	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>8(143)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>MIGUEL ANGEL PACHECO AREVALO</b>
FACULTAD	<b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA AMBIENTAL</b>
DIRECTOR	<b>JHON SALVADOR AREVALO BACCA</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES PARA EL TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EMPRESA BIOLODOS S.A. E.S.P. MOSQUERA, CUNDINAMARCA.COLOMBIA</b>

#### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

ESTE PROYECTO SE BASA EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES PARA EL TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EMPRESA BIOLODOS S.A. E.S.P. MOSQUERA, CUNDINAMARCA. COLOMBIA. DICHO PLAN SE ACTUALIZA BAJO UNOS TÉRMINOS ESTIPULADOS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL (CAR), PARA SER APROBADO POR LA MISMA Y HACER CONSTAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES QUE ESTE EXPONE, GARANTIZANDO UN TRANSPORTE SEGURO DE LAS SUSTANCIAS NOCIVAS Y PELIGROSAS.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 141	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 01
--------------	---------	----------------	------------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
[info@ufpso.edu.co](mailto:info@ufpso.edu.co) - [www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)

**EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES PARA EL  
TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EMPRESA BIOLODOS S.A.  
E.S.P. MOSQUERA, CUNDINAMARCA.COLOMBIA**

**AUTOR  
MIGUEL ÁNGEL PACHECO ARÉVALO**

**Plan de trabajo de pasantías presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero ambiental**

**Director  
JHON SALVADOR AREVALO BACCA, Msc.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**OCAÑA, Colombia**

**Febrero 2018**

## Contenido

Introducción .....	11
<b>1. Ejecución del plan de contingencias ambientales para el transporte de residuos peligrosos de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. Mosquera, Cundinamarca. Colombia .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Descripción de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. ....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Misión y visión.....	12
1.1.2. Objetivo de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. ....	13
1.1.3. Funciones generales de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. ....	13
1.1.4. La tecnología LAMINAS FILTRANTES® .....	16
1.1.5. Estructura organizacional de Biolodos S.A. E.S.P. ....	20
1.1.6. Descripción de la estructura organizacional.....	21
1.1.7. Descripción de la dependencia asignada.....	21
<b>1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia a la cual fui asignado .....</b>	<b>22</b>
1.2.1. Planteamiento del problema .....	23
<b>1.3. Objetivos de la pasantía .....</b>	<b>25</b>
1.3.1. Objetivo general.....	25
1.3.2. Objetivos específicos .....	25
<b>1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en las pasantías.....</b>	<b>26</b>
<b>2. Enfoques referenciales.....</b>	<b>28</b>
2.1. Enfoque conceptual.....	28
2.2. Enfoque legal .....	30
<b>3. Informe de cumplimiento de trabajo .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Presentación de resultados .....</b>	<b>33</b>
3.1.1. Identificar los lineamientos ambientales incluidos en el plan de contingencia formulado en la empresa Biolodos S.A. E.S.P.....	33
3.1.2. Aplicar procedimientos técnicos para el cumplimiento de las actividades referidas en el plan de contingencia para el manejo de residuos peligrosos desde los procesos industriales hasta su disposición final. ....	42
3.1.3. Analizar los criterios técnicos de control operacional para el cumplimiento del plan de contingencias ambientales para el manejo de sustancias nocivas y peligrosas. ....	106
<b>4. Diagnostico Final .....</b>	<b>113</b>
<b>4.1. Plan de contingencias ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM). ....</b>	<b>113</b>
4.1.1. Fichas de Manejo del Plan .....	115
4.1.2. Niveles de Emergencia y Capacidad de Respuesta. ....	116
4.1.3. Creación de la brigada de contingencias ambientales. ....	117
4.1.3. Socialización del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM). ..	118
4.1.4. Capacitaciones y simulacros .....	119
4.1.5. Plan de trabajo.....	122
<b>4.2. Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias (PPPRE).....</b>	<b>123</b>
4.2.1. Comando de incidentes.....	124
4.2.2. Socialización del Plan de Emergencias.....	125

<b>4.3. Capacitaciones y simulacros.....</b>	<b>126</b>
<b>4.3.1. Capacitaciones.....</b>	<b>126</b>
<b>4.3.2. Simulacros .....</b>	<b>127</b>
<b>4.4. Actualización del sistema de gestión de la calidad ISO 9001 2015.....</b>	<b>130</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>132</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>135</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>136</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>138</b>

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Matriz DOFA</i> .....	22
<b>Tabla 2.</b> Descripción de las actividades a desarrollar en las pasantías.....	26
<b>Tabla 3.</b> Método de descargue .....	46
<b>Tabla 4.</b> Tipo de vehículos y su placa.....	53
<b>Tabla 5.</b> Resultado de la Inspección por vehículo. ....	73
<b>Tabla 6.</b> Cumplimiento general. ....	74
<b>Tabla 7.</b> Resultado de última inspección por vehículos.....	75
<b>Tabla 8.</b> Cumplimiento general de la última inspección.....	76
<b>Tabla 9.</b> Proveedores de mantenimiento.....	77
<b>Tabla 10.</b> Cumplimiento de la inspección general de los vehículos. ....	86
<b>Tabla 11.</b> Cumplimiento de la última inspección general.....	87
<b>Tabla 12.</b> Control operacional de la flota vehicular.....	91
<b>Tabla 13.</b> Priorización de escenarios. ....	115
<b>Tabla 14.</b> Niveles de activación.....	117

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Sistema de flujo vertical de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. ....	19
<b>Figura 2.</b> Sistema de flujo horizontal de la empresa Biolodos S.A. E. ....	19
<b>Figura 3.</b> Estructura organizacional de Biolodos S.A. E.S.P. ....	20
<b>Figura 4.</b> Fichas de manejo y programas para el cumplimiento del Plan de manejo Ambiental (PMA). ....	38
<b>Figura 5.</b> Estructura de la Planta Ambiental Mosquera ....	43
<b>Figura 6.</b> Procesos del sistema de tratamiento Planta Ambiental Mosquera ....	43
<b>Figura 7.</b> Resultado de la inspección por vehículos. ....	73
<b>Figura 8.</b> Cumplimiento general. ....	74
<b>Figura 9.</b> Resultado de última inspección por vehículos. ....	75
<b>Figura 10.</b> Cumplimiento general de la última inspección. ....	76
<b>Figura 11.</b> Cumplimiento de la inspección general de los vehículos. ....	86
<b>Figura 12.</b> Cumplimiento de la última inspección general. ....	87
<b>Figura 13.</b> Control operacional del mes de julio. ....	91
<b>Figura 14.</b> Control operacional del mes de agosto. ....	92
<b>Figura 15.</b> Control operacional del mes de septiembre. ....	92
<b>Figura 16.</b> Control operacional del mes de octubre. ....	92
<b>Figura 17.</b> Control operacional del mes de noviembre. ....	93
<b>Figura 18.</b> Total operaciones. ....	93
<b>Figura 19.</b> Estructura organizacional del comando de Incidentes. ....	94
<b>Figura 20.</b> Comando de incidentes PAM. ....	124

## Lista de ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Inspección botiquín primeros auxilios Furgón UFZ065. ....	55
<b>Ilustración 2.</b> Inspección kit de derrames Furgón UFZ065. ....	56
<b>Ilustración 3.</b> Extintor 1 del Furgón UFZ065. ....	57
<b>Ilustración 4.</b> Extintor 2 del Furgón UFZ065. ....	57
<b>Ilustración 5.</b> Inspección botiquín primeros auxilios, Furgón WFQ649. ....	58
<b>Ilustración 6.</b> Inspección kit de derrame, Furgón WFQ649. ....	58
<b>Ilustración 7.</b> Extintor 1 Furgón WFQ649. ....	59
<b>Ilustración 8.</b> Extintor 2 Furgón WFQ649. ....	60
<b>Ilustración 9.</b> Extintor 3 Furgón WFQ649. ....	61
<b>Ilustración 10.</b> Inspección botiquín primero auxilios, Succión WFL385. ....	61
<b>Ilustración 11.</b> Inspección kit de derrames, Succión WFL385. ....	62
<b>Ilustración 12.</b> Extintor 1, Succión WFL385. ....	63
<b>Ilustración 13.</b> Extintor 2, Succión WFL385. ....	63
<b>Ilustración 14.</b> Inspección botiquín primeros auxilios, Succión Volvo T2152. ....	64
<b>Ilustración 15.</b> Inspección kit de derrames, Succión Volvo T2152. ....	64
<b>Ilustración 16.</b> Manómetro del extintor, Succión Volvo T2152. ....	65
<b>Ilustración 17.</b> Kit de derrame Vactor T3260. ....	66
<b>Ilustración 18.</b> Extintor 1 Vactor T3260. ....	67
<b>Ilustración 19.</b> Extintor 2 Vactor T3260. ....	67
<b>Ilustración 20.</b> Inspección botiquín primeros auxilios Volqueta UPO331. ....	68
<b>Ilustración 21.</b> Inspección de kit de derrames Volqueta UPO331. ....	68
<b>Ilustración 22.</b> Extintor 1 Volqueta UPO331. ....	69
<b>Ilustración 23.</b> Extintor 2 Volqueta UPO331. ....	70
<b>Ilustración 24.</b> Inspección botiquín primero auxilios Carrotanque. ....	70
<b>Ilustración 25.</b> Kit de derrame Carrotanque XMB027. ....	71
<b>Ilustración 26.</b> Extintor 1 Carrotanque XMB 027. ....	72
<b>Ilustración 27.</b> Ausencia del extintor 2 en el Carrotanque XMB027. ....	72
<b>Ilustración 28.</b> Inspección general del Furgón UFZ 065. ....	80
<b>Ilustración 29.</b> Inspección general Furgón WFQ 649. ....	81
<b>Ilustración 30.</b> Inspección general del Succión WFL 385. ....	82
<b>Ilustración 31.</b> Inspección general del Succión Volvo T2152. ....	82
<b>Ilustración 32.</b> Inspección general del Vactor T3260. ....	83
<b>Ilustración 33.</b> Inspección general de la Volqueta UPO 331. ....	84
<b>Ilustración 34.</b> Inspección general del Carrotanque XMB 027. ....	85
<b>Ilustración 35.</b> Residuos a recoger. ....	89
<b>Ilustración 36.</b> Rotulado del residuo a transportar. ....	90
<b>Ilustración 37.</b> Cargue del residuo. ....	90
<b>Ilustración 38.</b> Socialización del plan de contingencias del transporte. ....	95
<b>Ilustración 39.</b> Capacitación personal administrativo Oficina Mosquera. ....	96
<b>Ilustración 40.</b> Capacitación personal operativa Parque Ambiental Mosquera (PAM). ....	96
<b>Ilustración 41.</b> Capacitación riesgo químico. ....	98
<b>Ilustración 42.</b> Simulación de un derrame. ....	99
<b>Ilustración 43.</b> Delimitación del área del derrame. ....	99
<b>Ilustración 44.</b> Tapa de cierre del tanque. ....	100
<b>Ilustración 45.</b> Delimitación del área afectada. ....	101
<b>Ilustración 46.</b> Recolección del residuo derramado. ....	101
<b>Ilustración 47.</b> Incorporación del Cal. ....	101
<b>Ilustración 48.</b> Limpieza del tanque. ....	102
<b>Ilustración 49.</b> Recolección del suelo contaminado. ....	102
<b>Ilustración 50.</b> Terreno después de la Contingencia – Derrame. ....	103
<b>Ilustración 51.</b> Primera reunión con el Departamento de HSEQ. ....	103
<b>Ilustración 52.</b> Segunda reunión con el Departamento de HSEQ. ....	105
<b>Ilustración 53.</b> <i>Responsables de la estructura organizacional para contingencias.</i> ....	110

<b>Ilustración 54.</b> Roles y responsabilidades del comando de incidentes. ....	110
<b>Ilustración 55.</b> Proceso del funcionamiento anormal de Parque Ambiental Mosquera (PAM).....	114
<b>Ilustración 56.</b> Socialización del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM). ...	119
<b>Ilustración 57.</b> Socialización del guion del simulacro.....	120
<b>Ilustración 58.</b> Delimitación de área y contención del derrame con las barreras absorbentes.....	121
<b>Ilustración 59.</b> Recolección y limpieza del área afectada.....	121
<b>Ilustración 60.</b> Rotulación del residuo para su disposición final.....	121
<b>Ilustración 61.</b> Socialización del plan de emergencias.....	126
<b>Ilustración 62.</b> Capacitación de Brigadistas.....	126
<b>Ilustración 63.</b> Triángulo de la vida.....	127
<b>Ilustración 64.</b> Evacuación del personal al punto de encuentro.....	127
<b>Ilustración 65.</b> Llamado a lista en el punto de encuentro.....	128
<b>Ilustración 66.</b> Atención de heridos.....	128
<b>Ilustración 67.</b> Evacuación de heridos al punto de encuentro.....	129
<b>Ilustración 68.</b> Finalización y retroalimentación del simulacro.....	129



## **Introducción**

En Colombia, cientos de toneladas de sustancias nocivas y residuos peligrosos, provenientes de sectores industriales y de consumo, son movilizadas o transportadas a través de la red vial nacional, estos residuos han venido incrementando progresivamente debido al desarrollo de nuevos productos que apuntan a satisfacer las demandas de una población mundial en crecimiento. La descarga accidental o intencional de estas sustancias representa un peligro potencial para la salud y bienestar el ser humano y el medio ambiente.

