residuos (ilustración 3).

Durante este proceso se pudo obtener información de carácter cuantitativo como la cantidad y proporción, e información cualitativa tales como las características propias de cada residuo y su tipo (composición, peligrosidad). En la tabla 3, se puede ver los pesos promedio y los tipos de residuos que se frecuentan en las instalaciones, por medio de esta actividad se identificaron aspectos de cómo se realizaba la separación en la fuente, la adecuación e implementación de la normatividad actual y el adecuado uso de la información para la disposición de los residuos por parte del personal que hace uso de las instalaciones.

Ilustración 3

Caracterización de residuos sólidos.



Para este proceso debemos tener en cuenta que el periodo de acumulación de residuos se presenta de manera regular y previamente estipulado exceptuando los residuos aprovechables y los peligrosos puesto que estos tienen un periodo de acumulación anterior para alcanzar la cantidad máxima de contención de los recipientes, con el fin de generar el control de los residuos a caracterizar y obtener los datos cuantitativos y cualitativos de los mismos, estos datos se obtuvieron a partir del pesaje de los residuos con una báscula de colgar o báscula vertical o de gancho, a modo de observación se pudo encontrar que en el área de oficinas se dispone en los recipientes de residuos orgánicos, lo cual no debería realizarse ya que esta acción promueve la generación de vectores de enfermedades.

1.1.4. Recolección y transporte interno

La recolección de los residuos se clasifica según sus características (Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. 2019) de la siguiente manera:

Residuos no aprovechables: el personal del aseo se encarga de la recolección de los residuos no aprovechables, una vez retirados de las instalaciones del laboratorio son transportados hasta la sección noroccidental del campus universitario donde se encuentra el centro de acopio temporal, pues posteriormente la empresa de aseo se encarga del transporte fuera del campus al relleno sanitario la pradera para así brindarle una óptima disposición final. El retiro de los residuos se hace de manera manual, reemplazando las bolsas que los contienen con unas limpias y usando el distintivo de la empresa de aseo que los contrata, la frecuencia de recolección se da los lunes, miércoles y viernes.

Residuos aprovechables: Los residuos no tienen un periodo o frecuencia de recolección específica pues la producción de ellos está dada por las actividades de muestreo, la llegada de equipos o productos nuevos en el laboratorio, así mismo, con la ocurrencia de accidentes que involucren el daño de materiales de vidriería. A pesar de esto, la recolección se lleva a cabo en periodos de tiempo en promedio de 20 días a un mes. Entre los residuos que se han podido identificar y la información dispuesta por el personal del laboratorio se tienen papel, cajas de cartón o cartón,

botellas plásticas, algunas latas o botellas metálicas, y vidriería rota, esta última tiene un tratamiento inadecuado puesto que se envuelve por seguridad del personal de aseo, pero se disponen en los residuos no aprovechables. Una vez son retirados del laboratorio estos residuos son transportados a la bodega de almacenamiento o punto de acopio que es el mismo donde se disponen también los residuos no aprovechables, en estas instalaciones se da nuevamente una adecuada separación de los residuos para proceder con la comercialización de estos.

Residuos peligrosos: En el caso de los residuos peligrosos se tiene que la mayor producción de estos en las instalaciones consiste en el uso de implementos de protección personal desechables como lo son guantes y tapabocas, que incluso se traen de los monitoreos o muestreos en campo para disponerlos desde el mismo laboratorio, por otro lado los residuos de reactivos, se lleva a cabo el descarte de estos dependiendo de sus características de manera irregular y no registrada en las instalaciones y punto de almacenamiento de residuos peligrosos del Laboratorio de Estudios Ambientales (LEA) donde posteriormente la empresa encargada de la disposición final ASEI retira y transporta fuera del campus universitario, un caso particular de residuos que se presenta en el laboratorio son las baterías, puesto que dadas las labores de campo se usan en muchos equipos, razón por la cual el descarte de baterías también es significativo, la recolección de estos residuos es generalmente no periódica, sin embargo se estima por parte del personal que el tiempo de acumulación máximo aproximado es de 3 meses, puesto que depende de la capacidad de residuos alcanzada en los recipientes que los contienen, esta información está contenida y mejor descrita en el documento externo D-GR-153 PMIRS.

Ilustración 4

Planta de residuos en Ciudad Universitaria para aprovechables y no aprovechables.



1.1.5. Almacenamiento y separación en la fuente.

En el Laboratorio GIGA no se cuenta con un documento específico y propio que plantee un procedimiento para el manejo de residuos y bioseguridad, donde se definan detalles de la clasificación, agrupación, bioseguridad y posterior almacenamiento temporal de los residuos que se generen en las actividades rutinarias del laboratorio. Es por esta razón que, en caso de la disposición de residuos aprovechables, no aprovechables y peligrosos se rigen por el plan de manejo de residuos en general de la Universidad de Antioquia, sin embargo, como los residuos peligrosos pasan por un tiempo de almacenamiento en las instalaciones del LEA (específicamente hablando de residuos peligrosos o de disposición final especial) es importante que el laboratorio GIGA en este caso siga lo planteado en el documento externo P-GR-005 **Anexo 2** (Procedimiento Para el Manejo de Residuos y Bioseguridad) de la base documental del Laboratorio de Estudios Ambientales.

Dentro de este procedimiento también se plantea y establece el código de colores que corresponde a los recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos en las diferentes áreas de la siguiente manera: Negro para residuos No aprovechables, blanco para residuos aprovechables y

rojo para residuos peligrosos, se tiene a consideración los recipientes para orgánicos a los que les corresponde el color verde, sin embargo por lineamientos del laboratorio y entre otras consideraciones sanitarias por no está permitido el consumo de alimentos al interior de las instalaciones, lo tanto no es necesaria la implementación.

En cuanto a residuos peligrosos se tiene definidos en el mismo procedimiento de clasificación y agrupación:

- Ácidos y soluciones ácidas
- Bases y soluciones básicas
- Residuos orgánicos no disolventes
- Residuos orgánicos
- Sales y sus soluciones
- Metales y sus soluciones metálicas
- Solventes orgánicos
- Mercurio y sus derivados
- Soluciones Cianuradas y residuos de fenol
- Soluciones de DQO y cromo hexavalente
- Vidrio roto contaminado
- Materiales contaminados con algunas de las sustancias anteriores
- Otros no clasificados en los anteriores (envases vacíos de reactivos y soluciones).
(Laboratorio de Estudios Ambientales 2009).

