



**ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EAB-ESP.**

Alejandra Vanegas Vélez.

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, 19 de octubre de 2017

**ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EAB-ESP.**

Alejandra Vanegas Vélez.

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director (a):
Natalia Andrea Velásquez Robayo.

Línea de Investigación:
Gestión integral sustentable

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia

2017

ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS
PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EAB-ESP.

Alejandra Vanegas Vélez

Acta de sustentación

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

(Dedicatoria)

Este trabajo está dedicado a mis padres quienes me acompañaron desde el principio y quienes con sacrificio y trabajo apostaron siempre por mi educación y me enseñaron que con esfuerzo y dedicación todo es posible, a mi hermana Marcela, quien ha sido durante toda mi vida mi apoyo incondicional, a mi novio David que siempre me motivo por hacer las cosas mejores y no permitió que me rindiera.

A mis amigos y compañeros que me acompañaron durante este proceso y que hicieron de todas las experiencias y aprendizajes inolvidables.

Agradecimientos

Principalmente agradezco a la Universidad El Bosque, por permitirme ser parte de su comunidad y formarme durante estos años, a mis docentes quienes compartieron sus conocimientos y experiencias para formarme como una profesional integra, a mi directora Natalia Velásquez quien me guío con dedicación y paciencia durante esta etapa final haciendo posible el desarrollo del presente trabajo.

Y por último a la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá la cual me suministro la información y me recibió como parte de su organización, brindándome las herramientas necesarias para fortalecer mi desarrollo profesional.

Tabla de contenido

1. Resumen	11
1.1. <i>Palabras clave:</i>	11
1.2. <i>Abstract</i>	11
1.3. <i>Keywords:</i>	11
2. Introducción	12
3. Planteamiento del problema	12
3.1. <i>Pregunta de investigación</i>	13
4. Objetivos	13
4.1. <i>Objetivo General</i>	13
4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	13
5. Justificación	13
6. Marco de referencia	14
6.1. <i>Descripción institucional</i>	14
6.2. <i>Marco Legal</i>	17
6.3. <i>Marco de referencia</i>	18
7.3.1 <i>Estado del arte</i>	18
6.4. <i>Marco conceptual</i>	19
6.5. <i>Marco geográfico</i>	21
7. Metodología	22
7.1. <i>Enfoque de la investigación</i>	22
7.2. <i>Alcance de la investigación</i>	22
7.3. <i>Cuadro metodológico</i>	23
9. Resultados y análisis de resultados	26
10. Conclusiones	36
11. Recomendaciones	37
12. Referencias Bibliográficas.	38
13. Anexos	39
Ver documentos anexos	39

Listado de tablas

Tabla 1 Organigrama EAB-ESP	16
Tabla 2 Marco Normativo Colombiano	17
Tabla 3 Cuadro metodológico.....	23
Tabla 4 Cronograma de trabajo.....	24
Tabla 5 Plan de trabajo.....	25
Tabla 6 Áreas y fuentes de generación, Tipo de residuo, Estado, Características y Clasificación de los residuos peligrosos de la EAB-ESP	27
Tabla 7 Cálculo de la media móvil año 2016 de la EAB-ESP.....	30
Tabla 8 Indicadores de gestión.....	36

Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación sedes EAB-ESP	21
Ilustración 2 Distribución de zonas.....	21
Ilustración 3 Descripción gestión realizada a los residuos peligrosos	31
Ilustración 4 Cuarto de almacenamiento de RESPEL, Centro Nariño	32
Ilustración 5 Punto de Acopio taller de cabrestantes Centro Nariño	32
Ilustración 6 Punto de acopio taller de vehículos pesados SEDE Centro Nariño.....	33

1. Resumen

En el presente trabajo se proponen 4 procedimientos que faciliten la gestión integral de los residuos peligrosos que se generan en las sedes de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, como complemento a las herramientas de planificación ambiental con las que ya se cuenta, para el desarrollo de este trabajo en primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual basándose en la información del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y el Plan institucional de Gestión Ambiental, proporcionados por la empresa, en donde se identificaron varias oportunidades de mejora principalmente en los procesos de almacenamiento, seguimiento y control y plan de contingencia. Con base en el resultado del diagnóstico realizado se diseñaron 4 procedimientos enfocados a los procesos mencionados con anterioridad lo cuales buscan facilitar y a su vez garantizar la gestión integral de los residuos peligrosos que se generan, para verificar que los procedimientos propuestos cumplan con el objetivo se plantean indicadores que midan la efectividad, eficacia y control, con el fin de identificar oportunidades de mejora en los mismos y optimizar el resultado obtenido; estos procedimientos serán estandarizados y replicados en todas las sedes de la EAB-ESP que generen residuos peligrosos, como aporte al PIGA y al PGIRESPEL con los cuales ya cuenta la empresa actualmente.

1.1. Palabras clave:

Gestión integral, procedimiento, operaciones, residuos.

1.2. Abstract

The following project seeks to propose procedures that ease the integral management of the hazardous wastes generated in the headquarters of the Company of Aqueduct and Sewerage of Bogota (EAB in Spanish), for the development of this project it was determined a diagnostic of the current situation, based on the information of the Integral Management of Hazardous Waste Plan and the Institutional Plan for Environmental Management, provided by the company, where weaknesses were identified in the processes of storage, monitoring and control and contingency plan. According to this it has been proposed 4 procedures to guarantee the management, which are going to be measured by indicators to verify their effectiveness; these procedures will be standardized and replicated at all EAB-ESP locations that produces hazardous waste, as contribution PIGA y PGIRESPEL of the Company.

1.3. Keywords:

Integral management, process, operations, waste.

2. Introducción

Según lo establecido en el Decreto 1076 en el Título 6 de Residuos Peligrosos, donde se reglamenta la prevención y el manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral y que a su vez regula los aspectos de generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos y en cumplimiento a lo consignado en la legislación vigente la Empresa De Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, estableció el plan de gestión integral de residuos peligrosos, con el objetivo de prevenir la generación y garantizar el manejo ambiental adecuado, de los residuos generados por las operaciones propias de la empresa. Además cuenta con un instrumento de planificación ambiental adicional como lo es el Plan Institucional de Gestión Ambiental PIGA, donde se establecen una serie de metas en base a la gestión integral de los residuos peligrosos.

Para garantizar el cumplimiento de lo establecido en las herramientas de planificación, se busca establecer un protocolo interno que indique las instrucciones a seguir para el manejo de los residuos peligrosos, dentro de los cuales se proponen almacenamiento, entrega al gestor, control y seguimiento y plan de contingencia ante derrames.

Esto con el fin de dar una solución a la problemática que se presenta actualmente dentro de la empresa con la gestión de los residuos peligrosos al interior de las sedes y dar cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales.

3. Planteamiento del problema

La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, es una organización de carácter público prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial, la cual tiene una cobertura total en Bogotá y 11 municipios aledaños.

Actualmente por la naturaleza de sus operaciones y como resultado de las mismas la empresa es generadora de residuos peligrosos; a nivel interno se cuenta con herramientas de planificación ambiental como el Plan de Gestión Integral para Residuos Peligrosos (PGIRESPEL) y el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA), en los cuales se establecen las características y se plantean las metas que se desean alcanzar para la gestión de los residuos peligrosos.