El transporte de sustancias nocivas y residuos peligrosos constituye una actividad generadora de riesgos aunque los estudios indican que la mayoría de las sustancias transportadas llegan a su destino sin ningún inconveniente, desde el punto de generación hasta el lugar de tratamiento y/o disposición final, aunque no se debe ignorar la posibilidad de un accidente, las cuales están sujetas a condiciones internas como por ejemplo el estado de los vehículos transportadores como condiciones externas asociadas al estado de las vías transitadas.

En Colombia, el Gobierno Nacional fijó un marco normativo para el control de este tipo de actividades, orientado a generar elementos y/o herramientas bases para la estructuración de un sistema de manejo seguro de sustancias químicas y residuos peligrosos en el país, por este motivo Biolodos S.A. E.S.P. formula un plan de contingencias el cual es actualizado bajo criterios técnicos otorgado por la autoridad ambiental regional, para garantizar el transporte seguro y ambientalmente responsable por carretera de las sustancias nocivas y peligrosas.

# **1. Ejecución del plan de contingencias ambientales para el transporte de residuos peligrosos de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. Mosquera, Cundinamarca. Colombia**

## **1.1. Descripción de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.**

Biolodos S.A. E.S.P. filial de Scandroots en Suecia, con participación de la agencia sueca para el crecimiento económico y regional, NUTEK, desarrolló y puso en funcionamiento el centro de tratamiento y disposición final con tecnología limpia.

Biolodos S.A. E.S.P. es una empresa encargada de la auto limpieza de la naturaleza por medio del sistema de LAMINAS FILTRANTES®, la cual es una tecnología verde que está cambiando el estándar mundial para tratamiento de lodos y efluentes industriales, domésticos, tóxicos, peligrosos y no peligrosos, no solo por su diseño de ingeniería, sino por el suceso biológico en el que la naturaleza cumple su función y se regenera a sí misma. Además dispone de recurso humano capacitado para prestarle asesoría ambiental, en el manejo adecuado de sus residuos, en conjunto con una flota de vehículos especializados, de acuerdo a su necesidad y cumpliendo la normatividad actual.

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. contribuye al desarrollo de las poblaciones con aporte en el trabajo y utilización de mano de obra que mejoren la calidad de vida y desarrollo económico de la región, y haciendo parte de las empresas con responsabilidad social y ambiental del país.

### **1.1.1. Misión y visión**

Biolodos S.A. E.S.P. realizara el tratamiento de lodos residuales a través de la tecnología limpia de LÁMINAS FILTRANTES®, contribuyendo con los sectores industriales proporcionando una solución de gestión integral ambiental para un adecuado tratamiento de residuos orgánicos, tóxicos y peligrosos.

Para el 2016 buscamos posicionar y consolidar a Biolodos S.A. E.S.P como empresa líder en tecnología verde prestadora de servicios públicos como: acueducto, alcantarillado, recolección de residuos y atención integral de residuos industriales.

### **1.1.2. Objetivo de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.**

Biolodos S.A. E.S.P. es una empresa cuyo objetivo trasciende más allá de ser un generador de soluciones de tipo ambiental para el manejo de residuos (lodos, aguas y residuos orgánicos), a un concepto de compromiso social y sostenibilidad ambiental, a través de nuevas tecnologías y modelos de enseñanza con el fin de promover una cultura responsable con el medio ambiente

### **1.1.3. Funciones generales de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.**

Biolodos S.A. E.S.P. es una empresa prestadora de servicios como:

#### **Tratamiento de Lodos Orgánicos, Tóxicos y Peligrosos.**

En muchos municipios de Colombia no se cuenta con red de alcantarillado de aguas negras, motivo por el cual Biolodos S.A. E.S.P. presta los servicios de manejo, disposición y tratamiento de lodos orgánicos generados.

El tratamiento de Lodos consiste en un proceso completo que incluye fases de estabilización, homogenización, deshidratación sin adición de químicos ni el uso de centrifugas ni filtroprensas y por último la mineralización, logrando como producto final un sustrato\* que sirve como remediador de suelos. Uno de los problemas que aqueja a la industria es la cantidad de lodos que resultan de los procesos físico-químicos. Al utilizar sistemas de tratamiento LÁMINAS FILTRANTES® el producto final es una tierra apta para remediación de suelos lográndose un CERO PASIVO AMBIENTAL en el proceso.

## **Tipos de lodos que se pueden tratar.**

- Lodos de plantas de tratamiento (orgánicos e industriales).
- Lodos del proceso de producción de cuero.
- Lodos de minerales con residuos peligrosos (nitrato, nitrito, sulfito) de industria metalúrgica y química.
- Lodos con cianuro de la industria metalúrgica.
- Lodos de zinc, plomo, estaño de las minas o industrias metalúrgicas.
- Lodos galvánicos con cianuro, cromo IV de la industria galvanoplástica.
- Otros lodos de hidróxidos metálicos de la industria química y tratamiento de efluentes industriales.
- Lodos con combustible o lubricantes de la industria en general.
- Lodos de la refinación de petróleo, borras y transformación del carbón industrial petroquímica (puede contener fenoles, mercaptanos, glicerinas, naftaleno, antraceno, cianuro, amoníaco).
- Lodos con solventes orgánicos halogenados y no halogenados de la industria química y general.
- Lodos de pinturas y barnices de la industria de pinturas y procesos de pintado.
- Lodos de plástico o el caucho con solvente de la industria química y plástica.
- Lodos y emulsiones de látex de la industria textil, de alfombras y de pinturas.

- Lodos y emulsiones de caucho de la industria de materiales de caucho.
- Lodos de teñido de textiles y lavanderías de la industria textil, lavanderías y tintorerías.

### **Tratamiento de Efluentes Orgánicos, Industriales y Lixiviados.**

Por medio de sistemas de tratamiento biológico de LÁMINAS FILTRANTES®, los efluentes industriales y orgánicos son tratados a través de sistemas de flujo vertical y horizontal, lográndose porcentajes de remoción superiores al 95%, dando cumplimiento a la normatividad ambiental en todos y cada uno de sus parámetros.

También ofrecemos lavado y limpieza de tanques, pozos sépticos, mantenimiento de redes de alcantarillado, disposición y tratamiento de contingencias ambientales y suelos contaminados con hidrocarburos.

### **Recolección y Transporte de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**

Biolodos S.A. E.S.P. cuenta con equipo humano y técnico especializado en el manejo de residuos orgánicos, tóxicos y peligrosos con capacitaciones en:

- Certificación de trabajos en espacios confinados.
- Certificación de trabajo en alturas.
- Evaluación RUC.
- Cursos de manejo defensivo.
- Técnicas de manejo seguro.

## **Proyectos Sociales.**

Biolodos S.A. E.S.P mediante programas educativos se crea conciencia sobre el calentamiento global y se dan pautas para su mitigación, por medio de:

-Educación Ambiental aplicada en la investigación para manejo de residuos.

-La transformación de residuos vegetales en abono orgánico a través de la implementación de tecnologías limpias, dando una solución a la problemática de disposición de residuos orgánicos, ley 259 de diciembre de 2008.

-Formación de gestores locales y líderes ambientales con capacidad para transmitir este conocimiento en los diferentes campos de acción y regiones del país.

-Capacitaciones a operadores de plantas de PTAR y PTAP de diferentes tipos, brindando herramientas al área técnica de los municipios (secretaría de obras y planeación). Para que tengan un mayor criterio en la selección de las plantas buscando siempre el beneficio y calidad de vida de la comunidad.

### **1.1.4. La tecnología LAMINAS FILTRANTES®**

#### **Homogenización, Engrosamiento y/o Estabilización de Lodos.**

El sistema receptor y/o de almacenamiento de lodos genera las condiciones necesarias para que a su vez sirva como sistema de homogenización y engrosamiento de lodos, evitando problemas de leudación y mucosidad comunes en el lodo; haciéndose un balance dentro del mismo, mejorando la efectividad del tratamiento con la ayuda de diferentes bacterias y hongos de acuerdo a las características mismas del lodo. En el sistema de homogenización y engrosamiento se separa el agua del núcleo del lodo.

## **Deshidratación.**

La deshidratación del lodo es el agua de adsorción o adhesión que requiere de fuerza mecánica en los tratamientos convencionales, esta fuerza mecánica se ejerce con filtroprensa, centrifuga, o similar, después de un acondicionamiento de los lodos.

En el sistema de LÁMINAS FILTRANTES® después del tanque homogenizador, los lodos son deshidratados en un sistema impermeabilizado, que cuenta con un diseño hidráulico especializado para evacuar las aguas provenientes de la deshidratación. En el sistema de LÁMINAS FILTRANTES® se siembra un material vegetal (Phragmites Communis) donde los pelos de las raíces (rizoma), penetran en la partícula del lodo y los pelos radiculares absorben el agua del mismo, sin necesidad de fuerzas mecánicas.

El agua lluvia que cae sobre la superficie de los sistemas de LÁMINAS FILTRANTES® no alcanza a tener el contacto suficiente con el lodo para hidratarlo nuevamente, ya que se cuenta dentro de los sistemas con un diseño de drenaje muy eficaz. El agua del lixiviado que se genera aquí, es tratado en un sistema de tratamiento de LÁMINAS FILTRANTES® combinado de flujo vertical y posteriormente de flujo horizontal.

## **Mineralización.**

La mineralización de lodos se efectúa biológicamente, y consiste en la transformación del material sobrante después de la deshidratación, en abono en muchos casos en un material útil para recuperar suelos. Además de reducir el volumen de los lodos iniciales aproximadamente a un 5% del volumen inicial.

En la biomasa tenemos zonas aerobias, cerca de las raíces y anaerobias lejos de las raíces, por esta razón se presenta una gran variedad de bacterias y microorganismos que contribuyen a la degradación de los elementos no deseados en el lodo.

Las macromoléculas que son difíciles de degradar son aquellas que corresponden a una estructura compleja, como es la celulosa, las pectinas y la lignina y son poco los microorganismos que son atraídos por estas estructuras. El grupo más importante en la primera etapa de la degradación de la celulosa, lignitos y las macromoléculas parecidas, son los hongos.

La manera de crecer en bifurcaciones, formando una red parecida a la tela de araña mycelium que agarra y tritura los pedazos de madera, es una explicación de la efectividad de este tipo de hongo.

### **Lixiviado, producto de la deshidratación.**

El lixiviado producto de la deshidratación de los lodos pasa a sistemas de tratamiento de flujo vertical y posteriormente de flujo horizontal. Los sistemas de flujo vertical y flujo horizontal tienen en promedio 1,6 metros de profundidad, cuya excavación es recubierta con una geomembrana de polietileno evitando la contaminación del subsuelo y aguas subterráneas. En el sistema se instala capas de diferente composición con funciones determinadas en la filtración del agua: grava como un primer filtro biológico; heno para aumentar la capilaridad; biomasa que incluye entre otros, humus y cascarilla de arroz para favorecer la descomposición orgánica; tierra negra mezclada con algunos minerales (las proporciones de estos minerales dependen del tipo de lixiviado que se va a tratar). Esta biomasa conforma un hábitat para las diferentes familias de bacterias que se forman.



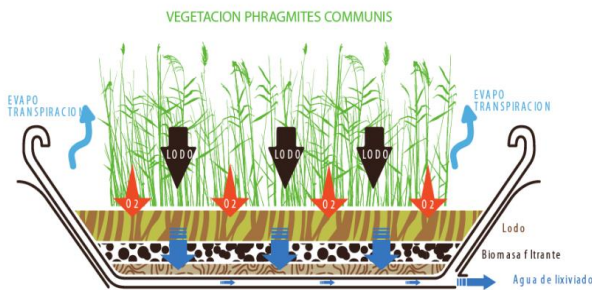
Sobre estas capas se siembran plantas de cañamo (Phragmites Communis) cuyas raíces han sido previamente tratadas con cultivos de bacterias aeróbicas y anaeróbicas. Las aeróbicas sobreviven gracias a la propiedad de esta planta de liberar grandes volúmenes de oxígeno hacia sus raíces. Ambos tipos de bacterias metabolizan una gran cantidad de residuos presentes en el lixiviado lo que permite altos porcentajes de remoción.