Al interior del laboratorio se tienen dispuestos dos puntos ecológicos uno en el área de oficina y otro en el laboratorio y diferentes recipientes dispuestos para el almacenamiento y descarte de otros residuos peligrosos como lo serian el caso de las baterías y algunos residuos cortopunzantes (ver ilustraciones 8 - 11) en los puntos ecológicos se disponen de recipientes que se encuentran diferenciados por código de colores, sin embargo no se encuentran actualizados con respecto a la

normatividad vigente (2184 de 2019), como observación se tiene que el residuo de vidriería rota se dispone en los recipientes de ordinarios envueltos en papel Kraft y cinta.

Ilustración 5

Recipientes del área de oficina.

**Ilustración 6**

Recipientes del área de Laboratorio.

**Ilustración 7**

Recipientes para las baterías.

Ilustración 8

Recipientes para cortopunzantes.



En el caso de los residuos peligrosos líquidos o residuos de sustancias no presentan una clara división o separación de los reactivos puesto que todos se encuentran ubicados en el mismo espacio y no hay un control, como se puede apreciar en la ilustración 9, en este punto también se tienen almacenadas las baterías y residuos cortopunzantes.

Ilustración 9

Almacenamiento de Residuos peligrosos.



Por medio de un proceso de identificación y en busca de la mejora en la organización y distribución de los espacios del laboratorio en cuanto al almacenamiento de residuos peligrosos se emplea la evaluación propuesta por el Manual para el Manejo de Residuos en el Valle de Aburrá, (Tabla 1).

Tabla 1

Evaluación de las actividades asociadas al almacenamiento de residuos peligrosos

N.º	Descripción	Sí	No
1	¿Están definidas y documentadas las responsabilidades de cada actor asociado a la operación de almacenamiento?		X
2	¿El proveedor y/o dueño de las sustancias químicas peligrosas provee las hojas de seguridad?	X	
3	¿Asegura que todas las sustancias peligrosas almacenadas estén debidamente etiquetadas o marcadas?		X
4	¿Cuenta con un registro actual de las sustancias químicas peligrosas almacenadas que garantice el conocimiento de la cantidad y ubicación de las sustancias?		X
5	¿La bodega de almacenamiento se mantiene limpia y ordenada?		X
6	¿Planea regularmente inspecciones ambientales y de seguridad?	X	
7	¿Almacena las sustancias químicas peligrosas agrupando las que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de las incompatibles?		X
8	¿Ha dejado un pasillo peatonal perimetral entre los materiales almacenados y los muros?		X

9	¿El apilamiento de recipientes y bultos es menor a tres metros de altura?	X
10	¿Los estantes son suficientemente estables y firmes, de forma que no exista el riesgo de derrumbamiento de los mismos?	X
11	¿Los estantes son de un material resistente a las sustancias almacenadas?	X
12	¿Las sustancias peligrosas o residuos almacenados tienen las debidas protecciones para evitar caídas y derrames?	X
13	¿Tiene en cuenta las recomendaciones de las hojas de seguridad para la ubicación de las sustancias peligrosas dentro de la bodega?	X

Nota: tomado de AMVA 2007.

1.1.6. Manejo Externo.

Los residuos generados son transportados a las instalaciones del Laboratorio de Estudios Ambientales (LEA) ubicado al interior de la misma universidad donde se almacenan hasta que los recipientes que contiene los residuos alcancen la ocupación máxima, es aquí donde empieza el proceso de solicitud de disposición final por parte del gestor externo que en este caso es la empresa ASEI, el gestor se contrata directamente con la Universidad de Antioquia, este se encarga como tal del pesaje de los residuos al momento de recolectarlos y retirarlos de las instalaciones del LEA para posteriormente generar la declaratoria de residuos como se muestra a continuación.

Ilustración 11

Declaratoria de residuos peligrosos para entregar al gestor externo.

COMERCIAL:		MAIL:		CELULAR:				
		DECLARATORIA DE RESIDUOS (Protocolo Guía)				Código: F1-TTO-08 Versión: 04 Vigencia: Mayo de 2021		
ASESORIAS, SERVICIOS ECOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.S. (ASEI) NIT: 800.201.648-7 BIOLOGICOS Y CONTAMINADOS SAS ESP NIT: 900.448.985-8 PROYECTOS AMBIENTALES NIT 800.219.154-1								
1 Usuario Generador <i>(obligatoria)</i>	2 NIT. <i>(obligatoria)</i>	3 Dirección de la Recolección <i>(obligatoria)</i>	4 Sucursal <i>(Especie para uso exclusivo ASEI)</i>	4 Datos de Contacto <i>(De quién entrega los residuos y con quién se confirma el servicio)</i> <i>(obligatoria)</i>		5 Notas relevantes sobre la recolección		
Razón social del usuario	Identificación del usuario	Dirección exacta, indicando municipio, sede	# Sucursal	Número de contacto Fijo y/o Celular	Nombres Completos	Horarios, Requisitos, Documentación, etc.		
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	88980040-0	Urbía Calle 57 # 53 - 108 Bloque 20 Lab. 244 Laboratorio Estudios Ambientales, Facultad de Ingeniería	075	289592	Dga Cecilia Berrio Alvarez asesorcom@serviciosambientales@udea.edu.co direccion.tecnologias@udea.edu.co cibero.berrio@udea.edu.co	Lunes a viernes 8 am - 4 pm		
6 Nombre común o comercial del residuo <i>(obligatoria)</i>	7 Principio Activo o Componentes Principales <i>(obligatoria)</i>	8 ¿El residuo tiene valor comercial? <i>(obligatoria)</i>	9 Estado Físico <i>(obligatoria)</i>	10 Presentación o empaque <i>(obligatoria)</i>	11 Cantidad total aproximada <i>(obligatoria)</i>	12 Anagrama de Riesgo Sugiero	13 Item-Descripción <i>(Especie para uso exclusivo ASEI)</i>	14 Tratamiento <i>(Especie para uso exclusivo ASEI)</i>
Nombre que aparece en el empaque o embalaje	Componentes descritos en las etiquetas y/o Fichas técnicas	SI NO	Sólido, Líquido, Emase, pulverizado	Bidón plástico, frasco de vidrio, cajón, bolsa roja, etc.	Kilogramos, litros, número de unidades de empaque, etc.	Seleccionar una opción de la lista desplegable	Se refiere el código interno de ASEI	Especificar el tratamiento autorizado
1 Residuos DQO, Cromo VI y Mercurio	Ácido sulfúrico, Dicromato de potasio, Mercurio, sulfato de plata		Líquido	Bidón plástico	20 Litros	Corrosivo	1-10005 ACIDOS Y/O BASICOS	BIOREMEDIACION
2 Residuos Metales	As, Sb, Se, Be, Ca, Ba, Mg, Mn, Pb, Ni, Co, Fe, Zn, Cu, Al, X, Ag, Na, Mo, Li, Si, HNO3, H2O2, HCl		Líquido	Bidón plástico	80 Litros	Corrosivo	8-10008 CON METALES PESADOS	BIOREMEDIACION
3 Guantes y desechos peligrosos	Guantes de nitrilo, toallitas contaminadas, tapabocas, filtros de celulosa, filtros de fibra de vidrio, atrofizados de celulosa		Sólido	Bolsa roja	11.775 gr (4 bolsas)	Peligroso para el ambiente	180- RESIDUOS DE LABORATORIO	INCINERACION

En el procedimiento P-GR-005 del LEA se exponen pasos para el tratamiento previo de residuos en las diferentes áreas de sus instalaciones, información útil y empleable para los procesos del laboratorio GIGA en el tratamiento de sus residuos.