Sin embargo actualmente la empresa no cuenta con un protocolo establecido para realizar de manera adecuada y eficiente la gestión integral de los residuos peligrosos, según lo planteado en el decreto 1076 de 2015, dentro de las obligaciones del generador se encuentra, que se debe garantizar el manejo y la gestión integral de los residuos peligrosos que se generan y su responsabilidad se extiende hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo, teniendo en cuenta lo establecido en la norma la EAB-ESP debe velar por dar cumplimiento a la legislación; además esta organización tiene un compromiso ambiental el cual se ve perjudicado en

gran parte por no estar cumpliendo a cabalidad con la gestión integral de los residuos peligrosos, también se debe tener en cuenta que esto genera problemáticas ambientales, afectaciones a la salud humana y el no cumplimiento de los planes ya establecidos, además se reconoce que actualmente existe una falta de comunicación interna entre las sedes, lo cual dificulta la ejecución de las actividades y el reporte de información necesaria para el cumplimiento.

Por lo mencionado anteriormente surge la necesidad de formular y estandarizar los procedimientos que describan el desarrollo adecuado para la gestión integral de los residuos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.

3.1.Pregunta de investigación

¿Son los procedimientos herramientas adecuadas para complementar y fortalecer la gestión integral de los residuos peligrosos en una empresa de servicios públicos?

4. Objetivos

4.1.Objetivo General

- Proponer procedimientos que describan el desarrollo adecuado de la gestión de los residuos peligrosos que se generan en las diferentes áreas de la EAB-ESP.

4.2.Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos peligrosos de la empresa en las diferentes áreas y fuentes que los generan.
- Determinar procedimientos que establezcan la gestión integral de los residuos peligrosos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.
- Establecer indicadores de gestión sobre los procedimientos propuestos como aporte a la estandarización de los mismos.

5. Justificación

Para el año 2015 el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), presento las cifras de los residuos peligrosos generados, con un total de 406.078 toneladas de las cuales alrededor del 39% fueron gestionadas adecuadamente, el 32% aprovechadas y el 28% restante no recibió ningún tipo de tratamiento disponiéndose en los rellenos convencionales, Es importante aclarar que los residuos peligrosos son de gran importancia ya que tienen grandes efectos y riesgos en la salud humana y el medio ambiente. (Semana SOSTENIBLE, 2017)

Los efectos de la inadecuada gestión de este tipo de residuos afectan directamente y se evidencian en la salud y el ambiente, Los residuos peligrosos constituyen a una categoría que debido a su cantidad,

concentración, características físicas, químicas o biológicas que causan o contribuyen a la mortalidad o enfermedades graves, contaminación de fuentes hídricas, del suelo pérdida de biodiversidad entre otras consecuencias.

En el decreto 1076 de 2015, Titulo 6 Residuos Peligrosos, el cual busca prevenir la generación y regular el manejo de dichos residuos, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente, por medio de los lineamientos base para realizar una adecuada gestión integral. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Actualmente la EAB-ESP cuenta con la existencia del PGIRESPEL y del PIGA, las cuales son herramientas de planificación ambiental, sin embargo dichas herramientas no son suficientes para que se realice una adecuada gestión integral de los residuos peligrosos provenientes de las operaciones, lo cual impide que se alcance el cumplimiento de las metas ya establecidas y que se generen conflictos con las autoridades ambientales, las cuales son las encargadas de realizar el seguimiento y control a los procesos de gestión ambiental, planteados en dichos planes.

Teniendo en cuenta que la EAB-ESP está catalogada como gran generador de residuos peligrosos y lo mencionado anteriormente surge la necesidad de proponer protocolos que describan el desarrollo adecuado de la gestión integral de residuos peligrosos, ya que este tipo de herramientas facilitan y complementan las herramientas de planificación que con las que ya se cuenta, es importante aclarar que este tipo de procedimientos facilitan el seguimiento de instrucciones puntuales las cuales van dirigidas a todo el personal administrativo y operativo de la empresa, y está diseñado para que sea aplicado en cualquier sede, siguiendo unos pasos definidos que garantizaran la adecuada gestión de los residuos peligrosos, también se busca que por medio de esta estandarización se de cumplimiento a las metas establecidas en el PIGA 2016-2020, teniendo en cuenta la normatividad vigente y minimizar los impactos ambientales y efectos nocivos en la salud humana que conllevan la inadecuada gestión de dichos residuos.

Relación con el área y línea de investigación de la facultad

La propuesta de realizar un protocolo para realizar una gestión integral de los residuos peligrosos generados por las operaciones de la EAB-ESP, se enmarca en la línea de investigación de “gestión integral sustentable” y el área de aplicación “gestión y productividad sustentable”, ya que se busca la mejora sistémica de una situación particular que genera una problemática en la organización, buscando una mayor competitividad y promueven la calidad de vida y un ambiente sano.

6. Marco de referencia

6.1. Descripción institucional

La EAB-ESP, es una empresa pública prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial, cuenta con 124 años de experiencia y abastece cerca de 1 millón 700 mil usuarios en Bogotá y 11 municipios aledaños.

Se encuentra ubicada en Bogotá, cuenta con 109 sedes entre las cuales se encuentran instalaciones administrativas, plantas de tratamiento, puntos de atención al ciudadano, centrales hidroeléctricas, bodegas de almacenamiento, entre otras.

Es una empresa con un alto compromiso ambiental, donde se busca proteger, conservar y recuperar el recurso hídrico, por medio del desarrollo de diferentes proyectos y estrategias, así mismo se realiza la implementación de mejores prácticas ambientales de ingeniería a través de planes de manejo ambiental.

Se Basa en los principios del respeto y la transparencia, por medio de los cuales busca hacer uso adecuado y óptimo de los recursos, la comunicación de forma veraz y completa, la construcción de confianza por medio de relaciones claras y abiertas, el cumplimiento integral de la normatividad en pro del cuidado y preservación del medio ambiente.

Visión: Excelencia en la gestión empresarial del agua, compromiso y empresa para todos.

Misión: Agua para la vida, generando bienestar para la gente.

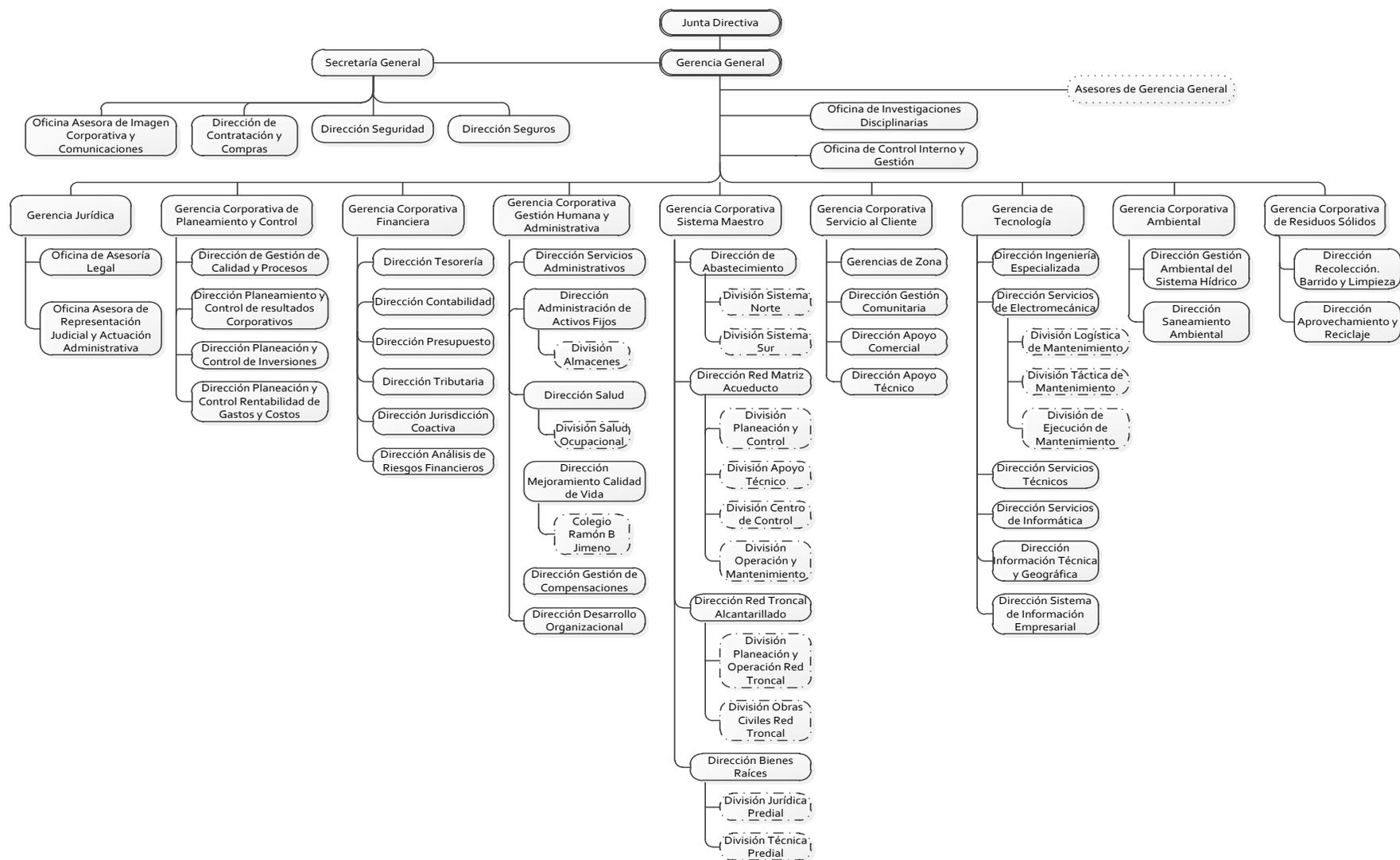
Valores corporativos:

1. **ORGULLO:** Promovemos sentido de pertenencia por la empresa, para ser percibida como empresa insignia de la ciudad.
2. **VOCACIÓN DE SERVICIO:** Nos debemos a los usuarios y a la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
3. **SOLIDEZ:** Somos una empresa sólida, sostenible y confiable que garantiza vocación de permanencia en el tiempo.
4. **CONOCIMIENTO TÉCNICO:** Contamos con la experiencia e idoneidad técnica para cumplir nuestra misión, a través del trabajo en equipo y gestión del conocimiento.
5. **EFICIENCIA:** Estamos comprometidos a adoptar las mejores prácticas orientadas al cumplimiento de los resultados.

La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá está organizada como se muestra en la Ilustración 1, esta se encuentra dirigida por la junta directiva, seguida por la gerencia general la cual es la encargada de ejercer la representación legal y garantizar la aplicación de las políticas necesarias para el buen funcionamiento de la Empresa, además realiza el control y lidera los procesos que se realizan a través de las otras 9 gerencias que componen los departamentos de la empresa, a su vez estos se dividen en direcciones que lideran de manera interna, las actividades que se llevan a cabo desde esas divisiones. (EAB-ESP, 2016)

A su vez desde la Gerencia Corporativa Ambiental y la Dirección de Saneamiento Ambiental se establece la idea de estandarizar los procesos de gestión de residuos peligrosos, para poder garantizar la gestión integral que deben recibir este tipo de residuos.

Tabla 1 Organigrama EAB-ESP



Fuente: (EAB-ESP, 2017)

6.2. Marco Legal

El protocolo de gestión integral de residuos peligrosos de la EAB-ESP se enmarca dentro de las siguientes normas legales de la legislación Colombiana.

Tabla 2 Marco Normativo Colombiano

Norma	Fecha de expedición	Entidad quien la expide	Contenido
Decreto Ley 2811	de 1974	Congreso de la República	Código de los Recursos Naturales Art. 8 y 32
Ley 253	Enero de 17 de 1996	Congreso de la República	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación Anexo I.
Ley 430	Enero de 16 de 1998.	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1609	Julio 31 de 2002	Ministerio de transporte	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Resolución 1188	Septiembre 1 de 2003	Departamento técnico administrativo del medio ambiente	Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital.
Decreto 4741	Diciembre de 2005	Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
NTC 1692	Noviembre 30 de 2005	ICONTEC	Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
Resolución 043	Marzo 14 de 2007	IDEAM.	Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Resolución 1362	Agosto 2 de 2007	Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial.	Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
Resolución 1754	Marzo 25 del 2011.	Secretaría Distrital de Ambiente	Por la cual se adopta el Plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos para el Distrito Capital.
Resolución 222	Diciembre 22 de 2011	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	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).
Decreto 1076	Mayo 26 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible TITULO 6. RESIDUOS PELIGROSOS

Fuente: (Secretaría Distrital De Ambiente, 2017)

6.3. Marco de referencia

7.3.1 Estado del arte

La gestión integral de los residuos peligrosos es un tema de interés a nivel mundial, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud, por lo que se fomentan estrategias de gestión a los residuos peligrosos buscando sobre todo la reducción de estos. Se consultaron varios procedimientos que se han planteado en diferentes instituciones donde se da una generación importante de residuos peligrosos.

Procedimiento para el manejo de RESPEL de la Universidad del Atlántico: en este procedimiento se establecen las normas generales y se realiza la descripción de las actividades para el manejo de los residuos de tipo químico, residuos hospitalarios y similares, residuos de tipo industrial.

Lineamientos para el manejo y la disposición de residuos peligrosos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México: procedimiento planteado por la Universidad Iberoamericana, con el fin de prevenir la contaminación, la generación y realizar un aprovechamiento, tratamiento y disposición final de forma ambientalmente responsable, en este procedimiento se le da manejo a los residuos químicos, industriales, solventes y biológico infeccioso que se generan dentro las instalaciones.

Procedimiento manejo de residuos peligrosos de la Unidad para la Atención y Reparación

Integral a las víctimas: procedimiento que apoya la gestión ambiental, con el objetivo de realizar una segregación de los residuos peligrosos, en almacenamiento y disposición adecuada, que se aplicara para residuos contaminados como guantes y toallas, lubricantes, removedores, repuestos de equipos electrónicos que se generen al interior de la unidad.

Procedimiento de manejo interno de residuos peligrosos de la Universidad Austral de Chile:

donde se establece el manejo de los residuos peligrosos generados en salas de rayos X, liquido revelador y fijador y residuos especiales como agujas, bisturí, desechos biológicos, donde se establecen los pasos para la segregación, el retiro y transporte de las zonas generadoras, transporte, capacitación del personal, programa de vigilancia para el personal.

Manual para el manejo de los residuos peligrosos de tipo químico del Instituto de perinatología

Isidro Espinosa de los Reyes: en este manual se presentan procedimientos de identificación, clasificación, Envasado, Recolección y transporte, almacenamiento temporal, seguridad en el almacén, la bitácora del almacén, la disposición final, y procedimientos para la atención de emergencias, de los residuos que se generan por las diversas áreas del Instituto, centrandó la elaboración del manual en la protección y preservación de la salud del personal, y la protección al medio ambiente y la salud pública.

6.4.Marco conceptual

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado, con el fin de luego realizar su aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual los materiales son recuperados y se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines ambientales y económicos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Control: Los indicadores de control están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos. (Asociación española para la calidad, 2017)

Disposición final: Es el proceso mediante el cual se aíslan y confinan 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. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Eficacia: Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. (Asociación española para la calidad, 2017)

Eficiencia: Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos. (Asociación española para la calidad, 2017)

Etiqueta: información impresa que identifica los residuos peligrosos y reconoce la naturaleza del riesgo que representa una sustancia. (MAVDT, 2007)

Envase: Recipiente que contiene el producto el cual se realice de acuerdo al estado físico y las características de peligrosidad de los residuos, que facilitan su manipulación, almacenamiento y transporte. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)

Generador: Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Gestor: Un gestor es una organización o persona encargada del seguimiento de trámites y distintos procesos que tienen lugar en distintos organismos.