La diferencia entre sistemas de flujo vertical y sistemas de flujo horizontal radica en la cantidad de sólidos que admite el uno o el otro para su respectivo tratamiento.

#### 1.1.4.1. Sistema de LAMINAS FILTRANTE® de flujo vertical

**Figura 1.** Sistema de flujo vertical de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.

##### SISTEMA LAMINAS FILTRANTE® FLUJO VERTICAL



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

#### 1.1.4.2. Sistema de LAMINAS FILTRANTE® de flujo horizontal

**Figura 2.** Sistema de flujo horizontal de la empresa Biolodos S.A. E.

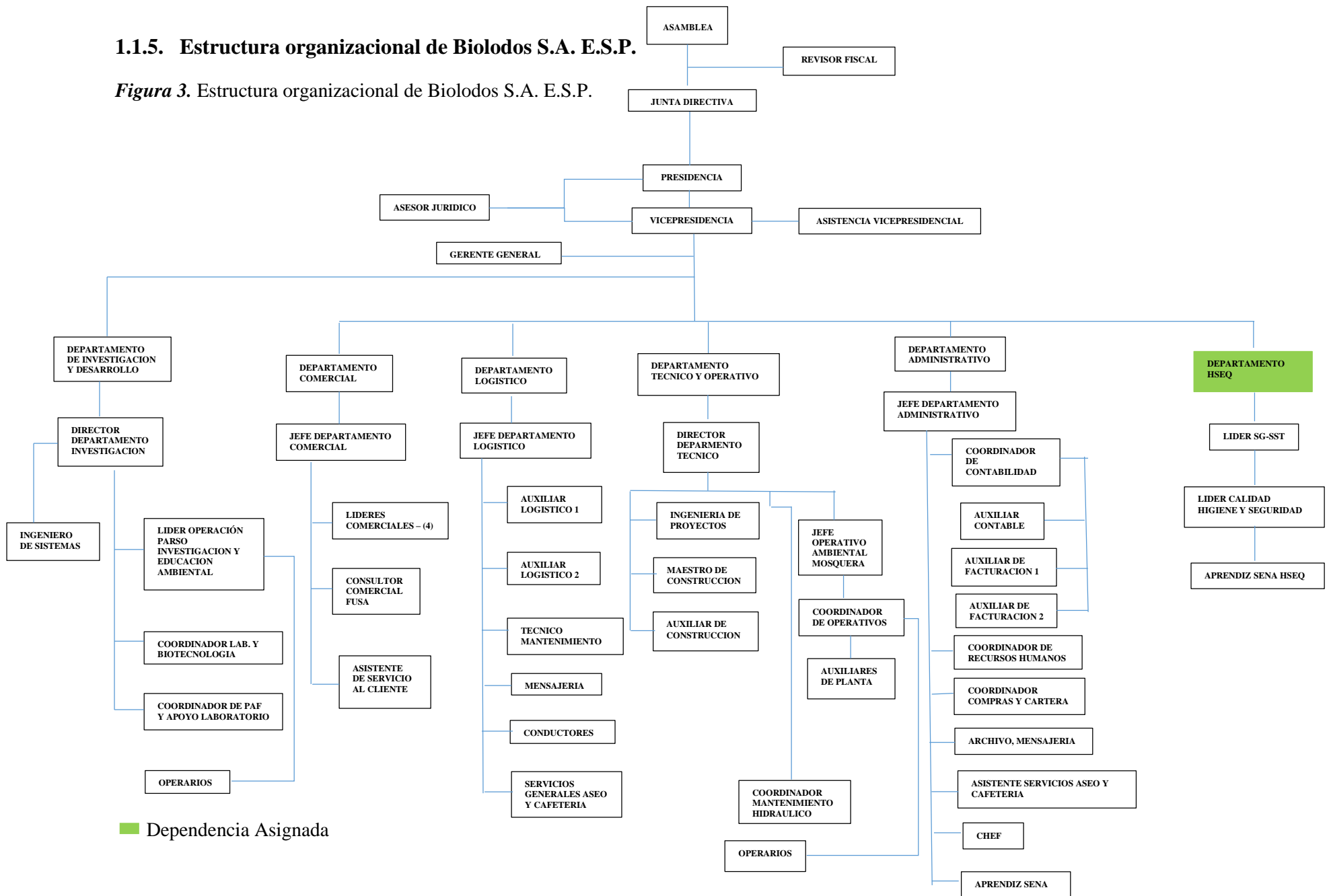
##### SISTEMA LAMINAS FILTRANTE® FLUJO HORIZONTAL



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

### 1.1.5. Estructura organizacional de Biolodos S.A. E.S.P.

Figura 3. Estructura organizacional de Biolodos S.A. E.S.P.



■ Dependencia Asignada

### **1.1.6. Descripción de la estructura organizacional**

La estructura organizacional de Biolodos S.A. E.S.P. está constituida inicialmente por la asamblea que se conforma por el presidente, vicepresidente; de allí la estructura se divide por departamentos como el de investigación, comercial, logístico, técnico y operativo, administrativo y HSEQ, cada cual tiene un líder, auxiliar y coordinador para lograr el cumplimiento de las funciones de la mejor manera con respecto a su departamento.

### **1.1.7. Descripción de la dependencia asignada**

Las pasantías se realizarán en la empresa Biolodos S.A. E.S.P, en el departamento de HSEQ, el cual es el encargado de cumplir con la seguridad, conservación medioambiental e inspección de la calidad, para evitar un accidente en el entorno laboral, este adquiere compromiso y responsabilidad en la salud de los trabajadores. Además este pretende lograr una adecuada calidad de vida laboral y mejora continua, a través de definir metas, implantando acciones correctivas, evaluando los logros alcanzados y preservando la naturaleza y es necesario que todos los procedimientos que se realizan en las actividades desempeñadas dentro de la empresa, cumplan con los límites establecidos. Las funciones a desempeñar en el departamento de HSEQ son:

Apoyo en la formulación y ejecución del plan de contingencias ambientales del transporte de sustancias peligrosas de la flota de vehículos.

Apoyo en la implementación y articulación entre el plan de contingencias y el plan estratégico de seguridad vial.

Elaboración de fichas de emergencias.

Actividades relacionadas con el sistema de gestión ambiental.

## 1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia a la cual fui asignado

Para el presente diagnóstico se realizó una matriz DOFA, la cual nos permite analizar lo siguiente.

**Tabla 1.** *Matriz DOFA*

ELEMENTOS INTERNOS	
<p><b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO</b></p>	<p><b>S1.</b> Existencia de los planes de contingencia en la empresa Biolodos. S.A. E.S.P.</p> <p><b>S2.</b> Actualización y mejoras de los planes de contingencia.</p> <p><b>S3.</b> Disponibilidad de la empresa para la acción inmediata ante una emergencia en el transporte de sustancias.</p> <p><b>S4.</b> Representa una solución ambiental para el manejo integral de los residuos industriales.</p>
<p><b>ELEMENTOS EXTERNOS</b></p>	<p><b>W1.</b> Inadecuado manejo de los residuos.</p> <p><b>W2.</b> Falta de inspección técnica en la segregación, transporte y disposición final de los residuos.</p> <p><b>W3.</b> Incumplimiento en la totalidad de los planes de contingencia de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.</p> <p><b>W4.</b> Incorrecta actuación del comando de incidentes ante una emergencia.</p>
<p><b>ELEMENTOS EXTERNOS</b></p>	<p><b>O1.</b> Disponibilidad que tiene la empresa para hacer cumplir el plan de contingencias.</p> <p><b>O2.</b> Expedición de normatividad ambiental, que obliga al correcto manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos y contaminantes.</p> <p><b>O3.</b> . Exigencia de los ciudadanos para que las empresas cuiden el medio ambiente.</p>
	<p><b>1.</b> Socialización de los planes de contingencias ambientales de Biolodos S.A. E.S.P.</p> <p><b>2.</b> Capacitación sobre el manejo, almacenamiento y transporte de materiales peligrosos.</p> <p><b>3.</b> Establecer reuniones periódicas con el comando de incidentes para la acción inmediata ante una emergencia, por causa manejo de las sustancias nocivas y peligrosas.</p>
	<p><b>1.</b> Establecer reuniones periódicas con más frecuencia entre el departamento de HSEQ y la Dirección, para la adopción, implementación y la manera a ejecutar los planes de contingencias con sus respectivos cambios.</p> <p><b>2.</b> Definir los criterios técnicos que permitan proponer actividades de mejoramiento continuo en el manejo de los residuos.</p> <p><b>3.</b> Capacitar y desarrollar simulacros contra derrames.</p>
	<p><b>Estrategias combinadas</b></p>

<p><b>T1.</b> Afectación directa a los recursos naturales y a la comunidad por el incumplimiento de los planes de contingencia.</p>	<p><b>1.</b> Revisar los planes de contingencia de la empresa, para su actualización y puesta en marcha de los mismos.</p>	<p><b>1.</b> Implementación del 100% de los planes de contingencia para el manejo de las sustancias nocivas y peligrosas, con el fin prevenir impactos significativos al medio ambiente.</p>
<p><b>T2.</b> Sanciones o multas por la autoridad ambiental competente.</p>	<p><b>2.</b> Establecer nuevas técnicas para el manejo integral de los recursos, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.</p>	<p><b>2.</b> Cumplimiento con la normatividad ambiental en el manejo, transporte, almacenamiento y disposición final de las sustancias nocivas y peligrosas.</p>
<p><b>T3.</b> Cancelación del permiso o certificado de circulación de la flota vehicular.</p>	<p><b>3.</b> Tramitar el permiso o certificado de circulación de la flota de vehículos para el transporte de sustancias nocivas y peligrosas.</p>	<p><b>3.</b> Proyectar nuevas técnicas para la acción inmediata de emergencias por parte del comando de incidentes.</p>
<p><b>T4.</b> Errores operacionales que incumplan la normatividad ambiental.</p>	<p><b>4.</b> Eficiencia en la acción inmediata de la empresa ante emergencias en el transporte, para evitar daños severos al ambiente.</p>	

---

**Estrategias combinadas**

### **1.2.1. Planteamiento del problema**

Las industrias son unas de las impulsoras del desarrollo en los países, pero necesitan articular la sostenibilidad en sus procesos, para reducir los índices de contaminación e impactos ambientales que de ellas se derivan. Es de libre conocimiento de todos, que el desarrollo de cada proceso productivo en la industria requiere de un alto consumo de agua y otros recursos; para su óptimo funcionamiento, lo cual genera presión o impacto ambientales sobre los cuerpos hídricos, por la alteración de las condiciones iniciales del recurso. Muchas industrias a nivel nacional no

realizan un adecuado manejo a los residuos industriales, lo que genera sanciones y multas, ya que la carga contaminante que vierten no se ajusta a los parámetros establecidos en la normatividad vigente. Por otro lado, muchos municipios no cuentan con un sistema de alcantarillado, ni tratamiento de sus aguas, lo que provocan un agotamiento de la calidad en el recurso hídrico, destrucción de ecosistemas acuáticos, y alteración de los ciclos biológicos que dependen directamente de este; por lo que requieren tecnologías para el tratamiento de medios acuáticos alterados.

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. se encarga de la recolección de las sustancias peligrosas generadas a nivel industrial, transportándolas hasta la planta para realizar su respectiva disposición final. Para dichas actividades la empresa no cuenta con el personal de apoyo ambiental descrito o destinado para el manejo adecuado de los residuos al momento del transporte externo e interno del mismo; su plan de contingencia no es ejecutado al 100% ya que este se encuentra en proceso de formulación y actualización para ser implementado en su totalidad y las afectaciones directas a los recursos naturales y a la comunidad por el incumplimiento del mismo pueden ser significativos.

De esta manera surge la necesidad de ejercer control sobre los impactos provocados por la producción de lodos orgánicos en los distintos procesos productivos donde se incorpora agua, llevando a cabo una serie de proyectos y estrategias, basados en metodologías de producción más limpias, para la reutilización de dichas aguas en los procesos productivos de la empresa u organización, en lo que la empresa Biolodos S.A. E.S.P. ha sido pionera en Colombia, ya que cuenta con el compromiso y el personal calificado en Mosquera, Cundinamarca.

### **1.3. Objetivos de la pasantía**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Ejecutar el plan de contingencias ambientales para el transporte de residuos peligrosos de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. Mosquera, Cundinamarca. Colombia.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar los lineamientos ambientales incluidos en el plan de contingencia formulado en la empresa Biolodos S.A. E.S.P.

Aplicar procedimientos técnicos para el cumplimiento de las actividades referidas en el plan de contingencia para el manejo de residuos peligrosos desde los procesos industriales hasta su disposición final.

Analizar los criterios técnicos de control operacional para el cumplimiento del plan de contingencias ambientales para el manejo de sustancias nocivas y peligros.