3.2. Fase 2: Establecimiento de programas y procedimientos.

Durante la fase de diagnóstico se identificaron en totalidad los aspectos positivos y negativos en el tratamiento de residuos y reactivos contemplados en el PMIRS. Gracias a esta fase se pueden tomar medidas en función de la mejora continua de los aspectos negativos encontrados. La mayoría de las acciones de mejora son a la hora del almacenamiento, orden y seguimiento de los reactivos y residuos al interior del laboratorio con el fin de mejorar la información documentada y las declaratorias de residuos, entre otras, es importante tener en cuenta también las siguientes medidas:

3.2.1. Grupo de Gestión Ambiental y Sanitaria.

El grupo de gestión ambiental y sanitaria es aquel conformado por un grupo de personas que se encargan de dar el correcto cumplimiento a las estrategias estipuladas. Con el fin de lograr esto, cada uno de los actores se le establecen unas funciones específicas, para el caso del Laboratorio GIGA tenemos que su estructura y funciones son las siguientes.

❖ Coordinador del laboratorio:

- ✓ Liderar la elaboración del diagnóstico ambiental y sanitario, teniendo en cuenta todos sus componentes.
- ✓ Garantizar la conformación del Grupo de Gestión Ambiental y Sanitaria y su operatividad.
- ✓ Verificar informes y atiende visitas de las autoridades ambientales y sanitarias correspondientes. Esto con el apoyo de los demás integrantes del grupo.
- ✓ Mantener el archivo de gestión ambiental.
- ✓ Programar inspecciones internas a las áreas, para verificar la segregación de residuos y el cumplimiento en lo relacionado con el almacenamiento de residuos peligrosos.

❖ **Director técnico:**

- ✓ Actualizar el diagnóstico de los residuos generados cada vez que se realice un nuevo procedimiento en el Plan de gestión integral de residuos.
- ✓ Participar en las auditorías a los gestores externos.
- ✓ Definir las necesidades específicas de capacitación para el manejo de residuos peligrosos.

❖ **Representante de los auxiliares de laboratorio:**

- ✓ Apoyar la gestión de residuos peligrosos en el laboratorio.
- ✓ Diligenciar los formatos RH1 implementados para el control de residuos generados.

Durante la reunión se dejaron claras las funciones y misiones de cada uno de los actores que hacen parte de este grupo y se establecieron compromisos a la hora de realizar actividades como inspecciones periódicas para identificar el estado de la segregación de residuos y el correcto almacenamiento de estos esta información se encuentra expuesta en el **Anexo 3** (Acta de reunión Grupo de gestión ambiental y sanitario).

3.2.2. Tratamiento de reactivos.

A grandes rasgos a través del diagnóstico se pudo identificar que el tratamiento de reactivos de cierta manera tiene muchas falencias específicamente a la hora de almacenamiento y descarte, (Ver Ilustración 9) estos aspectos tienen un origen fundamentado en la falta de información visible para cada uno de los reactivos e información de sus características, compatibilidades y otras salvedades

que facilitan el Sistema Globalmente Armonizado que como se ha mencionado anteriormente está en proceso de instauración.

3.2.3. Realización de la separación en la fuente.

Información gráfica para los puntos ecológicos: Se implementó un anuncio con imágenes de los residuos que pueden ser depositados en los diferentes recipientes de cada punto ecológico esto con el fin de mejorar la separación en la fuente de los residuos generados.

Realización de información documentada: Se lleva a cabo la realización de documentos que consta de formatos para la elaboración de etiquetas de residuos (**Anexo 4**), el formato para el control de residuos (**Anexo 5**) y como tal este documento, que ya están sometidos a aprobación e implementación.

Implementación de la resolución 2184 de 2019: La implementación de esta resolución consiste en el cambio de los recipientes de los puntos ecológicos de tal manera que se acomode a lo establecido por esta normatividad, este procedimiento también está en proceso de implementación y a espera de la llegada de los recipientes para el reemplazo de estos.

3.2.4. Recolección y transporte interno.

Para dar orden a este proceso se establecieron la frecuencia de recolección, transporte interno y caracterización de los residuos según sean sus características de la siguiente manera:

- ❖ **Residuos no aprovechables:** Estos serán recolectados los días de martes y viernes con el fin de no consumir tantas bolsas teniendo en cuenta que la producción de residuos semanalmente no es muy grande, esto teniendo en cuenta las visitas del personal encargado de aseo a la oficina generalmente se dan en estos días.
- ❖ **Residuos aprovechables:** Los tiempos de recolección para este tipo de residuos se dará de manera mensual para dar un tiempo adecuado de retención de estos y poder evitar el consumo excesivo e innecesario de bolsas plásticas.
- ❖ **Residuos peligrosos:** En el caso de los residuos peligrosos se estima que el tiempo de acumulación de los residuos peligrosos biosanitarios podría llevarle un periodo de un mes alcanzar la cantidad suficiente para su descarte, mientras que las baterías y cortopunzantes

se podría llevar a cabo cada 3 meses que es el tiempo en el que la empresa gestora externa que se encarga de la disposición final del LEA pueda también disponer de estos residuos.

En cuanto a la metodología para la recolección de residuos aprovechables y no aprovechables, no tendrá ninguna variación, los elementos o implementos para la protección usados deben ser los expuestos en la Guía Para Elaborar El Manual Para La Gestión Integral De Residuos de la Universidad de Antioquia.

El retiro de los residuos peligrosos se dará por parte del mismo personal del laboratorio, hasta llevarlos a el punto de almacenamiento del LEA y donde permanecerán mientras que el gestor externo prepara el proceso de retiro, pesaje y disposición final.

Tabla 2

Implementos de seguridad para la manipulación de residuos no peligrosos.