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. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Media móvil: Promedio de los residuos peligrosos generados en los últimos seis meses, que catalogan al generador según el resultado como pequeño, mediano o gran generador. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008)

Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA: Es el instrumento de planeación que parte del análisis de la situación ambiental institucional, con el propósito de brindar información y argumentos necesarios para el planteamiento de acciones de gestión ambiental (Secretaría Distrital de Ambiente, 2017)

Protocolo: es un reglamento o una serie de instrucciones, que establecen cómo se debe actuar en ciertos procedimientos. De este modo, recopilan conductas, acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones. (Definición. de, SF)

Receptor: El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización, el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)

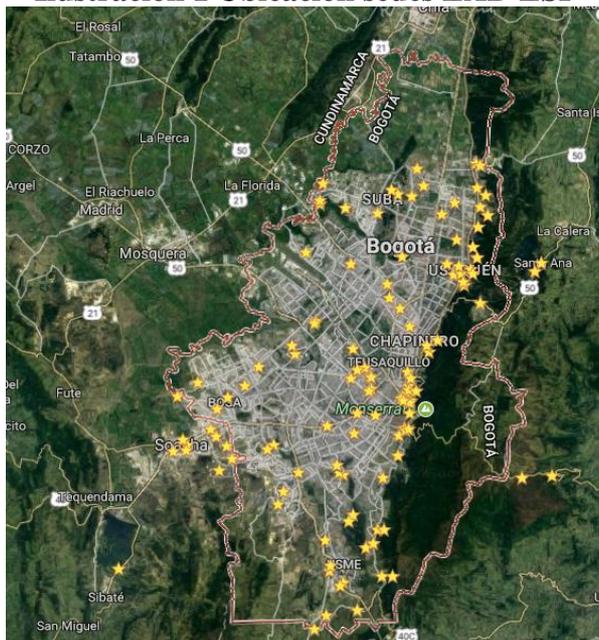
Residuo peligroso: Es aquel residuo o desecho que por sus características de peligrosidad pueden causar riesgo o daño a la salud humana y el ambiente. También son considerados residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto dichos residuos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Tratamiento: Son los procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos 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. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

6.5. Marco geográfico

La EAB- ESP se encuentra ubicada en Bogotá, tiene 109 sedes dentro de las cuales se encuentran sedes administrativas, plantas de tratamiento de agua potable y residual, Estaciones de bombeo y elevadoras y pequeñas centrales hidroeléctricas; a continuación se muestra la ubicación de la sedes de la empresa.

Ilustración 1 Ubicación sedes EAB-ESP



Fuente: (Vanegas, A. 2017)

De igual manera también es importante mencionar que la empresa se encuentra dividida en cinco zonas, con el objetivo de prestar un mejor servicio, la distribución de las zonas se encuentra de la siguiente manera.

Ilustración 2 Distribución de zonas



Fuente: (EAB-ESP, 2017)

Cada zona se encarga de la operación y mantenimiento de las redes menores de acueducto y alcantarillado en un área determinada de la ciudad, para hacer posible una gestión empresarial integral y eficiente, además el alcance de las herramientas de planificación con las que cuenta la empresa se encuentran contempladas para las sedes. (Empresa de Acueducto de Bogotá, 2017)

7. Metodología

7.1. Enfoque de la investigación

Según Hernández Sampieri un estudio cualitativo “se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones, por lo regular las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación, este es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, su propósito consiste en reconstruir la realidad” (Sampieri, 2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, el enfoque de este proyecto de Estandarización de la gestión integral de los residuos peligrosos de la EAB-ESP utiliza un enfoque cualitativo porque busca identificar el estado actual de la gestión integral de los residuos peligrosos en la empresa, por medio de la recopilación de información, observación directa, entre otros, para poder describir la situación y realizar un protocolo estandarizado para realizar una adecuada gestión integral de dichos residuos.

7.2. Alcance de la investigación

Los estudios correlacionales se usan para determinar el grado de relación y semejanza que pueda existir entre dos o más variables, es decir, entre características o conceptos de un fenómeno. Con estos estudios no se busca una explicación completa de la causa –efecto de lo ocurrido, solo aporta indicios sobre las posibles causas de un acontecimiento. (INTER, SF).

Por otro lado los estudios Descriptivos son estudios observacionales, en los cuales no se interviene o manipula el factor de estudio, en este tipo de estudios solo se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad. (García, 2004).

Según lo dicho anteriormente el alcance de Este estudio es de tipo correlacionar y descriptivo ya que busca relacionar las diferentes variables y describirlas para diseñar un protocolo que se pueda estandarizar para la gestión integral de los residuos peligrosos generados en la empresa.

7.3. Cuadro metodológico

Tabla 3 Cuadro metodológico

Objetivos		Fases	Actividades	Técnicas	Instrumento	Resultados esperados
General	Específicos					
Proponer procedimientos que describan el desarrollo adecuado de la gestión de los residuos peligrosos que se generan en las diferentes operaciones de la EAB-ESP.	Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos peligrosos de la empresa en las diferentes operaciones que los generan.	Fase I	Revisión de documentación Visitas de campo	Observación directa toma de fotografías	Documentos PIGA Y PGIRESPEL de la EAB-ESP Cámara Fotográfica	Determinar las condiciones actuales de la gestión de los residuos peligrosos en la EAB-ESP.
	Determinar procedimientos que establezcan la gestión integral de los residuos peligrosos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.	Fase II	Revisión bibliográfica diseño de procedimiento	Análisis documental investigación bibliográfica	Información bibliográfica recolectada	Proponer el procedimiento que se adapte a las necesidades de la EAB-ESP, que permita realizar una gestión integral de los residuos peligrosos.
	Establecer indicadores de gestión sobre los procedimientos propuestos como aporte a la estandarización de los mismos.	Fase III	Diseño de indicadores	Revisión bibliográfica selección de información	Información recolectada	Diseñar indicadores que permitan establecer la gestión sobre los procedimientos propuestos

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

8. Plan de trabajo

A continuación se presenta el plan de trabajo que se planteó para la ejecución del presente trabajo, como se aprecia en la tabla 4 se encuentra el cronograma de trabajo por el cual se rige la elaboración del mismo, aquí se plantea por objetivo el tiempo en semanas en las cuales se trabajara el adelanto de cada uno, teniendo en cuenta las fechas de inicio y las fechas límites de entrega final, para garantizar el óptimo desarrollo y el cumplimiento de lo establecido en el documento.

Tabla 4 Cronograma de trabajo

Objetivos	Agosto		Septiembre				Octubre	
	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2
Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos peligrosos de la empresa en las diferentes áreas y fuentes que los generan.								
Determinar procedimientos que establezcan la gestión integral de los residuos peligrosos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.								
Establecer indicadores de gestión sobre los procedimientos propuestos como aporte a la estandarización de los mismos.								

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

De igual manera también se plantea un plan de trabajo específico donde se establecen las personas que participaran de manera directa e indirecta en el desarrollo del trabajo, así como sus funciones, las actividades que se desarrollan, las técnicas a implementar, el instrumento y los resultados esperados por cada uno de los objetivos planteados.