## 1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en las pasantías

Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar en las pasantías.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	Nº	ACTIVIDADES PARA HACER POSIBLE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES
<b>EJECUTAR EL PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES PARA EL TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA EMPRESA BILODOS S.A. E.S.P. MOSQUERA, CUNDINAMARCA.COLOMBIA</b>	Identificar los lineamientos ambientales incluidos en el plan de contingencia formulado en la empresa Biolodos S.A. E.S.P.	1	Revisión inicial de la documentación del plan de contingencia ambiental del transporte de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.	Detallar el contenido de los planes de contingencia formulado en la empresa, para conocer la estructura y el protocolo que se ejecuta para la atención de una emergencia.
		2	Definir los criterios técnicos que permitan proponer actividades de mejoramiento continuo	Plantear alternativas de solución a las no conformidades identificadas en los planes de contingencia.
		3	Priorizar las actividades de manejo ambiental que obedezcan a las especificaciones ambientales	Priorizar las actividades significativas a las especificaciones ambientales.
	Aplicar procedimientos técnicos para el cumplimiento de las actividades referidas en el plan de contingencia para el manejo de residuos peligrosos desde los procesos industriales hasta su disposición final	4	Comprobar los procesos industriales que permitan definir los puntos de segregación, circulación, y almacenamiento central de los residuos generados	Reconocer cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la empresa de Biolodos S.A. E.S.P.
		5	Proponer mejoras para el plan de contingencias ambientales en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.	Plantear alternativas de solución a las no conformidades identificadas al plan de contingencia en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas
		6	Revisión de los documentos y flota vehicular en relación con la tecnomicanica de los vehículos de Biolodos S.A. E.S.P. Para una óptima evaluación en el Centro de Diagnóstico Automotor (CDA).	Seguimiento y control a todos los documentos en relación con la flota vehicular de Biolodos S.A. E.S.P, para que no presente inconformidades al momento de la evaluación en el Centro de Diagnóstico Automotor y poder llegar a una excelente revisión.
		7	Diagnóstico de los instrumentos u herramientas para la atención a riesgos en el manejo de residuos peligrosos de Biolodos S.A. E.S.P	Revisión de los equipos para atender un accidente o emergencia durante el manejo de los residuos peligrosos.
		8	Seguimiento, control y revisión de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) y disposición final de los residuos generados por la flota de vehículos de Biolodos S.A. E.S.P. en los talleres o proveedores encargados de la rutina de mantenimiento.	Revisar dichos documentos para asegurar la respectiva disposición final de los residuos generados por la flota vehicular de la empresa y evitar sanciones o multas por parte de la Autoridad Ambiental Competente e impactos significativos a los recursos naturales y a la comunidad.
		9	Revisión de la hoja de vida y estado actual de las herramientas manejadas en los trabajos que realizan los vehículos de Biolodos S.A. E.S.P.	Reconocer las condiciones en las cual se encuentran las herramientas o equipos de los vehículos.



Analizar los criterios técnicos de control operacional para el cumplimiento del plan de contingencias ambientales para el manejo de sustancias nocivas y peligrosas

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| <b>10</b> | Inspeccionar el control operacional en la flota de vehículos de Biolodos S.A. E.S.P.  | Chequeo mediante fichas técnicas que permitan reconocer el estado vehicular y su función de transporte  |
| <b>11</b> | Reconocer el comando de incidentes del plan de contingencias ambientales de transporte de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.   | Entender las funciones del personal involucrado en los procesos de contingencias ambientales mediante la revisión de funciones y actividades asignadas.           |
| <b>12</b> | Socializar de los planes de contingencias ambientales de Biolodos S.A. E.S.P.   | Talleres o reuniones periódicas con el fin de dar a conocer los planes de contingencia y su implementación para la atención a emergencias o accidentes.           |
| <b>13</b> | Capacitar y desarrollar simulacros ante situación de riesgo ambiental   | Realizar actividades para desarrollar habilidades ante un riesgo laboral y ejecutar simulacros para determinar la capacidad de reacción y actuación del personal. |
| <b>14</b> | Realizar acompañamiento a la acción inmediata de emergencias en el manejo de residuos peligrosos de Biolodos S.A. E.S.P.  | Unirse y/o vincularse a la acción inmediata de emergencia en el manejo de residuos peligrosos.  |
| <b>15</b> | Establecer reuniones periódicas con más frecuencia entre el departamento de HSEQ y la Dirección, para la adopción, implementación y la manera a ejecutar los planes de contingencias con sus respectivos cambios. | Reuniones para desarrollar los planes de contingencias, con sus correspondientes cambios, modificaciones y actualizaciones.                                       |
| <b>16</b> | Seguimiento y control a la ejecución de los planes de contingencia en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.  | Verificar si los planes de contingencias en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas se ejecutan y se cumple en su totalidad.                                 |
| <b>17</b> | Llevar un registro en la evolución de los planes de contingencia de Biolodos S.A. E.S.P.  | Utilizar herramientas de registro como formatos de evaluación de procesos industriales.   |
| <b>18</b> | Analizar los procesos evolutivos de los planes de contingencia de Biolodos S.A. E.S.P.  | Con el uso de técnicas de flujo que permite determinar el rendimiento de los procesos que se relacionen con las contingencias ambientales                         |
| <b>19</b> | Seguimiento al comando de incidentes ante la acción inmediata de emergencias en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas.   | Revisar los procesos que se llevan a cabo al momento de presentarse una emergencia en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas.                               |
| <b>20</b> | Inspeccionar las hojas de vida y estado actual de las herramientas manejadas en los trabajos que realizan los vehículos de Biolodos S.A. E.S.P.   | Revisar la documentación de las herramientas manejadas por los trabajos que realizan la flota vehicular de la empresa.  |

---

**Fuente.** Autor del proyecto.

## **2. Enfoques referenciales**

### **2.1. Enfoque conceptual**

Antes de empezar a involucrarnos con los planes de contingencias ambientales y planes de emergencia, es necesario tener claro los siguientes conceptos:

#### **Amenaza**

Es un fenómeno (naturales, antrópicas) que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (CIIFEN , 2016).

#### **Capacitaciones**

Es un proceso que posibilita al capacitando la apropiación de ciertos conocimientos, capaces de modificar los comportamientos propios de las personas y de la organización a la que pertenecen, además es una herramienta que posibilita el aprendizaje y por esto contribuye a la corrección de actitudes del personal en el puesto de trabajo (Jaureguiberry, 2016).

#### **Contingencia ambiental**

Evento o situación en donde un contaminante es descargado de manera accidental, intencional o por negligencia, alterando y perjudicando la calidad de algún recurso natural (Corporación Atonoma Regional Del Tolima , 2015).

#### **Emergencia**

Según la Ley 1523 de 2012 define la emergencia como una situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que

obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

### **Plan de contingencias**

Es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada empresa u organización, el cual tiene como objetivo planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control del evento (Anderson, 2015).

### **Plan de Emergencia**

Es aquel en cual se definen las políticas, la organización y los métodos, que indican la manera de enfrentar una emergencia o desastres tanto en lo general como en lo particular y el plan de contingencias es un complemento de este (Gobernacion del Casanare, 2015).

### **Riesgo**

El daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y

más cercanos a la realidad, con la finalidad de probar y preparar la respuesta más eficaz ante eventuales situaciones reales de perturbación (Lascars, 2014).

## **Derrame**

Es cuando ocurre un escape, emisión o descarga como resultado de un accidente con materiales peligrosos, se libera directamente al medio ambiente, ocasionando una contaminación a áreas colindantes e impactando la salud y medio ambiente. En un incidente de estos los parámetros de interés inmediato son el aire, el suelo y el agua (CORANTIOQUIA, 2013).

## **2.2. Enfoque legal**

### **La Constitución Política de Colombia**

**Artículo 79.** Consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para logro de estos fines.

**Artículo 80.** El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños.

**Artículo 95.** Numeral 8. Proteger los recursos naturales y culturales del país y velar por la conservación del ambiente sano.

### **Ley 99 de 1993**

Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

**Artículo 31.** Numeral 23. Es función de la CAR, realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes

**Artículo 1.** Numeral 9. La prevención y atención de desastres es materia de interés colectivo, y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.

#### **Decreto 2811 de 1974**

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

#### **Decreto 1609 de 2002**

Expedido por el Ministerio de Transporte, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera

#### **Decreto 321 de 1999**

El cual adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.

#### **Decreto 2190 de 1995**

Mediante el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas

Marinas, Fluviales y Lacustres, como instrumento rector para la prevención, mitigación y corrección de los daños que estos puedan ocasionar.

### **Decreto 1076 del 2015**

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Art. 2.2.3.3.4.14:** Plan de Contingencia para el Manejo de Derrames Hidrocarburos o Sustancias Nocivas. Los usuarios que exploren, exploten, manufacturen, refinan, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencia y control de derrames, el cual deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente

### **Guía Ambiental**

Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

### **3. Informe de cumplimiento de trabajo**

#### **3.1. Presentación de resultados**

##### **3.1.1. Identificar los lineamientos ambientales incluidos en el plan de contingencia formulado en la empresa Biolodos S.A. E.S.P.**

###### ***3.1.1.1. Revisión inicial de la documentación del plan de contingencia ambiental del transporte de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.***

El Plan de Contingencia es un instrumento que establece los métodos de respuesta a través de procedimientos operativos normalizados (PON) y protocolos de respuesta para la atención de una emergencia o incidente, entendiendo este como un evento natural o aquel que es causado por el hombre, en el que se requiere la intervención de personal calificado para evitar o minimizar la pérdida de vidas o el daño a propiedades y/o a los recursos naturales. El Plan define y establece responsabilidades y funciones a las personas que intervienen en la operación, provee una información básica sobre los insumos y recursos disponibles, ya sea que el evento se presente durante una actividad fija (almacenamiento, procesos, cargue y descargue) o durante el transporte (Area Metropolitana Del Valle de aburrá , 2013).

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. en su formulación e implementación del plan de contingencia, se basa en la información brindada por las autoridades ambientales competentes, con el fin de darle cumplimiento a los términos de referencias que estos estipulan, con el objetivo de que este plan quede de forma clara y concreta.

La revisión del Plan de Manejo de Contingencia Ambientales y Respuesta Emergencia en Transporte de Residuos Peligrosos (Ver Anexo 1), se lleva a cabo bajo los términos de referencia (Ver Anexo 2) estipulados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

(CAR). El plan propiamente dicho se revisa con el fin de verificar el cumplimiento de los términos que conforman la estructura del plan, para su modificación en relación a lineamientos expuestos por la CAR.

***3.1.1.2. Definir los criterios técnicos que permitan proponer actividades de mejoramiento continuo.***

La Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y la Corporación Autónoma de Cundinamarca (CAR), establecen los lineamientos para la formulación del Plan de Contingencias para obtener la aprobación del mismo por parte de las autoridades ambientales competentes.

Durante las actividades de almacenamiento y distribución asociados al manejo de hidrocarburos en el distrito capital, se pueden presentar situaciones de emergencia ocasionadas por fallas humanas, fenómenos naturales y/o alteraciones de orden público, generando afectación negativa a los recursos agua, suelo y comunidad aledaña, dadas las características inflamables y tóxicas de estos, por lo tanto, la importancia de contar con un plan de contingencia que provea las herramientas, procedimientos, estrategias y recursos necesarios para actuar antes, durante y después de la ocurrencia de un evento.

La implementación adecuada del Plan de Contingencias, asegura que las actividades desarrolladas por Biolodos S.A. E.S.P. Se realicen de forma controlada, minimizando los riesgos presentes, así como la disminución de pérdidas de recursos e impactos negativos al ambiente en caso de la presencia de un evento. Además se busca que el personal operativo que realiza la actividad de transporte y almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados, se encuentren capacitados y estén preparados para la atención de posibles contingencias asociadas al manejo de estos.



Los criterios técnicos de actividades de mejora para la buena prestación de los servicios que la empresa ofrece, estarán relacionados al cumplimiento de los requerimientos normativos relacionados con el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de hidrocarburos y/o sustancias nocivas y residuos peligrosos.

Las actividades que permiten el mejoramiento continuo de los planes de contingencia en el transporte de la empresa, se basan en los siguientes criterios técnicos:

Decreto 321 del 17 de febrero de 1999, en el cual se establecen o se adoptan los planes de contingencias, contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas, que será conocido con las siglas PNC (Plan Nacional de Contingencias), en el cual se establecen los niveles de activación de la emergencia, los cuales ayudaran a identificar la magnitud del evento para cada uno de los escenarios estipulados en el plan de contingencia que maneja la empresa y la capacidad de respuesta y atención para la misma.

El plan servirá como un instrumento con la capacidad de prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar durante los procesos operativos, para que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados, por la entidades que apoyan al control y el combate de los eventos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional.