Equipo	Característica	Tipo de labor
Guantes	Caucho tipo industrial, calibre 25, largo hasta el codo	Labores diarias de recolección y desinfección
	Carnaza	Separación de materiales de reciclaje
Gafas de protección	Policarbonato, visión panorámica	Labores de recolección y transporte manual de residuos.
Zapatos	Cuero y suela de caucho vulcanizado con labrado antideslizante.	Labores normales de recolección y demás tareas de servicios generales.
Ropa y sobre ropa. (Blusa o camisa)	Ropa de trabajo gruesa preferiblemente manga larga	Labores normales de recolección y demás tareas de servicios generales

Nota: tomado de *El Manual Para La Gestión Integral De Residuos de la Universidad de Antioquia.*

3.2.5. Recolección externa y disposición final.

Los residuos que se producen en el laboratorio presentan una disposición final de acuerdo con sus características de la siguiente manera.

3.2.5.1. Residuos no peligrosos.

Tipo de residuo	Encargado de recolección	Disposición final
No aprovechables	Empresas Varias	Relleno sanitario la pradera
Aprovechables: cartón, virio, etc.	Reciclador contratado por la Universidad de Antioquia	Comercialización

Nota: Tomado del Plan de manejo integrado de residuos sólidos del Laboratorio de estudios ambientales (2019).

3.2.5.2. Residuos peligrosos.

Tipo de residuos	Encargado de recolección	Disposición final
Guantes y desechos peligrosos	ASEI	Incineración
Guardian		Incineración
Residuos de latas contaminadas con reactivos		Incineración

Nota: Tomado del Plan de manejo integrado de residuos sólidos del Laboratorio de estudios ambientales, a diferencia de la cantidad de residuos generados por el LEA en el GIGA se tienen menos variedad de residuos peligrosos.

3.2.6. Generación de datos e informes.

Tabla 3

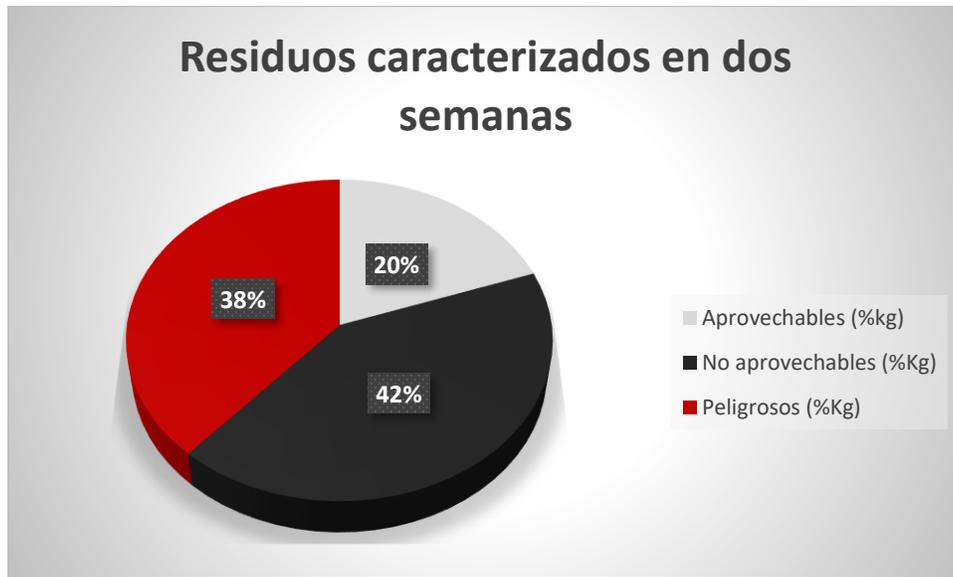
Caracterización, pesos promedio y porcentaje de residuos generados en el laboratorio.

Recipientes empleados.	Ordinarios y no Aprovechables	Plásticos Papel y cartón (aprovechables)	Peligrosos
Tipos de Residuos encontrados	Etiquetas de muestras, servilletas, envolturas y empaques de alimentos, vasos de cartón sucios Envases plásticos, y restos de alimentos y frutas vidriería rota.	Botellas pet, recipientes varios, bolsas, envolturas de alimentos, papel rasgado y arrugado, cajas de productos de alimentos.	Elementos de Bioseguridad (guantes, tapabocas, gasas) elementos que entran en contacto con reactivos, baterías y elementos cortopunzantes.
Porcentajes y pesos en KG	2,8 - 39%	2,43 – 18%	19,15 - 43%

Con base en lo anterior y los datos mostrados en el Anexo 1, se halló que la mayor cantidad de residuos generados corresponde a los residuos No aprovechables con un porcentaje del 42,0%, seguido de los residuos peligrosos con un 38,0% y por ultimo los aprovechables con un 20,0% (ver Figura 1).

Figura 1

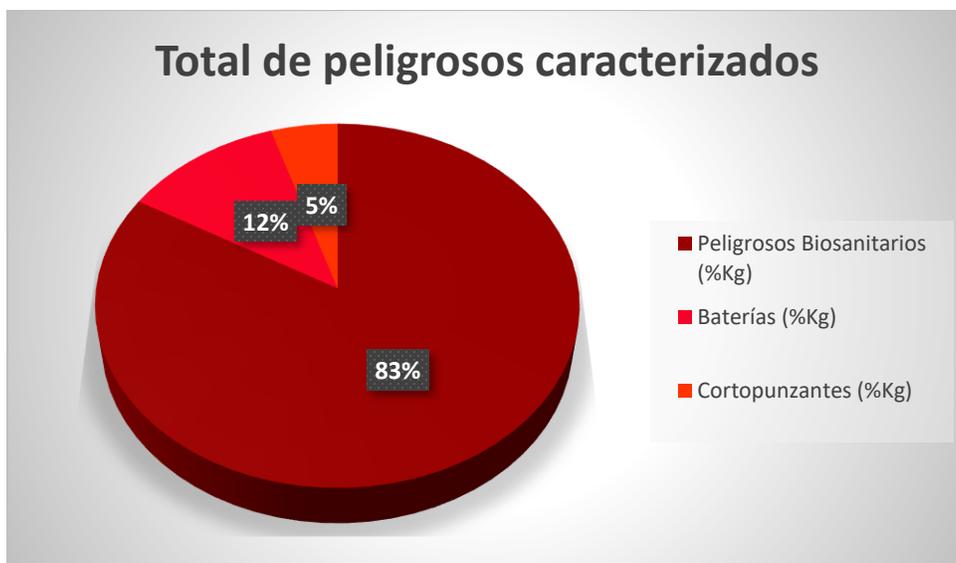
porcentaje de residuos sólidos generados.



En los resultados presentados en la figura 1, se tienen en cuenta los pesos de los residuos con la excepción de algunos que son peligrosos, debido a la diferencia en los tiempos de acumulación, serían las baterías y los cortopunzantes los omitidos para este caso, es decir que solo vemos el promedio de residuos peligrosos biosanitarios producidos.