Tabla 5 Plan de trabajo

Objetivos		Involucrados	Función	Actividades	Técnicas	Instrumento	Resultados esperados
General	Específicos						
Proponer procedimientos que describan el desarrollo adecuado de la gestión de los residuos peligrosos que se generan en las diferentes operaciones de la EAB-ESP.	Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos peligrosos de la empresa en las diferentes operaciones que los generan.	Edilberto Álzate profesional de Dirección de Saneamiento Ambiental Autor	Suministrar la información proveniente de la EAB-ESP Realizar la revisión de la documentación	Revisión de documentación de Visitas de campo	Observación directa de fotografías	Documentos PIGA Y PGIRESPEL de la EAB-ESP Cámara Fotográfica	Determinar las condiciones actuales de la gestión de los residuos peligrosos en la EAB-ESP
	Determinar procedimientos que establezcan la gestión integral de los residuos peligrosos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.	Autor	Realizar la revisión bibliográfica y proponer los procedimientos que permitan la gestión integral de los RESPEL	Revisión bibliográfica diseño de procedimiento	Análisis documental investigación bibliográfica	Información bibliográfica recolectada	proponer el procedimiento que se adapte a las necesidades de la EAB-ESP, que permita realizar una gestión integral de los residuos peligrosos

	Establecer indicadores de gestión sobre los procedimientos propuestos como aporte a la estandarización de los mismos.	Autor	Realizar los indicadores que permitan controlar los procedimientos propuestos	Diseño de indicadores	Revisión bibliográfica a selección de información	Información recolectada	Diseñar indicadores que permitan establecer la gestión sobre los procedimientos propuestos
--	---	-------	---	-----------------------	---	-------------------------	--

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

9. Resultados y análisis de resultados

Los resultados del presente trabajo serán presentados por objetivos según el cronograma de actividades planteado, como se evidencia a continuación.

- **Objetivo 1 Realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos peligrosos de la empresa en las diferentes áreas y fuentes que los generan.**

Para el desarrollo del primer objetivo del presente trabajo se realizó una identificación de las sedes y áreas de generación de los residuos peligrosos, (Ver anexo 1), teniendo en cuenta este anexo se realizó la tabla 6, donde se encuentra la información desglosada de cada una de las áreas, las fuentes de generación, el tipo de residuo, el estado en el que se encuentra, las características de peligrosidad y su clasificación según los anexos I y II del decreto 1076 de 2015.

Tabla 6 Áreas y fuentes de generación, Tipo de residuo, Estado, Características y Clasificación de los residuos peligrosos de la EAB-ESP

Área	Fuente de Generación	Descripción	Residuo	Estado	Característica de peligrosidad ¹	Clasificación DEC. 1076 de 2015 ²
Administrativa	Impresión	Impresión de documentos mapas, y fotografías	Tóners	sólido	Tóxico	Y12
			recipientes de productos de impresión	sólido	Tóxico	Y12
			Material absorbente, estopa, EPP contaminados con tinta y productos de artes graficas	sólido	Tóxico	Y12
	planta física	Se realiza el cambio de luminarias por daño dentro de las instalaciones.	Luminarias	sólido	Tóxico	Y29
	Tecnología	Daño o reparación de aparatos eléctricos y electrónicos	Computadores, cargadores.	sólido	Tóxico	A1180
	Botiquín	Residuos de fármacos o medicamentos vencidos que se encuentran dentro de las instalaciones para prestar la atención de primeros auxilios	medicamentos vencidos	Líquido Sólido	Tóxico	Y3
Laboratorio	Análisis de muestras	Residuos de sustancias de laboratorios provenientes a muestras fisicoquímicas o microbiológicas	Residuos de laboratorio (pruebas fisicoquímicas)	sólido Líquido Semisólido	Infecciosos Tóxico Inflamable Reactivo Corrosivo	A4140
			Residuos de laboratorio (pruebas microbiológicas)	sólido Líquido Semisólido	infeccioso	A4020

¹ Ver Anexo 2, para la definición de conceptos de las características de peligrosidad.

² Ver Anexo 3 para la Clasificación según Decreto 1076 de 2015.

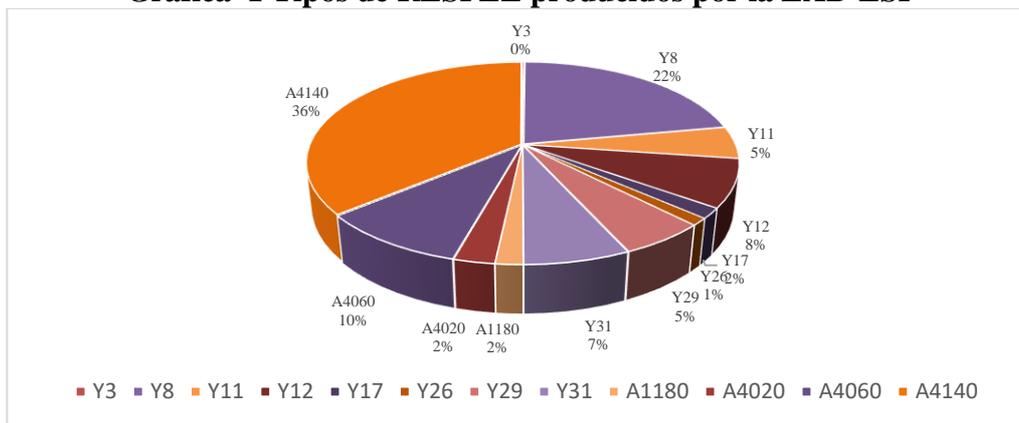
Mantenimiento	Talleres de mecánica automotriz	Actividades relacionadas con el mantenimiento y reparación de los vehículos pertenecientes a la empresa (automóviles, camionetas, volquetas y vactor)	Aceites usados minerales para motores e hidráulicos.	Líquido	Tóxico	Y8
			Baterías de plomo ácido deterioradas	Sólido	Corrosivo Tóxico	A1160
			Envases contaminados con grasa, aceite, solventes y otros	Sólido	Tóxico Inflamable	A4130
			Filtros impregnados de residuo de aceite usado	Sólido	Tóxico	A4060
			Material absorbente, viruta, estopa, elementos de protección personal EPP, Impregnados de aceites usados minerales, grasa, solventes, otros	Sólido	Inflamable Tóxico	Y11
	Estaciones de bombeo	Mantenimiento de las estaciones de bombeo	Aceites usados para motores e hidráulicos	Líquido	Tóxico	Y8
			Estopas y EPP contaminados con aceites	Sólido	Inflamable Tóxico	Y11
	Sala de control general	Mantenimiento o reparación de los sistemas para el funcionamiento de las PCH	Envases con residuos de sustancias limpiadoras para equipos eléctricos, desengrasantes, desinfectantes, aceites minerales, otros.	Sólido	Tóxico Inflamable	A4130
			Aceites usados para motores e hidráulicos	Líquido	Tóxico	Y8

		Material absorbente, viruta, estopa, elementos de protección personal EPP, Impregnados de aceites usados minerales, grasa, solventes, otros	Sólido	Tóxico	Y11
Taller de mantenimiento	Se realizan actividades de mantenimiento correctivos y preventivos necesarios, para los componentes eléctricos, sistema hidráulico y los motores de los equipos	Aceites usados para motores e hidráulicos	Líquido	Tóxico	Y8
		Baterías de plomo ácido deterioradas	Sólido	Corrosivo Tóxico	A1160
		Material absorbente, viruta, estopa, elementos de protección personal EPP, Impregnados de aceites usados minerales, grasa, solventes, otros.	Sólido	Tóxico	Y11
		Envases contaminados con grasa, aceites, solventes, otros.	Sólido	Toxico inflamable	A4130
Dosificación	Áreas que hacen parte del sistema de la PTAR, donde se adicionan o se dosifican coagulantes y floculantes	Empaques y envases con residuos de sustancias químicas coagulantes floculantes, entre otros	Sólidos	Tóxico	A4143

Fuente: (EAB-ESP, 2016)