NTC 1692, en la cual se establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado de estas, para fines de identificación de producto y las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modos. La elaboración de las tarjetas de emergencia y las hojas de seguridad de las sustancias transportadas es de gran importancia para la respectiva manipulación y disposición final del

residuo, para la implementación de lo anterior se cuenta con la norma NTC 4532, en la cual se dictan los pasos para la elaboración de las tarjetas de emergencia para el transporte de mercancías peligrosas y no peligrosas.

El transporte de mercancías peligrosas y no peligrosas, deben establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo de los mismos por vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos y garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, para esto se implementa el Decreto 1609 de julio 31 del 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, el cual se articula con la Norma Técnica Colombia NTC 1692, mencionada anteriormente.

A todo esto se le suma la guía ambiental de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos, a través del cual se fijan las condiciones técnicas a que deberán sujetarse todos los sectores, servicios o actividades relacionados con el tema, a fin de prevenir y evitar daños sobre la salud humana y el medio ambiente y orientar el manejo seguro y ambientalmente responsable durante las actividades de almacenamiento y transporte de estos materiales.

### ***3.1.1.3. Priorizar las actividades de manejo ambiental que obedezcan a las especificaciones ambientales.***

Las especificaciones ambientales, es todo aquello que establecen las normas ambientales para que se cumplan con las medidas de prevención y mitigación, es decir, todo lo relacionado al Plan de Manejo Ambiental (PMA), estas especificaciones deben tenerse en cuenta para el cumplimiento del mismo, las medidas de este plan obedecen a las actividades que generan mayor impacto durante los procesos de operación en la empresa.

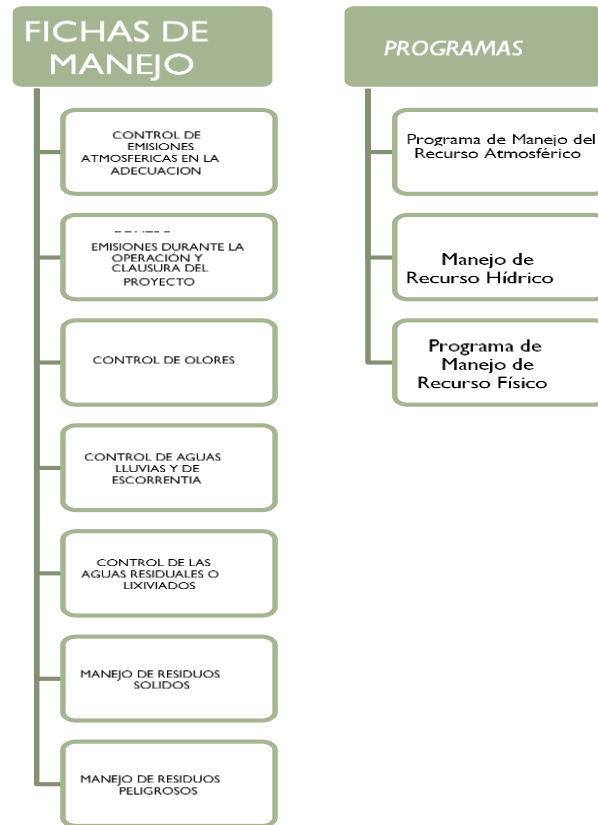
El plan de manejo ambiental, acompañará la construcción, operación y desmantelamiento de la planta de tratamiento de lodos y efluentes industriales peligrosos y no peligrosos, en el cual se estipulan programas de manejo, garantizando la mitigación de los efectos negativos, por medio de elementos o mecanismos que permitan su control y la ejecución de actividades preventivas que reduzcan la intensidad y significancia de dichos efectos. En este plan se ha direccionado hacia las actividades de obra que son capaces de comunicar el impacto, asociado con los elementos del ecosistema actual que resultan sensibles a ser modificados en su calidad ambiental.

Las medidas ambientales requeridas para garantizar la puesta en marcha de todas las actividades en la ejecución del proyecto son compatible con la sostenibilidad de los recursos naturales y del medio ambiente y la gestión social resultante. Igualmente se tienen en cuenta los lineamientos y orientaciones establecidas por la autoridad ambiental.

En primera instancia se presenta en la figura 3, el diagrama de formulación del PMA, el cual prioriza las actividades de manejo ambiental para el cumplimiento del mismo, incluyendo los programas que lo conforman y los proyectos dependientes.

Las fichas ambientales que van a ser presentadas estipulan las medidas a tener en cuenta para garantizar la protección al recurso suelo, agua, aire y al ser humano, los cuales pueden verse intervenido durante la ejecución de las obras del proyecto en caso de no aplicarlas. Con este se logra que los impactos del proyecto sean mínimos en caso tal que se presenten, lograr la mitigación de estos y así la incidencia al medio ambiente sea en lo menor posible.

**Figura 4.** Fichas de manejo y programas para el cumplimiento del Plan de manejo Ambiental (PMA).



**Fuente.** Estudio de Impacto Ambiental BIOLODOS S.A. E.S.P.

Dentro de cada programa está incluidas cada una de las fichas de manejo, estas se describen de la siguiente manera:

### **Programa del manejo del recurso atmosférico**

#### **Control de emisiones atmosféricas en la adecuación**

En esta etapa de adecuación, se tiene como objetivo el control de material particulado y gases de combustión, para garantizar una buena calidad del aire por el desarrollo de las actividades. Para esto se realizan proceso de irrigación de vías internas y el mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con el fin de prevenir y mitigar el impacto ocasionado por las diversas actividades.

## **Control de emisiones durante la operación y clausura del proyecto**

En la etapa de operación del proyecto, se maneja el mismo objetivo de la etapa de adecuación, además en este se incluye el evitar posibles afectaciones a la salud de los trabajadores. Para esto se realizan siembras de barreras arbustivas sobre el perímetro del predio cada 0,6m; se sembraran swingle (Limoncillo), se realizan procesos de irrigación de vías internas, se hace mantenimiento a los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, controles cuando se retire el material mineralizado de los sistemas de tratamiento, con barreras móviles.

El Swingle, es un arbusto de origen asiático, el cual fue introducido en país por los productores de caña para la implementación de cercas vivas, también es conocido como el limoncillo, su nombre científico es *Swinglea glutinosa*, dichas cercas son populares en todo el territorio Colombiano (abc del finkero , 2012).

## **Control de olores**

La empresa, en sus sistemas de tratamiento se encarga de prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados por el mal olor en el manejo de tratamiento de lodos y poder así garantizar una buena calidad del aire por el desarrollo de las actividades, durante la operación del proyecto. Además, también busca evitar posibles afectaciones a la salud de los trabajadores. Todo esto con el fin de analizar cuáles son las principales causas y punto de generación de malos olores, durante la operación en el tratamiento de lodos, implementar el uso de sustancias químicas y biológicas que permitan el control en la generación de olores y realizar capacitaciones y ejercer supervisión, a los trabajadores para que permanentemente usen los implementos de seguridad, entre estos el tapa bocas.

En los estudios realizados por PROSARC S.A. E.S.P. en cuanto a calidad del aire, los valores para las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo de los límites establecidos por

la resolución 601 del 2006, por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

## **Programa de manejo del recurso hídrico**

### **Control de aguas lluvias y de escorrentías**

Para el manejo de estas aguas, se realiza un control del ingreso de aguas lluvias al proceso, con el fin de dar más capacidad a la planta y controlar el ingreso de aguas de escorrentía al proceso, estas medidas de control tiene el objetivo de prevenir la contaminación cruzada de aguas lluvias y de escorrentía, para evitar el exceso de agua en los diferentes procesos de tratamiento, con el fin de optimizar estos.

Las acciones a desarrollar para el buen manejo de dichas aguas en los sistemas de tratamiento es implementar sistemas de protección para la entrada de aguas lluvias (cubiertas), a los tanques de homogenización y piscinas de tratamiento que estén en funcionamiento e implementar sistemas de monitoreo de lluvias en la planta.

### **Control de las aguas residuales o lixiviados**

Este se realiza por medio de un control en el manejo de aguas salientes de la deshidratación de los lodos, para evitar la contaminación del suelo y aguas subterráneas y de escorrentía, para poder así, evitar posibles afectaciones a la salud de los trabajadores. Con esto se busca prevenir la contaminación cruzada de aguas lluvias, de escorrentía, subterráneas y del suelo, por las aguas residuales industriales, evitar el exceso de agua en los diferentes procesos de tratamiento, capacitar al personal en el manejo óptimo de las plantas de tratamiento de láminas filtrantes y evitar el vertimiento de aguas residuales industriales sobre el suelo sin protección.

Para el área de influencia indirecta del proyecto se relaciona la Laguna de La Herrera, la cual se encuentra ubicada en la vía de acceso desde la carretera principal. La empresa Biolodos S.A. E.S.P. en su planta de tratamiento o zona de influencia y operación del proyecto, no realizan vertimientos al suelo ni a un cuerpo hídrico, ya que todo se maneja en un ciclo cerrado, el agua tratada es utilizada para procesos de irrigación de los reservorios y vías internas a la planta.

## **Programa de manejo de recurso físico**

### **Manejo de residuos solidos**

Durante el manejo de los residuos sólidos se busca prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales generados por el manejo del mismo, clasificándolos según sus características de no peligroso, garantizar la buena disposición o destinación final de la totalidad de los residuos no peligrosos generados, asegurar una gestión externa de los residuos acorde a la normatividad vigente, capacitar al personal acerca del manejo adecuado de los residuos, evaluar su desempeño del personal capacitado, estandarizar código de colores, normas técnicas de los recipientes y señalización e implementar y publicar la ruta sanitaria de recolección de residuos.

Para la ejecución de todas estas se establece una revisión minuciosa del manejo interno de residuos y posibles mejoras, compra de centros de acopio teniendo en cuenta el código de color en los recipientes de segregación, el rotulado con la descripción del tipo de residuos que se pueden disponer en ellos y asegurar la ejecución de los criterios técnicos especificados en el PGIRS para el centro de acopio temporal de residuos.

### **Manejo de residuos peligrosos**

En el manejo de los residuos peligrosos se busca prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales generados por el manejo de los mismos, cuantificando cada uno de estos

en Kg/día, asegurar una adecuada gestión interna de estos residuos acorde a la normatividad vigente, capacitar al personal acerca del manejo adecuado de los residuos peligrosos y su importancia, evaluar el desempeño del personal, implementar el PGIRP en su totalidad y cumplir con la normativa ambiental vigente sobre el manejo de residuos peligrosos.

Para la puesta en marcha de lo anterior se pretende caracterizar los residuos peligrosos teniendo en cuenta los criterios técnicos y normativos, crear un formato de registro diario de generación de estos, ejecutar el montaje según los criterios técnicos especificados en el PGIRP para el centro de acopio temporal de residuos, establecer la ruta de recolección interna de residuos peligrosos e Implementar los criterios técnicos especificados en el PGIRP para el almacenamiento de los residuos peligrosos.

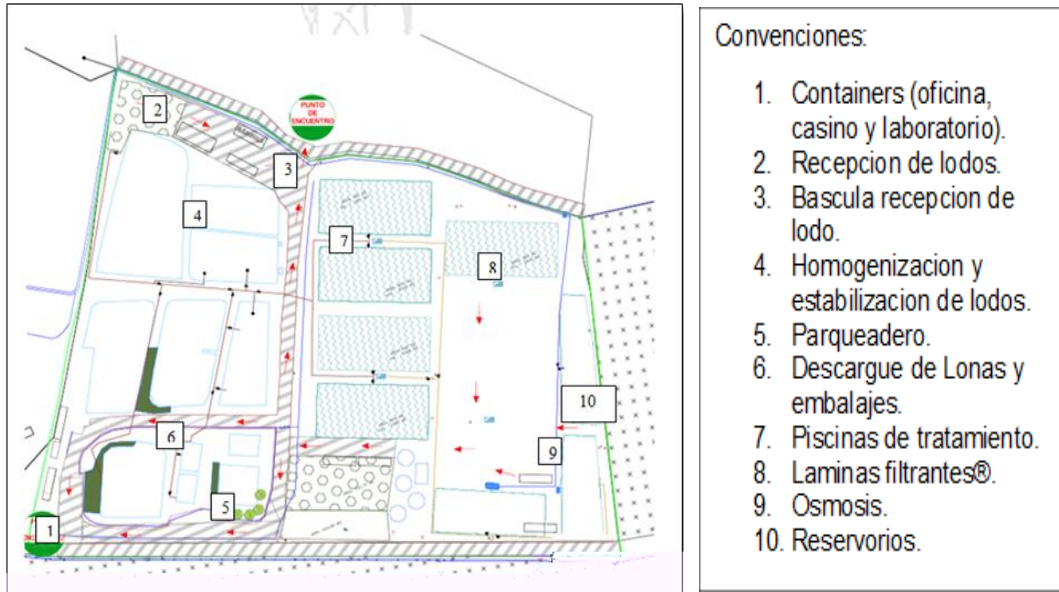
### **3.1.2. Aplicar procedimientos técnicos para el cumplimiento de las actividades referidas en el plan de contingencia para el manejo de residuos peligrosos desde los procesos industriales hasta su disposición final.**