Figura 2

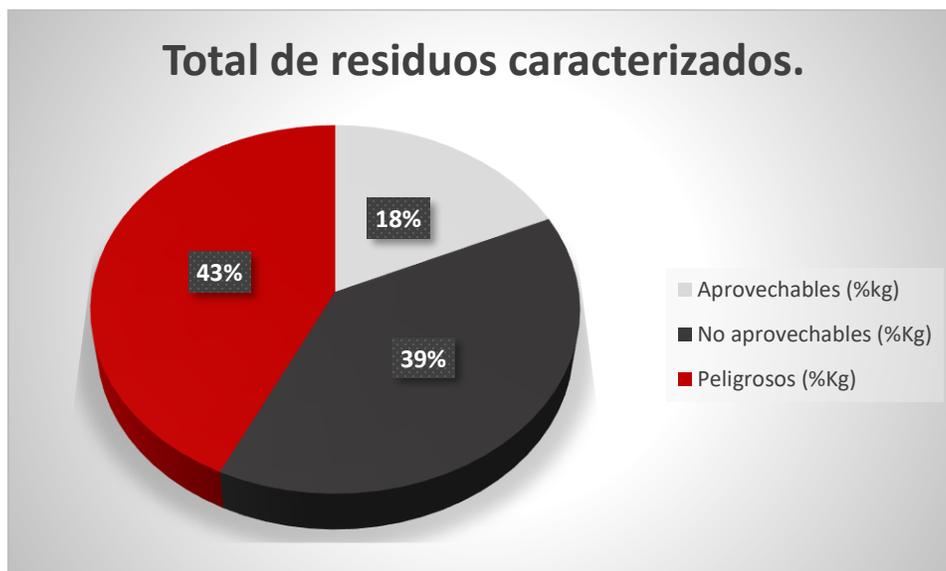
Tipos y porcentaje de residuos peligrosos.



Como se puede observar en la figura 2, entre los residuos peligrosos que produce el laboratorio, el mayor porcentaje los tiene los residuos biosanitarios, esto se da debido a que el tiempo de almacenamiento de estos es inferior al tiempo de almacenamiento de las baterías y los cortopunzantes. Dicha relación de tiempo de almacenamiento y producción no beneficia a los residuos muy pesados y poca frecuencia de generación de acuerdo con esto tenemos que los residuos biosanitarios tuvieron un tiempo de retención de 15 días y un peso de 2,56 Kg en total, las baterías un tiempo de acumulación de 680 días y un peso de 16,28 Kg por ultimo los cortopunzantes 30 días y un peso de 0,31 Kg.

Figura 3

Total, de residuos caracterizados.



Después de agregar a los cálculos el peso de los residuos peligrosos cortopunzantes y baterías el resultado mostró que en porcentajes los residuos peligrosos son los que más se producen al interior de las instalaciones (ver Figura 3), esto hace efectivo decir que la afluencia de residuos peligrosos en el laboratorio depende de la magnitud de actividades que se lleven a cabo, cabe aclarar que para el estudio aún queda por caracterizar y disponer adecuadamente los residuos peligrosos líquidos, que sin lugar a dudas también sería un aporte significativo en la generación de residuos en las instalaciones.

4.2. Resultados Fase 2: Establecimiento de programas y procedimientos.

En las ilustraciones 12 y 13 se pueden apreciar las rutas designadas para la recolección de los residuos sólidos tanto en las instalaciones dispuestas para el área de oficinas así como para las designadas para el área de laboratorios, como detalle adicional se tiene que la producción de residuos en el laboratorio es directamente proporcional a la cantidad de actividades que se lleven a cabo, es decir que a mayor cantidad de muestreos y labores en campo se presenta un incremento considerable en la generación de residuos de todas las características especialmente de residuos peligrosos biosanitarios.

Ilustración 12

Frecuencia y rutas de recolección para las áreas de oficina.

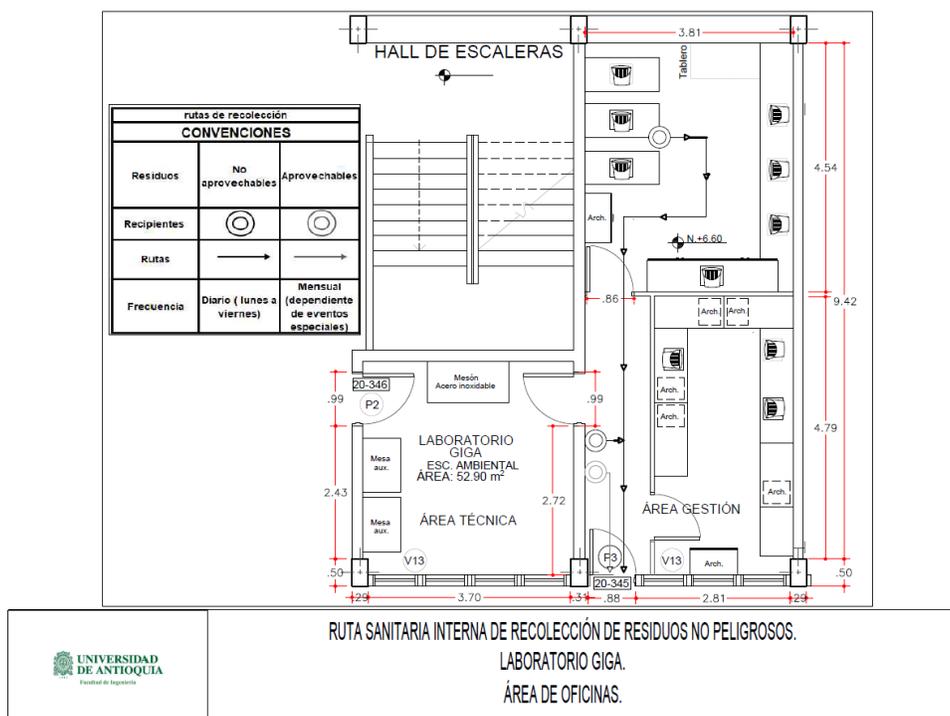
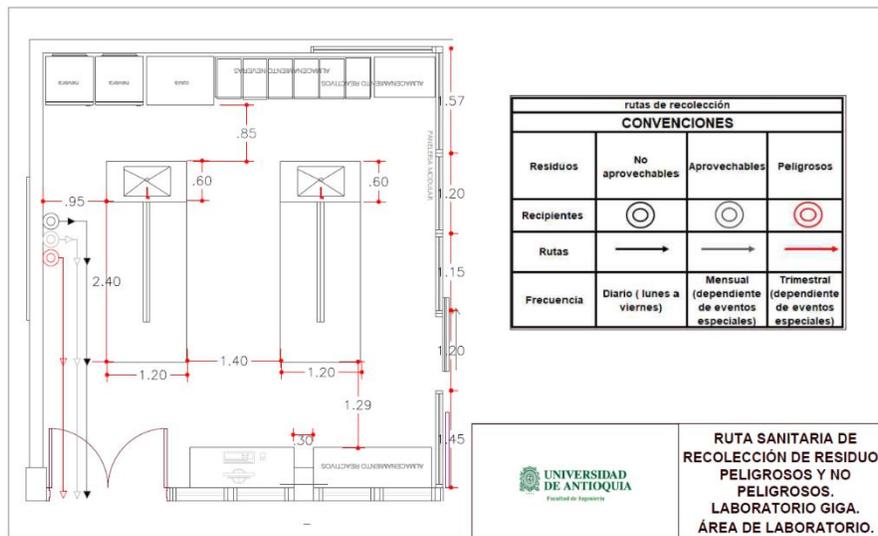