Según la información aportada por el PGIRESPEL 2017 documento de la empresa de acueducto y alcantarilla de Bogotá, el cual fue elaborado por profesionales de la Dirección de Saneamiento Ambiental, se evidencia en la gráfica 1 (ver grafica 1), que los residuos que más se generan, pertenecen al área de laboratorio con un porcentaje de 36% es el A4140 (proveniente de pruebas de laboratorio); seguido del área de mantenimiento con un porcentaje del 22% el Y8 (aceites usados), generados por el actividades de reparación o mantenimiento de los vehículos o de las plantas; De área administrativa el 8% de los residuos pertenece al Y12 (Tóners)

Grafica 1 Tipos de RESPEL producidos por la EAB-ESP



Fuente: (PGIRESPEL, 2017)

A continuación en la tabla 7 se presenta el cálculo de la media móvil de los residuos generados por la empresa, durante el año 2016, este cálculo es realizado por el profesional de la Dirección de Saneamiento ambiental que tiene a cargo el proceso de residuos peligrosos, según el resultado 1240 Kg/mes, la EAB-ESP se encuentra catalogada como gran generador, ya que produce más de 1000 Kg/mes, para esto se crean estrategias de reducción y prevención, dentro de las cuales se destacan la prevención de la contaminación cruzada, investigación de inventarios para garantizar la adquisición de insumos necesarios, y las compras verdes, además la empresa cuenta con el cálculo de la media móvil y se encuentran reportes en la página del IDEAM desde el año 2013, sin embargo durante la revisión realizada se evidencia que al respecto del cálculo este se generó únicamente a través del reporte de 9 sedes, esto debido a que algunos residuos son transportados hasta la sede principal Centro Nariño y en otros no se realiza ningún control por ende no existen reportes de la generación de residuos.

Tabla 7 Cálculo de la media móvil año 2016 de la EAB-ESP

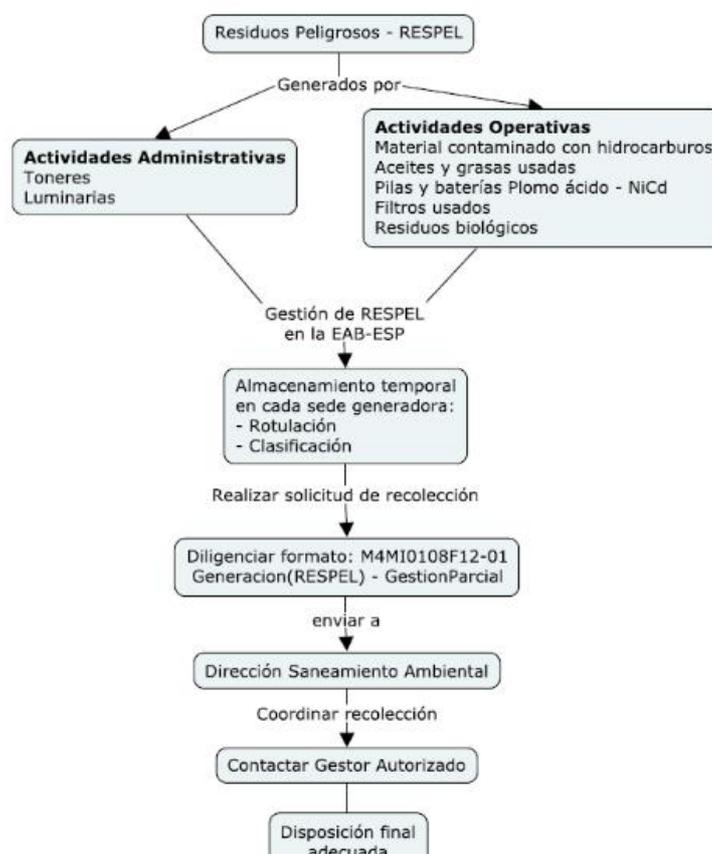
Mes	Generación (Kg/mes)	Media Móvil últimos seis meses (kg/mes)
ene-16	2284,40	-
feb-16	800,41	-
mar-16	2496,66	-
abr-16	1468,80	-
may-16	1578,31	-
jun-16	313,30	1490
jul-16	785,00	1240
ago-16	2185,00	1471
sept-16	889,47	1203
oct-16	809,00	1093
nov-16	2141,38	1187
dic-16	665,80	1246
TOTAL	16417,54	1240

Fuente:(EAB-ESP, 2016)

Pequeño Generador	>10- <100 kg/mes
Mediano Generador	>100- <1000 kg/mes
Gran Generador	> 1000 kg/mes

Por otro lado la empresa tiene un programa con el PIGA 2016-2020, donde se describe la gestión que se debe realizar para los residuos peligrosos, la información se recolectó por medio de la revisión del instrumento del programa Institucional de Gestión Ambiental de la EAB-ESP, donde se encuentra el diagrama por medio del cual se describe la gestión que se debe realizar dentro de las sedes de la empresa en el momento que se generan residuos peligrosos, (ver ilustración 3), sin embargo actualmente este procedimiento no se cumple a cabalidad ya que la recolección se tramita por vía correo electrónico a la persona encargada y no se realiza ninguna clase de control ni seguimiento para esto.

Ilustración 3 Descripción gestión realizada a los residuos peligrosos



Fuente: (PIGA 2016-2017)

Dentro de las metas planteadas en el PIGA 2016-2020 para residuos peligrosos se encuentra “Hacer el manejo ambientalmente seguro del 100% de los residuos peligrosos generados” (EAB-ESP, 2016), según la base de datos del año 2016 todos los residuos generados fueron entregados a los gestores autorizados por la autoridad ambiental para realizar el aprovechamiento o la disposición final de manera adecuada. La EAB-ESP cuenta actualmente con 5 gestores autorizados para realizar la recolección, transporte, aprovechamiento o disposición final de los RESPEL, estos son:

1. Hewlett-Packard la cual desarrolla el programa de posconsumo para el aprovechamiento de los tóners usados.
2. Lumina la cual recoge los residuos de luminarias, para realizar un aprovechamiento de este residuo.
3. Punto azul es el gestor encargado de recoger los residuos de medicamentos vencidos.
4. Reciproil Ltda. se encarga de la recolección de los residuos de aceite usado y baterías para aprovechamiento, el material contaminado y los filtros contaminados para su adecuada disposición final.
5. Ecoentorno es el encargado de recoger todos los residuos que se generan en los laboratorios.

Según lo planteado en la metodología se realizó un diagnóstico de los puntos de acopio y almacenamiento, de lo cual se evidencia que la EAB-ESP, no cumple con lo establecido por la norma ya que como se puede observar en la ilustración 4 del cuarto de acopio de la central de operaciones, se encuentra en conjunto con los residuos aprovechables y no aprovechables, además no existe la señalización, los residuos no están embalados ni etiquetados según la NTC 1692, y dentro del cuarto de acopio no se cuenta con los elementos necesarios en caso de presentarse derrames o incendios.

Ilustración 4 Cuarto de almacenamiento de RESPEL, Centro Nariño



Fuente: (Vanegas, A. 2017)

Por su parte los aceites usados que resultan del mantenimiento son almacenados directamente en los talleres como se evidencia en las ilustraciones 5 y 6, allí tampoco se tiene una señalización adecuada y las sustancias se encuentran en zonas de fácil acceso para todo el personal, sin embargo es importante resaltar que la empresa realiza capacitación y simulacros al personal que trabaja con estas sustancias cada 3 meses y cuentan con los elementos para la atención de emergencias en cada uno de estos lugares.