#### ***3.1.2.1. Comprobar los procesos industriales que permitan definir los puntos de segregación, circulación, y almacenamiento central de los residuos generados.***

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. se encarga de la recolección y tratamiento de lodos y efluentes industriales peligrosos y no peligrosos en la Planta Ambiental Mosquera (Ver Figura 4), dicho tratamiento se realiza de la siguiente forma (Ver Figura 5):

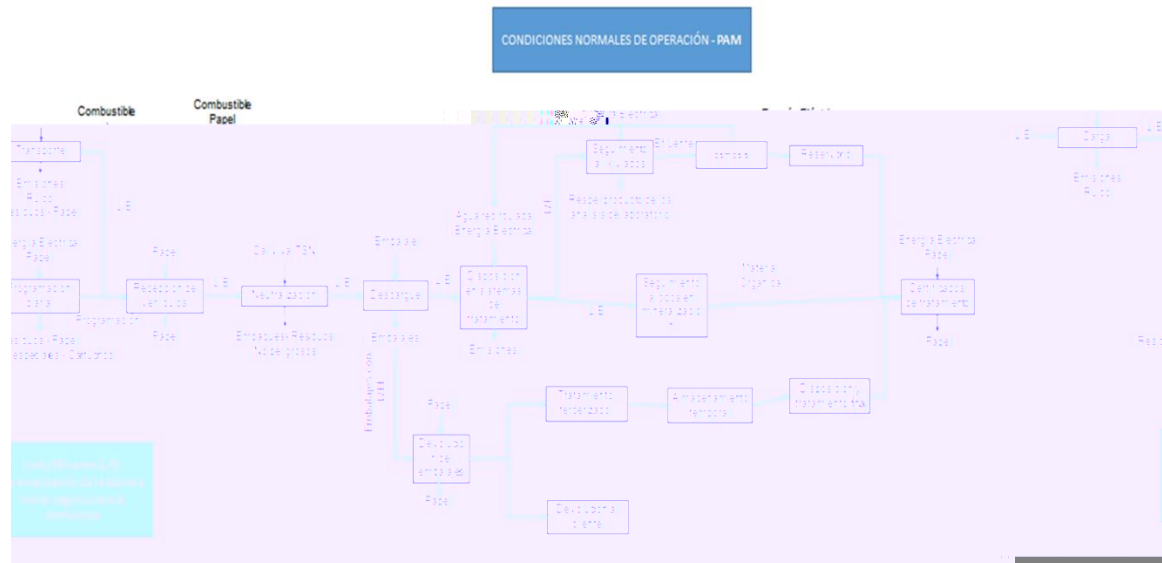


**Figura 5.** Estructura de la Planta Ambiental Mosquera



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

**Figura 6.** Procesos del sistema de tratamiento Planta Ambiental Mosquera



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

**Programación diaria.**

El departamento de Logística envía a diario un correo electrónico con la información de la programación de los clientes la cual viene registrada en el cronograma entrega a planta, el cual

identifica los clientes que van a ser recibidos en la planta de Biolodos S.A .E.S.P. para el día siguiente. Solo se permite el ingreso de los clientes que están programados. Los vehículos de la empresa proceden a realizar la carga de los residuos de los clientes programados y su respectivo transporte hasta la Planta Ambiental Mosquera (PAM).

### **Recepción de vehículos.**

En el mismo orden que va llegando los vehículos de los clientes se van atendiendo teniendo en cuenta lo siguiente:

Revisión de documentación y condiciones de la carga en relación al embalaje, rotulación y transporte.

Todos los vehículos deben: llevar diligenciado en su totalidad la orden de servicio, en el cual se verifica que la información consignada en el mismo sea 100% verídica, además debe llevar la firma tanto del cliente como del conductor que transporta el residuo, hoja de seguridad del residuo que se transporta y presentar el tiquete impreso de la báscula donde certifiquen la cantidad de residuo que transportan (esta báscula debe tener certificado de calibración vigente).

La carga debe ir totalmente sellada, rotulada y etiquetada, no deben existir derrames dentro del vehículo y los vehículos deben portar los rótulos NFPA y los números de las naciones unidas.

Biolodos S.A. ESP debe realizar una inspección bimensual de los vehículos y documentación del conductor y ayudante así como los Elementos de Protección Personal.

Todos los vehículos deben llevar dos extintores, una linterna, un botiquín adecuado, sistema de comunicación, un equipo de recolección de derrames, todos los conductores o ayudantes deben llevar como mínimo botas de seguridad, guantes de nitrilo, mascara facial con filtros de protección según el tipo de residuo, 2 overoles, gafas de protección. El conductor del

vehículo debe presentar la planilla de pagos de seguridad social, que incluya el ayudante del vehículo si es el caso, además, el conductor del vehículo debe presentar la revisión técnico mecánico y seguro obligatorio, fecha del último mantenimiento preventivo.

Si los vehículos cumplen con los requisitos anteriormente descritos pueden ingresar a la planta, de lo contrario se hará seguimiento a no conformidades en el ingreso de vehículos y se informa inmediatamente la Coordinación de Logística de Biolodos S.A. E.S.P, quien hace un compromiso con el cliente para que corrija las fallas detectadas, dichas fallas deben quedar registradas.

Si la falta puede ser solucionada a través de correo electrónico entre el cliente y el departamento logístico, se procede a recibir los residuos una vez se dé solución pero esto generará un cobro adicional al servicio por la gestión interna que se realiza en Biolodos S.A. ESP, en caso contrario el vehículo será devuelto.

Cuando al vehículo se “Trazabilidad del residuo” diligenciado manualmente, en este formato se encuentra la trazabilidad desde que el residuo ingresa a la planta hasta que se devuelve el material de empaque o se envía a disposición a un tercero.

Cuando ingresa un residuo a la planta, se le da un número consecutivo de ingreso, con ese mismo número se marcan todos los empaques en que se lleva el residuo para posteriormente devolverlos y no confundirlos con el material de empaque de otros clientes.

### **Descargue y neutralización.**

Teniendo en cuenta las características de eco toxicidad, pH y la naturaleza química de la sustancia determinadas en la hoja de seguridad del residuo, se determina el tipo de lodo a recibir y de acuerdo a esto, si es necesario realizar un proceso de neutralización. En caso de no ser

indispensable, este es llevado inmediatamente al sistema de tratamiento, de lo contrario seguimos las recomendaciones establecidas por el jefe de planta.

Después de hacer la neutralización, se hace el procedimiento de descargue del residuo que está dentro de los vehículos, hasta las plataformas de recepción. Los residuos pueden llegar a la planta en 7 presentaciones: En lonas, canecas desde 5 galones hasta 55 galones, Big Bags, Carro tanque, equipo vactor, isotanques y volqueta.

### **Ubicar residuos en el sistema de tratamiento.**

Los residuos son llevados a los sistemas de tratamiento con el fin de iniciar el proceso de deshidratación y mineralización.

Cuando el residuo viene:

**Tabla 3. Método de descargue**

Manual	Automático
<b>Lonas</b>	Vactor
<b>Canecas</b>	Carrotanque
<b>Isotanques</b>	Volqueta
<b>Big bags</b>	

*Fuente.* Biolodos S.A. E.S.P.

Solo se necesita de operarios cuando algún residuo queda adherido dentro de los contenedores de este tipo de vehículo y es inexorable la ayuda de personal para terminar de extraer el contenido, además la planta cuenta con los métodos de disposición teniendo en cuenta el tipo de empaque del residuo.

### **Devolución de los empaques.**

Los empaque son devueltos al mismo vehículo que los trajo, el conductor y la auxiliar de planta aprueban la devolución de los embalajes que recibió todos los empaques. Si el empaque no pudo ser devuelto de inmediato porque no se pudo desocupar u otro motivo, se

almacena en la zona autorizada para tal fin y en el momento de devolverlos se aplica el mismo procedimiento.

En caso de que los empaques no se puedan devolver bien sea porque quedaron inservibles o el cliente no se los puede llevar, previa autorización del cliente, se procede a almacenar en la zona RESPEL (Residuos Peligrosos) en espera de un posterior tratamiento en una empresa con licencia para realizarlo, el cliente debe dejar claro la cantidad de material de empaque que se quedó en planta y la firma del conductor que dejó el material. La decisión de dejar los empaques en la planta la toma el Jefe de Planta o en su ausencia el coordinador de operaciones.

## **Seguimiento a lixiviados y a lodos de mineralización**

### **Lixiviados**

El seguimiento a los lixiviados se realiza según la resolución 1559 de 31 de mayo de 2006, por el cual se otorga la licencia ambiental a Biolodos, (Ver Anexo 3), la cual exige presentar una caracterización fisicoquímica de los efluentes y evaluar los siguientes parámetros: pH, temperatura, conductividad, DQO, DBO5, sólidos suspendidos, alcalinidad, entre otros; para esto se realizan cuatro (4) muestras al año, de las cuales dos (2) se presentan ante la autoridad ambiental CAR y las otras dos como parámetros de seguimiento y control de los procesos. En caso de que se encuentre que algún valor de los evaluados no cumple con lo establecido en la legislación vigente, se hace el procedimiento descrito en el manual de producto no conforme.

### **Lodos en mineralización**

Estos lodos son el resultado del proceso de la tecnología de láminas filtrantes, su seguimiento se realiza después de los primeros tres años. Este seguimiento consta en hacer un muestreo representativo del mismo, con el fin de llevar la muestra a un laboratorio que tenga

acreditadas las pruebas que están determinadas en el decreto 4741 de 2005, con el fin de determinar las características de peligrosidad de esta muestra. Si el resultado está por encima del 40% con respecto al valor de referencia especificado, se procede a realizar un análisis de causas del bajo rendimiento de la mineralización del lodo y a raíz de esto se genera un plan de acción que es definido en reunión con el comité interdisciplinario. El seguimiento que se hace a este plan de acción es programar muestreo a los seis meses posteriores de la ejecución.

Si los resultados están por debajo del 35% con respecto al valor de referencia se programa muestreo para el quinto año después de clausurado donde se espera que la desviación este por debajo al 5% del valor de referencia. Cuando la mineralización cumple con sus metas fijadas se procede a reutilizar el material bien sea para la construcción de nuevos sistemas de tratamiento o como abono para realizar procesos de bioestauracion insitu en suelos contaminados.

### ***3.1.2.2. Proponer mejoras para el plan de contingencias ambientales en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.***

La flota vehicular de la empresa, realiza el transporte de carga por medio de un contrato que se hizo con la empresa de carga La Serranía Ltda., en el año 2014, desde ese momento donde inicia la operación no se ha reportado ninguna emergencia o contingencia en el transporte por carretera de las sustancias nocivas y peligrosas, además el personal se encuentra capacitado para la atención y respuesta inmediata de la materialización de un evento durante la actividad.

La formulación y estructuración del Plan de Manejo de Contingencias Ambientales y Respuesta Emergencias en Transporte de Residuos Peligrosos, estuvo a cargo del Consultor CONIC, basándose en los términos mencionados anteriormente. Los criterios técnicos a proponer dentro del plan para el mejoramiento continuo del mismo se realizan teniendo en

cuenta los términos a los cuales está regido, con el fin de mantener su estructura y cumplir con lo estipulado por la CAR.

A continuación se describen los criterios técnicos que permiten el mejoramiento continuo del Plan de contingencias Ambientales, durante la implementación, ejecución y puesta en marcha del mismo, garantizando la buena atención de la materialización de un evento desencadenante en el transporte por carretera de sustancias nocivas y peligrosas.

-En el formato Rutagrama el consultor CONIC, solo contempla como puntos críticos los cruces de cuerpos hídricos, omitiendo zonas de reserva y conservación, el estado de las vías en las cuales la flota vehicular de la empresa va a recorrer zonas de alta densidad poblacional, zonas de terrenos inestables con probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento, influencia de los factores climáticos sobre la vía, entre otras.

Por este motivo se actualiza los puntos críticos de la zona según lo contemplado en el Formato Rutagrama (Ver Anexo 4) para los 19 municipios del departamento de Cundinamarca incluyendo a Bogotá, contemplando el medio Biótico y Abiótico, que se encuentre expuesto a sufrir un impacto por el transporte de sustancias peligrosas.

-El plan operativo, se formula con el fin de describir los procedimientos y protocolo de cómo atender un evento o emergencia durante el transporte de las sustancias peligrosas, es decir, las fichas de manejo o los planes de acción, juegan un papel importante para la atención inmediata y respuesta a la contingencia. Además, la clasificación de las mercancías o sustancias peligrosas a transportar se hace según la clase de sustancias, basándose en la información brindada por el ministerio de transporte, teniendo en cuenta los protocolos básicos a seguir para cada una de las mismas.