Ilustración 13

Frecuencia y rutas de recolección para las áreas de laboratorio.



4.2.1. Almacenamiento temporal de residuos.

De acuerdo con la frecuencia de recolección definida, los residuos que tienen un mayor tiempo de almacenamiento son los residuos peligrosos como es el caso de las baterías y los cortopunzantes, esto es debido a que tienen un periodo más extenso en la acumulación necesaria para ser transportados fuera de las instalaciones, por lo tanto, para los residuos peligrosos se tiene en cuenta que:

- ❖ **Un etiquetado con más información respecto a las características de los residuos y así mismo su peligrosidad:** Con esto se espera tener una mejor clasificación, separación y almacenamiento de los residuos peligrosos dispuestos en el laboratorio, así como una mejora en la optimización del espacio, estas etiquetas se pueden elaborar en el formato de elaboración de etiquetas (**Anexo 4**) que está sometido a aprobación.

Ilustración 14:

Etiquetas para los residuos peligrosos.

NOMBRE DEL GENERADOR: Universidad de Antioquia_ Laboratorio GIGA
NOMBRE DEL RESIDUO: Ácidos
TRATAMIENTO:
INCOMPATIBILIDADES: Explosivas
 GHS05 Sustancias corrosivas (CR)

- ❖ **Instalación de la matriz de compatibilidad para el almacenamiento de los reactivos peligrosos en el lugar de almacenamiento:** Con esta matriz se espera disponer de más información para tener un orden en el almacenamiento de residuos y también mejorar en términos de seguridad, almacenamiento y organización.

- ❖ Con la conformación del grupo de gestión ambiental y sanitaria, se establecieron las funciones de cada actor, se delegó a la persona encargada en lo relacionado con la gestión de los residuos peligrosos, esta información está registrada en el **Anexo 3**.

Ilustración 15:

Matriz de compatibilidad para los residuos peligrosos.

	 GHS02 Sustancias inflamables (F+)	 GHS01 Sustancias explosivas (E+)	 GHS06 Toxicidad aguda categoría 1, 2, 3 (T+)	 GHS03 Sustancias corrosivas (C+)	 GHS07 Toxicidad aguda categoría 4 peligro a inhalar (H+)	 GHS05 Sustancias corrosivas (E+)	 GHS09 Daño para el medio acuático (A+)
 GHS02 Sustancias inflamables (F+)	+	-	-	-	+	+	○
 GHS01 Sustancias explosivas (E+)	-	+	-	-	-	-	○
 GHS06 Toxicidad aguda categoría 1, 2, 3 (T+)	-	-	+	-	+	+	+
 GHS03 Sustancias corrosivas (C+)	-	-	-	+	○	○	○
 GHS07 Toxicidad aguda categoría 4 peligro a inhalar (H+)	+	-	+	○	+	+	+
 GHS05 Sustancias corrosivas (E+)	+	-	+	○	+	+	○
 GHS09 Daño para el medio acuático (A+)	○	○	+	○	+	○	+

Nota: + Se pueden almacenar juntos, - No se pueden almacenar juntos, ○ Se pueden almacenar bajo ciertas consideraciones.

En el caso de los residuos aprovechables y no aprovechables de las instalaciones los puntos ecológicos no sufrirán ningún cambio de posición, teniendo en cuenta que están bien ubicados, no obstante, si se cambiarán de recipientes según lo establecido por la resolución vigente.

5 Análisis

De acuerdo con lo planteado en la propuesta se entiende, en primer lugar que la elaboración e implementación de un plan de manejo integrado de residuos sólidos es indispensable para garantizar la seguridad ambiental y laboral, teniendo en cuenta que un adecuado manejo de estos a lo largo de todo su ciclo de vida, es decir, desde la fuente de origen hasta la disposición final garantiza la mitigación de los posibles impactos ambientales que estos generarían, así como la disminución de los posibles riesgos asociados a dicha acción. Para la elaboración de un plan de manejo se requiere la participación de muchas personas en la tarea de brindar información, también es importante tener en cuenta que una base documental sólida desde el sistema de gestión es fundamental para dar continuidad al proceso, a pesar de todas estas implicaciones fue posible desarrollar un PMIRS que se adecuará a las condiciones que plantea el escenario del laboratorio e implementar acciones que contribuyeran a la mejora de prácticas como lo sería una ampliación, la actualización e implementación de la información documental disponible, siendo estas acciones de mejora en la gestión de los residuos y mitigación de riesgos.

Fase 1: Diagnóstico.

Actualmente en el Laboratorio GIGA los residuos se disponen teniendo en cuenta las características de los mismos, clasificándolos como aprovechables, no aprovechables y peligrosos, según con lo establecido por la Resolución vigente 2184 de 2019 (Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, 2019), esto se da debido a la implementación de mejoras a lo largo de la elaboración de este Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos puesto que previo a este proyecto aún se tenía en uso la anterior normativa que estipulaba un código de colores diferente y mas variado lo que hacia que la disposición de residuos desde la fuente tuviera irregularidades.

Con esta implementación también se obtuvo información cuantitativa de la producción de residuos en un periodo de tiempo de acumulación establecido por la Guía para el Manejo Integral de Residuos (Área metropolitana del Valle de Aburrá & universidad pontificia Bolivariana, 2006), donde se determinó que la mayor producción de residuos generados eran de característica peligrosa y que estos resultados se dan sin tener en cuenta la producción de residuos líquidos, que también son contemplados a lo largo de la realización de este trabajo, ya que el peso o cantidad de residuos es determinada por el gestor externo de residuos y esta información no existía durante el proceso de caracterización; es importante también tener presente que la producción de residuos es

directamente proporcional a la afluencia de labores y actividades que se realizan en campo para las distintas matrices ambientales que se trabajan en el laboratorio.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la disposición de los espacios para el almacenamiento de reactivos y residuos de los mismos, considerando que los espacios designados para esta tarea no cumplen con todas las recomendaciones establecidas en la Guía para el Manejo Integral de Residuos del AMVA, específicamente las que tienen que ver con condiciones infraestructurales, en este caso el laboratorio desde su potestad como laboratorio acreditado asume la responsabilidad corporativa de los riesgos que estas acciones representan.