Ilustración 5 Punto de Acopio taller de cabrestantes Centro Nariño



Fuente: (Vanegas, A. 2017)

Ilustración 6 Punto de acopio taller de vehículos pesados SEDE Centro Nariño



Fuente: (Vanegas, A. 2017)

Continuando con la revisión de los instrumentos de planeación con los que cuenta la empresa, en el PGIRESPEL 2017 se plantearon estrategias de prevención y minimización de los residuos peligrosos, dentro de estas se encuentra el fortalecimiento de la información, las capacitaciones al personal, la identificación de mejoras en los procesos, dentro de estas estrategias actualmente se encuentra que aún no se cuenta con una plataforma que favorezca el flujo de información entre sedes, y se evidencia que una gran parte del personal no conoce el procedimiento que debe realizar al momento de generar un RESPEL, por otro lado no se ha realizado un análisis en los procesos desarrollados en las diferentes áreas de generación, por lo cual no se han identificado posibles mejoras e identificación de insumos que sean objeto de sustitución o de disminución en los inventarios que favorezcan la generación de dichos residuos.

Dentro de este mismo plan se encontró la existencia del plan de seguimiento a la ejecución, donde se presentan las acciones de seguimiento para las estrategias propuestas, algunas de estas son, la verificación del uso de la plataforma, realizar jornadas de evaluación para medir la eficiencia de la separación de los residuos, designación de líderes de RESPEL en las diferentes sedes, solicitar reportes periódicos de las condiciones de los cuartos de almacenamiento, entre otras sin embargo hasta el momento como se mencionó anteriormente no se cuenta con ninguna plataforma de información ni se ha realizado designación de líderes RESPEL en las sedes, en su gran mayoría la gestión que se plantea dentro de este instrumento de planeación no se está desarrollando de manera óptima, esto debido a que hace falta divulgación de la información y no se tiene claro un procedimiento a seguir.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente es que se propone en el presente trabajo diseñar y proponer procedimientos para establecer y mejorar la gestión integral de residuos peligrosos en las sedes de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá, como complemento a los instrumentos de planificación ambiental con los que cuenta actualmente y fortalecer las falencias encontradas específicamente en almacenamiento, transporte, control y seguimiento y plan de contingencia.

- **Objetivo 2 Determinar procedimientos que establezcan la gestión integral de los residuos peligrosos generados por las diferentes operaciones de la EAB-ESP.**

Para el desarrollo del objetivo 2 se plantearon 4 procedimientos respectivamente para almacenamiento, entrega al gestor, control y seguimiento y plan de contingencia ante derrames, los cuales fueron reconocidos e identificados como prioridad dentro del diagnóstico ya que presentaban

falencias en su ejecución, el desarrollo completo del procedimiento se encuentra consignado en el Anexo 4, a continuación se presentan 2 ejemplos para dar continuidad al documento.

(Ver anexo 4)

Ilustración 7 Procedimiento 1 Almacenamiento

PROCEDIMIENTO 1 ALMACENAMIENTO	
	<p>Operadores, administrativos</p> <p>Inicialmente debe identificar si es un residuo peligroso, esto de acuerdo a las capacitaciones recibidas, para identificar las características de peligrosidad, (Corrosivo, explosivo, inflamable, infeccioso, toxico, reactivo, radioactivo). Si el residuo es aprovechable comuníquese con la Dirección de Saneamiento Ambiental, para continuar con el procedimiento.</p>
	<p>Operadores, administrativos</p> <p>Si ya identifico que era un residuo peligroso, identifique que área lo está generando, si es el área de Laboratorio diríjase a la letra A, si es el área de mantenimiento diríjase a la letra B, si es el área administrativa continúe con la letra C.</p>
	<p>Líder de sede</p> <p>Una vez identificada el área y realizado el procedimiento específico para cada una de las áreas, disponga las sustancias en el punto de acopio de su área.</p>
	<p>Líder de sede</p> <p>Diligencie el formato <u>M4MI0108F12-01</u> (ver anexo 4.1). Generación de residuos peligrosos, Generación parcial, que se encuentra en el mapa de procesos, gestión ambiental, gestión integral de residuos.</p>
	<p>Líder de sede</p> <p>Informe a la Dirección de Saneamiento Ambiental, por medio del correo electrónico ealzate@acueducto.com.co, la programación de la recolección tendrá una duración de 3 a 5 días hábiles, el horario de recolección será informado por este mismo medio y aplica para todos los gestores.</p>

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

Ilustración 8 Procedimiento 4 Plan de contingencia ante derrames

PROCEDIMIENTO 4 PLAN DE CONTINGENCIA ANTE DERRAMES.	
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> Evalua[Evalué el incidente] Evalua --> Identifica[Identifique el residuo] Identifica --- Verifica[Verifique las hojas de seguridad] Identifica --> Demarca[Demarque la zona del derrame] Demarca --> Contiene[Contenga el derrame] Contiene --- Kit[Use el kit antiderrames] Contiene --> Desecha[Deseche los materiales contaminados] Desecha --> Limpia[Limpie la zona contaminada] Limpia --> Descontamina[Descontamine equipos y personal] Descontamina --- Despues[Después del derrame] </pre>	<p>Inicie por evaluar el área y localizar el derrame o la fuga, solo podrán atender los incidentes las personas que se encuentren capacitadas, antes de atender la emergencia utilice los elementos de protección personal.</p>
	<p>Identifique la sustancia que se derramo, para determinar la composición y los posibles riesgos, verifique las hojas de seguridad de las sustancias que identifico.</p>
	<p>Demarque la zona del derrame con barreras y elementos de señalización para el aislamiento del área afectada.</p>
	<p>Intente detener el derrame, solo si puede hacerlo de forma segura, para esto utilice el kit antiderrames, puede hacer uso de arena o aserrín, evite el contacto directo con los residuos. Evite que el derrame llegue a fuentes hídricas o a redes de alcantarillado. Con base en las capacitaciones recibidas.</p>
	<p>Una vez contenido el derrame, trate los materiales utilizados para la contención como residuos peligrosos, dispóngalos en los recipientes de material contaminado, rotúlelo y siga el procedimiento 1 de este mismo documento.</p>
	<p>Limpie la zona contaminada, si no existen contraindicaciones use agua, en caso de ácidos o bases proceda con la neutralización.</p>
	<p>Lavar los equipos y ropa usada para la contención del derrame, las personas que intervinieron deberán tomar una ducha.</p>

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

- **Objetivo 3** Establecer indicadores de gestión sobre los procedimientos propuestos como aporte a la estandarización de los mismos.

Para el desarrollo del objetivo 3 se establecieron 4 indicadores que controlen la gestión de los procedimientos propuestos en el objetivo 2, para el planteamiento de los indicadores se identificó que se busca medir con los procedimientos propuestos desde la eficiencia, eficacia o control, de la siguiente manera:

- En el procedimiento 1 se pretende medir la eficiencia en almacenamiento por medio de la cantidad de reportes recibidos y la cantidad de residuos almacenados al mes, para mirar la eficiencia con la que se está realizando dicho procedimiento.

- En el procedimiento 2 se busca medir la eficacia por medio de las recolecciones cumplidas al mes para la entrega de los residuos peligrosos al gestor, con esto se busca dar cumplimiento al procedimiento y efectuar ajustes de ser necesario.
- En el procedimiento 3 se busca generar un control de la información recibida, que facilite medir el cumplimiento de este procedimiento ya que al bajo cumplimiento generara desajustes en la información utilizada para los reportes del área.
- En el procedimiento 4 se genera un indicador de control por medio de los derrames reportados y atendidos lo cual señala si se deben realizar refuerzos en capacitación para minimizar esta clase de incidentes si el porcentaje llegase a ser alto.