Por esta razón se solicita al Consultor CONIC considerar como un anexo las fichas de manejo o planes de acción, según la materialización del evento durante el transporte de las sustancias peligrosas, aclarando que los términos de referencia no lo contemplan, pero que es de suma importancia, para que el operario o conductor encuentre la manera adecuada para responder ante un accidente o incidente donde involucre a la sustancia transportada.

En cuanto a la clasificación de las mercancías o sustancias transportadas, según las clases expuestas por el ministerio de transporte tales como: sustancias y objetos peligrosos varios, líquidos inflamables, sustancias corrosivas, entre otras, aclarando que cada una de las sustancias transportadas por Biolodos S.A. E.S.P. cuentan con características diferentes, al igual que su manipulación. Para esto se crean las hojas de seguridad de cada uno de los residuos que van a ser tratados hasta el Parque Ambiental Mosquera (PAM) en relación al cliente o generador del residuo, teniendo en cuenta cada uno de sus procesos productivo, dichas hojas de seguridad describirán los riesgos del material peligroso y suministrará información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad hasta su posterior tratamiento (Ver Anexo 5).

-En el plan de contingencia del transporte, se estipulan responsabilidades en los procedimientos de cargue en las instalaciones del cliente, al cual se le prestara el servicio y durante el descargue de las sustancias nocivas y peligrosas en el Parque Ambiental Mosquera (PAM), determinando quien atenderá o actuará en la materialización de un evento al momento de la ejecución de las actividades operacionales descritas anteriormente.

Durante el cargue del residuo o sustancia peligrosa, será responsabilidad del generador atender un derrame de las sustancias peligrosas próxima a transportar para su tratamiento. Biolodos será responsable de la acomodación de la carga dentro del vehículo garantizando su



transporte hasta la planta de tratamiento. Cuando se realice el descargue del residuo o sustancia peligrosa, los operarios estarán a cargo.

Durante el transporte interno en la planta de tratamiento será responsabilidad del conductor atender un posible derrame, siempre y cuando la capacidad de contención de su kit lo pueda hacer, de lo contrario se activara el plan de contingencia del parque ambiental para atender dicha emergencia o contingencia. De esta manera se articulan los planes de contingencia manejados por la empresa Biolodos S.A. E.S.P.

-Dentro del Plan de contingencia, no se contemplaban las lesiones que puede sufrir el conductor durante el transporte por carretera de las sustancias nocivas y peligrosas, ni la manera con que se activara el plan de contingencia para la atención y respuesta del evento desencadenante. Para tal caso se estipula la manera con que se puede activar el plan sin la presencia del conductor:

Por parte de un tercero, para lo cual los vehículos deben portar en un lugar visible un aviso con los teléfonos de Biolodos y líneas principales de emergencia, estos deberán elaborarse en material ignífugo y fluorescente.

Por parte de Biolodos, mediante el seguimiento constante que se realiza a los vehículos. En caso de que en un término de tiempo prudencial no se comuniqué el conductor o no responda las llamadas, se debe activar el plan de contingencias sobre el recorrido que se encuentre realizando el vehículo.

-Se establece la articulación del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM) con el Plan de Manejo de Contingencias Ambientales y Respuesta a Emergencias en el Transporte de Sustancias Peligrosas, asignando responsabilidades de la

contingencia que se pueda materializar o presentar durante el transporte interno del residuo en el Parque Ambiental a la hora de disponer los residuos en las unidades de tratamiento.

Para el cumplimiento de esta actividad se realiza una lista de chequeo donde se exponen los lineamientos estipulados por la CAR, para realizar las respectivas observaciones y cumplir con cada uno de los términos que esta expone (Ver Anexo 6), aunque algunas no se contemplaron en dicha lista pero si se modificó directamente en el plan de contingencias.

***3.1.2.3. Revisión de los documentos y flota vehicular en relación con la tecno mecánica de los vehículos de Biolodos S.A. E.S.P. Para una óptima evaluación en el Centro de Diagnóstico Automotor (CDA).***

La revisión técnico mecánica, es un procedimiento unificado establecido para todos los vehículos automotores mediante el cual se verifican las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad a través de la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes realizadas en los Centros de Diagnóstico Automotor legalmente constituidos para tal fin (Secretaria de Movilidad de Medellin , 2014).

Para la ejecución de dicha actividad se creó un documento en Excel (Ver Anexo 7) donde se registró toda la información con relación a los datos técnicos del vehículo, los seguros y pólizas con los que este cuenta para llevar a cabo el manejo y transporte de las sustancias nocivas y peligrosas, los certificados en relación a las pruebas que se le realizan a los vehículos como la hidrostática y pruebas de resistencias en puntos de anclaje para los vehículos con carrocería tipo tanque, el certificado según la prueba realizada en el Centro de Diagnóstico Automotor (CDA) y toda la documentación del conductor para operar los vehículos de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.

Toda la información mencionada anteriormente se obtuvo de las carpetas que maneja la empresa para cada uno de los vehículos anualmente, dichas carpetas no están actualizadas en su totalidad en lo corrido del presente año, ya que hay documentos que están vencidos y que no han sido anexados a las mismas. Además hay vehículos que están en los talleres por motivos de mantenimiento como el VACTOR T3260 y vehículos nuevos como el FURGON WFQ649, el cual no tiene la mayoría de los documentos con los que cuentan los otros vehículos. La flota vehicular encargada de la recolección y transporte de las sustancias nocivas y peligrosas de la empresa se comprende de la siguiente manera:

**Tabla 4.** *Tipo de vehículos y su placa*

<b>TIPO</b>	<b>PLACA</b>
FURGON	UFZ065
FURGON	WFQ649
SUCCION	WFL385
SUCCION VOLVO	T2152
VACTOR	T3260
VOLQUETA	UPO331
CARROTANQUE	XMB027

**Fuente.** Autor del proyecto

Según el diagnóstico realizado a la flota vehicular de la empresa, se determinó que algunos están próximos a que se les venzan documentos como los de tecno mecánica y el certificado de afiliación a la empresa de transporte publico de carga, dichos documentos se solicitan 15 días antes de que expidan, con el fin de que cuenten siempre con la documentación actualizada, en dicha revisión no se hallaron vehículos con documentación vencida, que los limite a realizar algún servicio programado por el departamento de logística.

#### ***3.1.2.4. Diagnóstico de los instrumentos u herramientas para la atención a riesgos en el manejo de residuos peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.***

Según la ley 769 del 6 de Agosto del 2002, por el cual se expide el código nacional de tránsito terrestre, en su artículo 30, habla sobre los equipos de prevención y seguridad, el botiquín de primeros auxilios es obligatorio para transitar en las vías.

Los elementos adecuados para realizar una apropiada recolección de un eventual derrame, es de acuerdo a la cantidad y el tipo de residuo o sustancia que se transportan y sus respectiva hoja de seguridad y tarjeta de emergencia, son de gran ayuda para la buena selección de los elementos con los que va a contar el equipo para la recolección y limpieza de derrames. Además se deben portar como mínimo dos extintores portátiles tipo multipropósito de acuerdo con el tipo y cantidad de sustancia peligrosa transportada, uno en la cabina y los demás cerca de la carga en un sitio de fácil acceso y se pueda disponer de él rápidamente en caso de emergencia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2012).

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. cuenta con unos formatos generales para la inspección a los vehículos, en relación a los instrumentos y/o herramientas para la atención a riesgos durante el manejo y transporte de las sustancias nocivas y peligrosas (Ver Anexo 8). Cada vehículo debe contar con un botiquín de primeros auxilios, un kit de derrames, el cual tiene una capacidad de absorción de 25 a 35 galones, dos extintores; cada conductor y operador debe contar con los elementos de protección personal adecuados.

Según la Tabla 4, el diagnóstico se realizó a cada uno de los vehículos que integran la flota de la empresa, el objetivo de la inspección era determinar la fecha de vencimiento de los materiales que integran cada kit y sus condiciones sanitarias, el número de extintores por vehículos y el estado en que se encontraban (Seguridad e higiene).

## Furgón UFZ065

*Ilustración 1.* Inspección botiquín primeros auxilios Furgón UFZ065.



*Fuente.* Autor del proyecto.

Cada vehículo cuenta con un botiquín de primeros auxilios conformado por 29 elementos para la atención de una emergencia.

En la inspección del vehículo mencionado anteriormente, se detectaron los siguientes hallazgos: no contaba con un tratamiento para quemaduras (Sulfadiazina de plata), apósitos o gasas estériles mínimo de 7,5 cm x 7,5 cm y linterna. Además, se encontraron productos vencidos como el isodine solución y las bajas lenguas no contaban con la cantidad recomendada, se encontraron 20 de 5 unidades.

El vehículo solo cumple con el 82.8% de los elementos necesarios que debe contener el botiquín de primeros auxilios.

**Ilustración 2.** Inspección kit de derrames Furgón UFZ065.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Cada vehículo cuenta con un kit de derrames conformado por 21 elementos para la recolección o limpieza de un eventual derrame.

En la inspección del vehículo propiamente dicho se comprobó que no contaba con el instructivo para derrames, la cantidad de bolsas rojas tipo industrial no era la recomendada (10 de 15 unidades), las lonas de polipropileno sobrepasaba la cantidad recomendada (10 de 5 unidades).

Teniendo en cuenta lo anterior el vehículo solo cumple con el 85,7 % de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del vehículo, cuenta con una capacidad de 20 libras, tiene presencia de óxido, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para el 10 de Febrero del 2018.

**Ilustración 3.** Extintor 1 del Furgón UFZ065.



*Fuente.* Autor del proyecto.

### **Extintor 2**

Este se encuentra ubicado al lado derecho del vehículo, cuenta con una capacidad de 20 libras, este tiene presencia de óxido, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga es igual al extintor 1.

**Ilustración 4.** Extintor 2 del Furgón UFZ065.



*Fuente.* Autor del proyecto.

Según con la inspección realizada en la actividad los extintores cumplen con el 90,0%.

## Furgón WFQ649

*Ilustración 5.* Inspección botiquín primeros auxilios, Furgón WFQ649.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección del vehículo mencionado anteriormente, se determinó que no contaba con un tratamiento para quemaduras (Sulfadiazina de plata), enjuague para lavados de ojos (agua estéril), lágrimas artificiales, agua pura en botella o bolsa. Además, se encontraron productos vencidos como el isodine solución y las máscaras quirúrgicas no se encontraron la cantidad recomendada (3 de 4 unidades), al igual que los baja lenguas (20 de 5 unidades).

El vehículo solo cumplía con el 75,9% de los elementos necesarios que debe contener el botiquín de primeros auxilios.

*Ilustración 6.* Inspección kit de derrame, Furgón WFQ649.



*Fuente.* Autor del proyecto.



En la inspección De este vehículo se encontró que la cantidad de bolsas rojas tipo industrial no era la recomendada (13 de 15 unidades), las lonas de polipropileno sobrepasaba la cantidad recomendada (8 de 5 unidades). Además, el recipiente donde se encuentran almacenados los elementos no está señalizado.

El vehículo solo cumplía con el 90,5% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Se encuentra ubicado al lado derecho del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, tiene presencia de óxido, desgaste en la pintura del extintor, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Abril del 2018.

*Ilustración 7.* Extintor 1 Furgón WFQ649.



*Fuente.* Autor del proyecto.

## **Extintor 2**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, tiene presencia de óxido, desgaste en la pintura del extintor, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Abril del 2018.

*Ilustración 8.* Extintor 2 Furgón WFQ649.



*Fuente.* Autor del proyecto.

## **Extintor 3**

Este se encuentra ubicado dentro del vehículo, tiene una capacidad de 5 libras, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este, además tiene una durabilidad de 5 años.

**Ilustración 9.** Extintor 3 Furgón WFQ649.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Los extintores cumplen con un 80,0% según la inspección realizada para estos.

### **Succión WFL385**

**Ilustración 10.** Inspección botiquín primero auxilios, Succión WFL385.



**Fuente.** Autor del proyecto

En la inspección realizada a este vehículo, cumple con el 100% de los elementos con los que debe contar el botiquín de primeros auxilios.

**Ilustración 11.** Inspección kit de derrames, Succión WFL385.



**Fuente.** Autor del proyecto

En la inspección del vehículo detectaron los siguientes hallazgos: la cantidad de bolsas rojas tipo industrial no era la recomendada, solo se encontraron 8 de 15 unidades, las lonas de polipropileno no era la cantidad recomendada (4 de 5 unidades), la cantidad de barreras absorbentes de 3” x 3m de largo (5 de 3 unidades) no era la recomendada, la cantidad de barreras absorbentes de 5” x 3m de largo (2 unidades de 1) y no contaba con el instructivo para derrames.