Fase 2: Establecimiento de Programas y procedimientos.

En cuanto a los procedimientos y programas podemos decir que se entra en la fase gradual de implementación de la información documental que le da viabilidad a el proyecto de PMIRS, estos procedimientos como las rutas y los tiempos establecidos de recolección y almacenamiento de residuos, la matriz de incompatibilidad y el etiquetado de los mismos durante el periodo de almacenamiento son fundamentales para el aspecto de control y seguridad de las instalaciones, puesto que garantizan un orden que reduce la tasa de accidentes y mitiga los riesgos asociados a las actividades mencionadas con anterioridad según lo planteado en la Guía práctica para la elaboración e implementación de los planes de gestión integral de los residuos en el laboratorio (Instituto Nacional de Salud, 2013).

6 Conclusiones

8.1. Generación de residuos.

- ❖ Es importante contar y realizar un adecuado seguimiento de la mano con la información documental para llevar a cabo un proceso optimo a la hora de caracterizar y realizar el manejo de información respecto a los residuos generados en el laboratorio.
- ❖ La elaboración del formulario RH1 depende de la declaratorio de residuos que brinda el gestor externo para el laboratorio GIGA la declaratorio que se usará será la misma del LEA teniendo en cuenta que la implementación del Formato de Control de Residuos permitirá llevar un control interno de los residuos generados.

- ❖ El plan de manejo integrado de residuos sólidos también contempla residuos líquidos teniendo en cuenta que este documento asume la responsabilidad ambiental y biosanitaria de la totalidad de residuos generados en el laboratorio.
- ❖ Se identificó que la producción de residuos caracterizados consiste en un 38 % residuos no aprovechables, un 18% en residuos aprovechables y un 43% residuos peligrosos entre los que destacan los biosanitarios y las baterías cuya generación aumenta directamente proporcional a la frecuencia de las actividades y labores del laboratorio.

8.2. Almacenamiento y separación en la fuente.

- ❖ En cuanto al almacenamiento y separación en la fuente se puede decir que en general los puntos ecológicos tienen una buena ubicación y el personal dispone de manera adecuada de los residuos, sin embargo, por causas de infraestructura no se cuenta con un lugar que cumpla con todas las condiciones de almacenamiento, debido a esto el laboratorio asume el riesgo de esta condición.
- ❖ Es importante culminar el proceso de implementación de la resolución 2184 de 2019 con el fin de poner a prueba la acogida de la unificación y simplicidad del código de colores por parte del personal, y como esta acción mejora aún más la disposición de los residuos en los puntos ecológicos.

8.3. Recolección y transporte interno.

- ❖ Es importante mantener una frecuencia en cuanto a la recolección de los residuos para poder facilitar los procesos de caracterización y generación en la fuente de estos, ya que tener esta información ordenada facilita muchos procesos como lo sería el orden y estructura de mucha información documentada respecto al tema de generación de residuos en las instalaciones.

8.4. Aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

- ❖ Algunos residuos aprovechables pasan a ser no aprovechables debido a la falta de convenios con empresas prestadoras de servicios específicos de recuperación y aprovechamiento específico de los mismos, algunos ejemplos de estos residuos sería el papel arrugado o rayado.
- ❖ Apoyarse de la información documental externa del LEA específicamente del documento F-GR-014_Control_Residuos_V02 para identificar y comparar la

producción de residuos generados en ambos laboratorios y seguir los procesos de aprovechamiento, tratamiento y pretratamiento de los residuos que se tengan en común.

Referencias

- Álvarez Cerquera, I. (2019). Elaboración del Plan de Manejo Integral de residuos Sólidos- PIMRS- Para la Elaboración de estudios ambientales de la Facultad de Ingeniería.
- Área metropolitana del Valle de Aburrá & universidad pontificia Bolivariana. (2006). Guía para el manejo integral de Residuos. Medellín: Digital Express.
- Congreso de Colombia. (2008). Ley 1258 de 2008. Bogotá.
- Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico. (2021). Normatividad ambiental vigente aplicable al tema de residuos.
- Cortés, C. M. (2018). Estudio de los residuos sólidos en Colombia. U. Externado de Colombia.
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. (2019). Resolución 2184 de 2019 Bolsas plásticas. Bogotá.
- Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2005). Decreto 4741 de 2005 prevención y manejo integrado de residuos generados en gestión integral. Bogotá.

-
- Ministerio de salud pública. (1983). Decreto 2104 de 1983. Bogotá.

 - Rodríguez., S. C. (2011). Residuos Sólidos en Colombia. Revistas Ustatunja, 6.

 - Rivera, A. K. (2017). Consecuencias en materia de residuos derivadas del paquete de. Ediciones Complutense.

 - World Bank Group. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington DC: The World Bank.

 - Instituto Nacional de Salud. (2013). Guía práctica para la elaboración e implementación de los planes de gestión integral de los residuos en el laboratorio. Bogotá D.C: Ministerio de Salud y protección social.

 - ARP SURA. (2011) Centro de información de sustancias químicas, emergencias y medio ambiente. Almacenamiento seguro de sustancias químicas.

 - Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2000). Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. Sección II. Título G. Aspectos Complementarios.

 - Laboratorio de Estudios Ambientales. (2003). Plan de Contingencia. D-GR-133.

 - Laboratorio de Estudios Ambientales. (2009). Procedimiento para el manejo de residuos y bioseguridad en el laboratorio. P-GR-005.

- Grisales Vargas, S. (2015). Formulación del Plan de manejo Ambiental del Laboratorio de Estudios Ambientales de la Universidad de Antioquia. Fase I Diagnóstico de la Contaminación.
- Ministerio de Vivienda y Desarrollo sostenible. (2012). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Título F Sistemas de Aseo Urbano.
- Responsabilidadsocial.net. (2022). 3R La regla de las tres erres: Reducir, Reciclar y Reutilizar.

Anexos

Anexo 1: Caracterización de residuos.