Tabla 8 Indicadores de gestión

Evento	Indicador	Nombre	formula
Procedimiento 1	Eficiencia	% de reportes generados	$\frac{\# \text{ de formatos de almacenamientos mes}}{\# \text{ de residuos almacenados al mes}} * 100\%$
Procedimiento 2	Eficacia	% de residuos peligrosos dispuestos	$\frac{\# \text{ de recolecciones cumplidas al mes}}{\# \text{ total de recolecciones requeridas al mes}} * 100\%$
Procedimiento 3	Control	% de recolecciones	$\frac{\# \text{ de solicitud de formatos mes}}{\# \text{ de solicitud de formatos recibidos al mes}} * 100\%$
Procedimiento 4	Control	% de formatos recibidos	$\frac{\text{Total derrames reportados al mes}}{\text{Total derrames atendidos al mes}} * 100\%$

Fuente: (Vanegas, A. 2017)

10. Conclusiones

Para el desarrollo del presente trabajo se inició por establecer un diagnóstico de la situación actual de la empresa, para identificar cómo se realiza la gestión integral de los residuos peligrosos, con el fin de proponer procedimientos que garanticen la adecuada gestión integral de dichos residuos para esto los procedimientos serán medidos y controlados por medio de indicadores.

De lo anterior se puede concluir que del diagnóstico realizado por medio de la información suministrada por la EAB-ESP, que se encuentra consignada dentro del PIGA y el PGIRESPEL, el recorrido de reconocimiento realizado en la central de operaciones, y la información suministrada por el profesional de la Dirección de Saneamiento Ambiental, de la gestión que se realiza actualmente con los residuos peligrosos en la empresa, se encontraron varias oportunidades de mejora en el proceso que se realiza, esto se identificó principalmente en los procesos de almacenamiento, entrega

al gestor, control y seguimiento y plan de contingencia ante derrames, en almacenamiento se identificó que actualmente no cuenta con un cuarto exclusivo para realizar esta actividad cumpla con la normativa, esto también se encontró en los puntos de acopio, lo se evidencia en las ilustraciones 4,5 y 6 donde se muestra que las condiciones de almacenamiento no son las adecuadas, en primer lugar los residuos se encuentran almacenados con otra clase de residuos como papel y cartón en el caso del cuarto de acopio, además se muestra que en ninguno de los casos los lugares cumplen con la señalización ni las adecuaciones físicas necesarias para dar cumplimiento a la norma, este tipo de inconsistencias en el proceso pueden generar graves efectos en la salud de los trabajadores y el medio ambiente, ya que en caso de presentarse un derrame este tipo de residuos puede llegar a las redes de alcantarillado causando un grave daño también pueden generarle a la empresa multas por el incumplimiento de la norma.

Por otro lado también se encontraron oportunidades de mejora en el proceso de entrega al gestor ya que no existe claridad en la forma que se debe realizar el procedimiento de solicitud, tampoco existe un cumplimiento total en la entrega de los reportes, lo cual dificulta el control y el seguimiento de los residuos, en algunos casos la información no llega a tiempo o completa, también se presenta se da que se desconoce de la generación de estos, durante el diagnostico se identificó que esto sucede debido a la falta de comunicación y al desconocimiento que hay entre las sedes y los funcionarios de la empresa de los procedimientos que se deben cumplir para facilitar y realizar una gestión integral de residuos peligrosos adecuada en las empresa además de la falta de asignación de un funcionario encargado del manejo de esto en las cada una de las sedes.

A su vez se encontró que se hace necesario establecer indicadores que midan la gestión de los procedimientos propuestos, en este caso se establecieron indicadores que midan la eficacia, la eficiencia y el control según el tipo de procedimiento, lo cual permite identificar oportunidades de mejora de los procedimientos para poder realizar ajustes a los mismos.

Por lo mencionado anteriormente se considera importante establecer procedimientos para estandarizar la gestión integral de los residuos peligrosos, generados por la EAB-ESP, principalmente para los procedimientos de almacenamiento, entrega al gestor, control y seguimiento y plan de contingencia ante derrames, ya que estos buscan ser una guía de cómo se deben realizar cada uno de los diferentes procedimientos, teniendo en cuenta que están diseñados para ser entendidos por todos los trabajadores de la empresa y para ser replicados en todas las sedes, además se busca con este trabajo un aporte adicional a los planes institucionales con los que se cuenta actualmente para garantizar la gestión integral de residuos peligrosos en la EAB-ESP.

11. Recomendaciones

Como recomendación se propone implementar los procedimientos descritos en el presente trabajo, como son: 1 almacenamiento, 2. Entrega al gestor, 3 control y seguimiento y 4 plan de contingencia ante derrames, los cuales facilitaran realizar la gestión integral adecuada de los residuos peligrosos que genera la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, ya que se identificaron diferentes oportunidades de mejora durante la ejecución de los procesos, además teniendo en cuenta la naturaleza de la empresa es de gran importancia como empresa pública, dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente, considerando que el alcance de los procedimientos abarca la totalidad de las sedes.

Como oportunidades de mejora se recomienda para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos realizar una adecuación que cumpla con las especificaciones de la normatividad vigente, principalmente se recomienda adecuar un espacio exclusivo para esta clase de residuos, que cuente con la señalización del lugar y de los residuos que se dispondrán en dicho lugar, también debe contar con un kit de emergencias para que en caso de que se presenten se pueda atender sin causar mayores complicaciones a la salud de los trabajadores y al ambiente.

Por otro lado se hace recomendación dar cumplimiento a lo establecido en la NTC 1692, con respecto a la clasificación, etiquetado y rotulado de los residuos en todas las áreas, ya que se encontró que no se estaba realizando de manera adecuada, así mismo se deben diseñar las hojas de seguridad de los residuos teniendo en cuenta lo establecido en la NTC 4435, ya que esto facilitara la identificación y los riesgos puntuales para cada tipo de residuo o desecho peligroso.

Además se recomienda a la empresa asignar en cada una de las sedes un responsable de residuos peligrosos el cual será encargado del seguimiento y reporte de la información, facilitando la ejecución de los procedimientos, También es importante fortalecer los canales de comunicación internos de manera que la información consignada en cada uno de los procedimientos sean de conocimiento de todos los empleados de la EAB-ESP, para facilitar y cumplir a cabalidad lo establecido, y poder garantizar que dichos procedimientos cumplan con su objetivo también se recomienda aplicar los indicadores de gestión propuestos en el objetivo 3 los cuales permitirán evaluar los procedimientos e identificar oportunidades de mejora para realizar ajustes a los mismos en caso de que se requiera.

12. Referencias Bibliográficas.

- Asociación española para la calidad. (16 de 10 de 2017). *Asociacion española para la calidad*.
Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>
- Definicion. de. (SF). *Protocolo*.
- EAB-ESP. (2016). *PIGA 2016-2020*. Bogota D.C.
- EAB-ESP. (2017). *PGIRESPEL*. Bogotá D.C.
- Empresa de Acueducto de Bogotá. (08 de 09 de 2017). *Acueducto*. Obtenido de
http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal!/ut/p/c5/hY09D4IwGIR_0nsUWmCsii0GqKZBgYUwGGwi4GD8_UJcXJS78bkPamj22L1c3z3dNHZ3qqgRbeTZ3IaawYRsh1QmSST84LCRYua1aLdK6iDMAMPOACu4PaG0PIJ_pX1Z_r4Siu9jpIbHmcmVB_AP_7e_cPyQBBV6Gq5UrqzUMVWCHkMFd7z1b411vLc!/dl3/d3/L0ID
- Garcia, J. (2004). *Estudios descriptivos*.
- INTER. (SF). *Investigación correlacional*.
- MAVDT. (2007). *Gestión Integral de Residuos o desechos Peligrosos*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). *Decreto 4741 de 2005*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015* . Bogotá D.C.
- Sampieri, H. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2008). *Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Bogotá D.C.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2017). *PIGA*. Bogotá D.C.
- Semana SOSTENIBLE. (07 de 03 de 2017). *Semana SOSTENIBLE*. Obtenido de
<http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/residuos-peligrosos-en-colombia-un-grave-problema/37263>

13. Anexos

Ver documentos anexos