Peso de residuos Laboratorio LEA					Periodo de almacenamiento	Ordinarios o no reciclables (Kg)	Días en los que se producen los residuos ordinarios	Observaciones	Periodo de almacenamiento	Peligrosos (Kg)
Tipo de residuos peso / Fecha de pesaje	Tiempos de acumulación	Aprovechables (Kg)	Días en los que se producen los residuos aprovechables	Observaciones						
Semana 1- Martes 08 Noviembre	Semana 1: 7 días de acumulación	0,83	20	Algunos de los residuos en el área de oficinas estaban en el recipiente de ordinarios	Semana 1: 7 días de acumulación	0,765	7	esta primera instancia se realiza una deficiente separación en la fuente a tal punto que se encontraron	Semana 1: 1 días de acumulación	0,565
Semana 1- Viernes 11 Noviembre	Semana 1: 2 días de acumulación	0,63	2		Semana 1: 2 días de acumulación	0,69	2		Semana 1: 2 días de acumulación	0,2
Semana 2- Martes 15 Noviembre	Semana 2: 3 días de acumulación	0,84	3		Semana 2: 3 días de acumulación	0,9	3		Semana 2: 3 días de acumulación	1,62

Anexo 2: Procedimiento para el manejo de residuos y bioseguridad.

 		MANEJO DE RESIDUOS Y BIOSEGURIDAD	
		LABORATORIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES	
Código: P-GR-005	Versión: 05	Fecha de Emisión: 2021-07-23	Página 1 de 9
Revisado por: Director Técnico (Olga Cecilia Berrio Álvarez)		Aprobado por: Coordinador Laboratorio (Claudia Lucia Zuluaga Echeverry)	
Fecha de revisión: 2021-07-23		Fecha de aprobación: 2020-09-29	

1 OBJETIVO

Establecer las medidas necesarias para garantizar las normas de bioseguridad y el correcto manejo de los residuos generados en el Laboratorio de Estudios Ambientales, desde la recolección, almacenamiento, tratamiento, hasta la correcta disposición final.

2 ALCANCE

Este procedimiento aplica al manejo de todos los residuos generados en el Laboratorio de Estudios Ambientales.

3 RESPONSABILIDAD

3.1 Director Técnico: Es el encargado de coordinar la adecuada implementación de este documento.

3.2 Analistas y Auxiliares de Laboratorio: La implementación de este procedimiento es responsabilidad de todo el personal que lleva a cabo manipulación de reactivos y residuos.

4 SIGLAS Y GLOSARIO

Anexo 3: Acta de Reunión Grupo de Gestión Ambiental y Sanitaria.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería



LABORATORIO GIGA

ACTA DE REUNIÓN
LABORATORIO DEL GRUPO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL - LABGIGA

Código: F-DE-01 Versión: 04 Fecha de Emisión: 2022-09-06 Página 1 de 3

INFORMACIÓN BÁSICA

No de acta	Fecha de la reunión (aaaa-mm-dd)	Hora de inicio (a.m.-p.m.)	Hora de fin (a.m.-p.m.)
	2023-01-04	16:00	16:45
Lugar de reunión		Proyecto	
Sala de reuniones del Laboratorio GIGA		PMIRS	
Elaborada por		Revisada y aprobada por	
Andrés Felipe Torres Rodríguez			

1. AGENDA

Item	Temas a tratar
1	Conformación del Grupo Ambiental y Sanitario y definición de funciones.
2	Conclusiones.
3	
4	
5	

2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN

Conformación del Grupo Ambiental y Sanitario del laboratorio GIGA y definición de funciones.

Durante la reunión que contó con la presencia de todos los participantes previamente invitados se llevó a cabo en primer lugar la explicación de lo que es un Grupo de Gestión Ambiental y Sanitaria para posteriormente describir y definir las funciones de los actores conformadores del grupo de la siguiente manera:

- Funciones del Coordinador del laboratorio:
 - ✓ Liderar la elaboración del diagnóstico ambiental y sanitario, teniendo en cuenta todos sus componentes.
 - ✓ Garantizar la conformación del Grupo de Gestión Ambiental y Sanitaria y su operatividad.
 - ✓ Verificar informes y atiende visitas de las autoridades ambientales y sanitarias correspondientes. Esto con el apoyo de los demás integrantes del grupo.
 - ✓ Mantener el archivo de gestión ambiental.
 - ✓ Programar inspecciones internas a las áreas, para verificar la segregación de residuos y el cumplimiento en lo relacionado con el almacenamiento de residuos peligrosos.
- Funciones del Director Técnico:

ACTA DE REUNION

Código: F-DE-01 Versión: 04 Fecha de Emisión: 2022-09-12 Página 2 de 2

LABORATORIO DEL GRUPO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL - LABGIGA

✓ Actualizar el diagnóstico de los residuos generados cada vez que se realice un nuevo procedimiento en el Plan de gestión integral de residuos.
 ✓ Participar en las auditorías a los gestores externos.

Anexo 4: Formato para la elaboración de etiquetas.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería



LABORATORIO GIGA

FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS PARA RESIDUOS PELIGROSOS Y MATRIZ DE INCOMPATIBILIDAD.

LABORATORIO DEL GRUPO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL - LABGIGA

<p>NOMBRE DEL GENERADOR: Universidad de Antioquia_ Laboratorio GIGA</p> <p>NOMBRE DEL RESIDUO: Ácidos</p> <p>TRATAMIENTO:</p> <p>INCOMPATIBILIDADES: Explosivas</p> <div style="text-align: center;">  <p>GHS05 Sustancias corrosivas (C)</p> </div> <p>NOMBRE DEL GENERADOR: Universidad de Antioquia_ Laboratorio GIGA</p> <p>NOMBRE DEL RESIDUO: Metales</p> <p>TRATAMIENTO:</p> <p>INCOMPATIBILIDADES: Explosivas</p>		Sustancias inflamables	 GHS02 Sustancias inflamables (H)	Sustancias explosivas	 GHS01 Sustancias explosivas (E)	Sustancias Comburentes	 GHS03 Sustancias comburentes (O)			
		Gas bajo presión	 GHS04 Gas bajo presión (C)	Sustancias Corrosivas	 GHS05 Sustancias corrosivas (C)	Toxicidad aguda categoría 1	 GHS06 Sustancia aguda categoría 1, 2, 3 (H)			
		Toxicidad aguda categoría 4	 GHS07 Sustancia aguda categoría 4 (H)	Cancerígeno , mutageno	 GHS08 Cancerígeno, mutágeno (H)	Daño para el medio ambiente acuatico	 GHS09 Daño para el medio ambiente acuático (H)			
			 GHS09 Sustancia corrosiva (C)	 GHS10 Sustancia corrosiva (C)	 GHS11 Sustancia corrosiva (C)	 GHS12 Sustancia corrosiva (C)	 GHS13 Sustancia corrosiva (C)	 GHS14 Sustancia corrosiva (C)		
			 GHS02 Sustancias inflamables (H)	+	-	-	-	+	+	O

Anexo 5: Formato para el control de Residuos.