El vehículo solo cumplía con el 76,2% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Febrero del 2018.

**Ilustración 12.** Extintor 1, Succión WFL385.



**Fuente.** Autor del proyecto

## **Extintor 2**

Este se encuentra ubicado al lado derecho del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, tiene presencia de óxido, desgaste en la pintura del extintor, no presenta golpes, la señalización se encuentra deteriorada, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra deteriorado y la abrazadera superior no tiene el respectivo seguro, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Febrero del 2018.

**Ilustración 13.** Extintor 2, Succión WFL385.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Los extintores cumplen con un 95,0% según la inspección realizada para estos.

## Succión Volvo T2152

*Ilustración 14.* Inspección botiquín primeros auxilios, Succión Volvo T2152.



*Fuente.* Autor del proyecto

En la inspección de este vehículo, se determinó que la cantidad de vendas adhesivas no era la cantidad recomendada (4 de 6 unidades), no poseía tratamiento para quemaduras (Sulfadiazina de plata), la cantidad de guantes de examen médico no era suficientes (83 de 4 pares), no contaba con lágrimas artificiales y la cantidad de baja lenguas no era la adecuada (20 de 5 unidades). Además, se encontraron productos vencidos como el isodine solución e isodine espuma, el enjuague para lavados de ojos (agua estéril), agua pura en botella o bolsa.

El vehículo solo cumplía con el 69,0% de los elementos necesarios que debe contener el botiquín de primeros auxilios.

*Ilustración 15.* Inspección kit de derrames, Succión Volvo T2152.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección de este vehículo se determinó que no contaba con el instructivo para derrames.

El vehículo solo cumplía con el 95,2% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

**Ilustración 16.** Manómetro del extintor, Succión Volvo T2152.



**Fuente.** Autor del proyecto

Este vehículo cuenta con 3 extintores ubicados de la siguiente manera: uno dentro del vehículo en el puesto del conductor con una capacidad de 15 libras, otro en la cabina del lado izquierdo del vehículo con una capacidad de 20 libras y el otro ubicado en la caja de herramientas con una capacidad de 20 libras, no tenía presencia de óxido, no presentaban golpes, la señalización estaba en buenas condiciones.

Los extintores descritos anteriormente no estaban en condiciones para su utilización, ya que estaban totalmente descargados, así como lo muestra ilustración 16.

Los extintores cumplen con un 90,0% según la inspección realizada para estos.

### **Vactor T3260**

En la inspección de este vehículo no se encontraba el botiquín de primeros auxilios, debido a que estuvo en proceso de mantenimiento y reparación; para cumplir con este requisito se realizó la solicitud al departamento de logística la compra de un botiquín.

**Ilustración 17.** Kit de derrame Vactor T3260.



**Fuente.** Autor del proyecto

En la inspección de este vehículo se encontró con la falta del instructivo para derrames, la cantidad de bolsas roja tipo industrial no eran las recomendadas (14 de 15 unidades), no tenía linterna, ni el desengrasante por litro, la cantidad de calajanes de madera no era la apropiada (8 de 4 unidades).

El vehículo solo cumplía con el 90,5% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su recarga está programada para Septiembre del presente año.



**Ilustración 18.** Extintor 1 Vactor T3260.



**Fuente.** Autor del proyecto

## **Extintor 2**

Este se encuentra ubicado al lado derecho del vehículo, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, la señalización no se encuentra deteriorada, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en óptimas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su recarga está programada para Septiembre del presente año.

**Ilustración 19.** Extintor 2 Vactor T3260.



**Fuente.** Autor del proyecto

Los extintores cumplen con un 95,0% según la inspección realizada para estos.

## Volqueta UPO331

**Ilustración 20.** Inspección botiquín primeros auxilios Volqueta UPO331.



**Fuente:** Autor del proyecto

En la inspección del vehículo se detectó la ausencia de tratamiento para quemaduras (Sulfadiazina de plata), la cantidad de guantes de examen médico no era la indicada (3 de 4 pares), no contaba con apósitos o gasas estériles, la cantidad de baja lenguas no era la recomendada (20 de 5 unidades), agua pura en botella o bolsa y no tenía linterna. Además, se encontraron productos vencidos como el isodine solución.

El vehículo solo cumplía con el 79,3% de los elementos necesarios que debe contener el botiquín de primeros auxilios.

**Ilustración 21.** Inspección de kit de derrames Volqueta UPO331.



**Fuente:** Autor del proyecto

En la inspección del vehículo se encontró el instructivo para derrames y la cantidad de bolsas roja-tipo industrial no eran las recomendadas (20 de 15 unidades).

El vehículo solo cumplía con el 90,5% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del vehículo, debajo del volcú, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, presenta óxido en la copa superior, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Agosto del 2017.

*Ilustración 22.* Extintor 1 Volqueta UPO331.



*Fuente.* Autor del proyecto

### **Extintor 2**

Este se encuentra ubicado al lado izquierdo del volco, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Agosto del 2017.

**Ilustración 23.** Extintor 2 Volqueta UPO331.



**Fuente.** Autor del proyecto

Los extintores cumplen con un 95,0% según la inspección realizada para estos.

### **Carrotanque XMB027**

**Ilustración 24.** Inspección botiquín primero auxilios Carrotanque.



**Fuente.** Autor del proyecto

En la inspección del vehículo se determinó que no contaba con el tratamiento para quemaduras (Sulfadiazina de plata), agua pura en botella o bolsa. Además, se encontraron productos vencidos como el isodine solución.

El vehículo solo cumplía con el 89,7% de los elementos necesarios que debe contener el botiquín de primeros auxilios.

**Ilustración 25.** Kit de derrame Carrotanque XMB027.



**Fuente.** Autor del proyecto

En la inspección del vehículo se identificó la falta de la masilla epóxica x 100 gm, la cantidad de calajanes de madera no era la recomendada (3 de 4 unidades) y no contaba con el instructivo para derrames.

El vehículo solo cumplía con el 85,7% de los elementos necesarios para la limpieza y recolección de derrames.

### **Extintor 1**

Este se encuentra ubicado al lado derecho del vehículo, debajo del tanque, tiene una capacidad de 20 libras, no presenta golpes, no tiene presencia de óxido, la señalización está en perfectas condiciones, es claramente visible, el soporte del extintor se encuentra en muy buenas condiciones, no hay obstrucción para hacer uso de este y su próxima recarga está programada para Agosto del 2017.

**Ilustración 26.** Extintor 1 Carrotanque XMB 027.



**Fuente.** Autor del proyecto

**Ilustración 27.** Ausencia del extintor 2 en el Carrotanque XMB027



**Fuente.** Autor del proyecto.

El Carrotanque XMB 027, no cumple con lo estipulado en la guía ambiental antes mencionada, como se puede ver en la ilustración 27, solo posee un extintor para atender una emergencia.

Los extintores cumplen con un 50,0% según la inspección realizada para estos.

Los resultados de la inspección realizada a los instrumentos u herramientas para la atención de riesgos en el manejo o transporte de sustancias nocivas y peligrosas, se describen en la siguiente tabla, la cual muestra los porcentajes de cumplimiento que obtuvo cada vehículo de la empresa.

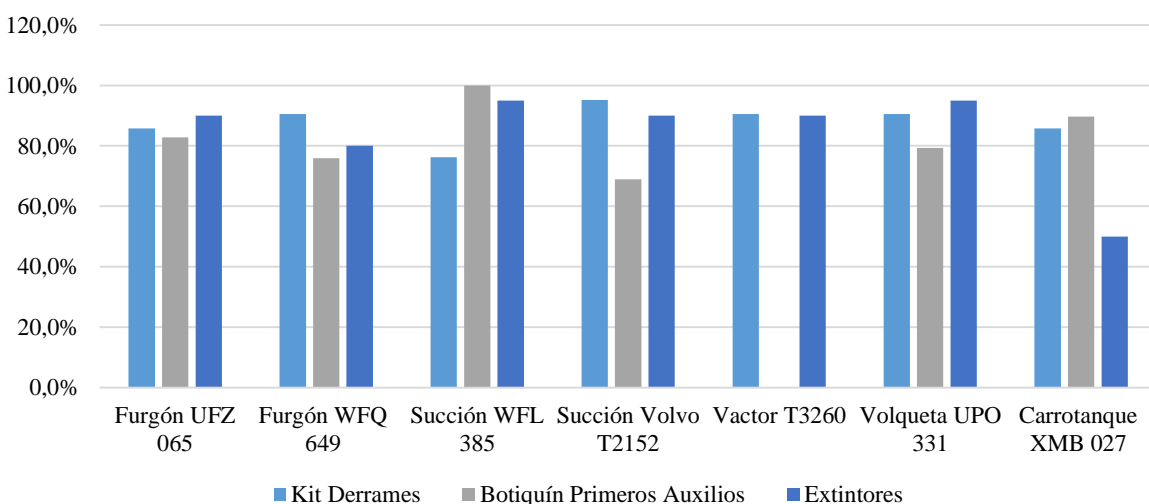
**Tabla 5.** Resultado de la Inspección por vehículo.

Vehículos	Kit Derrames	Botiquín Primeros Auxilios	Extintores
Furgón UFZ 065	85,7%	82,8%	90,0%
Furgón WFQ 649	90,5%	75,9%	80,0%
Succión WFL 385	76,2%	100%	95,0%
Succión Volvo T2152	95,2%	69,0%	90,0%
Vactor T3260	90,5%	0,0%	90,0%
Volqueta UPO 331	90,5%	79,3%	95,0%
Carrotanque XMB 027	85,7%	89,7%	50,0%

**Fuente.** Autor del proyecto.

En la figura que se muestra a continuación, representa una comparación visual entre los valores o porcentajes que obtuvo cada vehículo en relación a los instrumentos o herramientas para la atención de un riesgo o emergencia en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas.

**Figura 7.** Resultado de la inspección por vehículos.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Los resultados de la inspección demuestran que los vehículos de la empresa no cumplen en su totalidad con los elementos para la atención de riesgos durante el manejo o transporte de sustancias nocivas y peligrosas, según lo establecido anteriormente, el vehículo con mayor

porcentaje de cumplimiento es el SUCCION WFL 385 con un 90,4%, esto se puede ver en la tabla 5 de cumplimiento general con su respectiva figura.

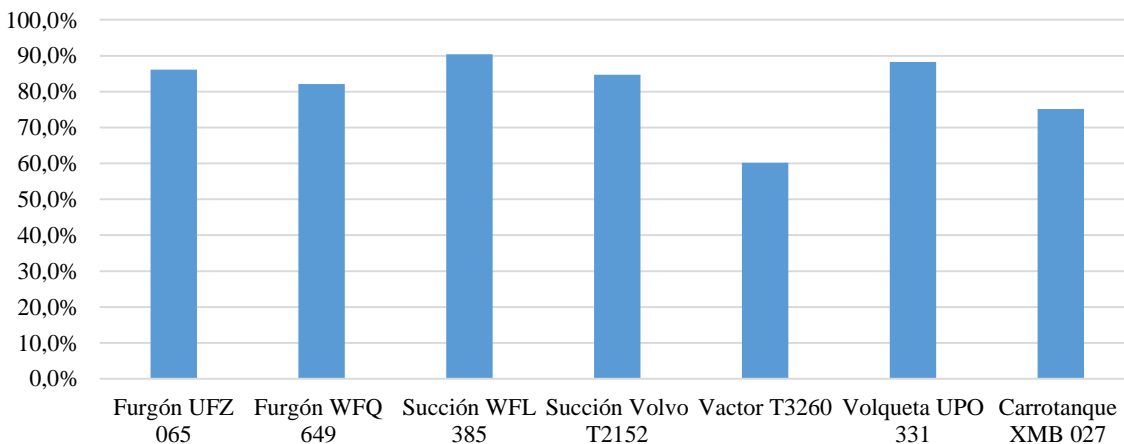
**Tabla 6.** *Cumplimiento general.*

<b>Vehículos</b>	<b>Cumplimiento general</b>
Furgón UFZ 065	86,2%
Furgón WFQ 649	82,1%
Succión WFL 385	90,4%
Succión Volvo T2152	84,7%
Vactor T3260	60,2%
Volqueta UPO 331	88,3%
Carrotanque XMB 027	75,1%

**Fuente.** Autor del proyecto.

En la siguiente figura, se muestra la representación del cumplimiento general que obtuvo cada vehículo, con el objetivo de visualizar la comparación de valores en relación a cada uno de estos.

**Figura 8.** *Cumplimiento general.*



**Fuente.** Autor del proyecto.

Para garantizar la totalidad del cumplimiento de los instrumentos u herramientas para la atención y acción de respuesta a las emergencias y contingencias, se envió un reporte o informe



detallado de las no conformidades de los vehículos en cuanto a su kit de derrame, botiquín de primeros auxilios y extintores con su respectiva requisición de compras para completar cada uno de estos.

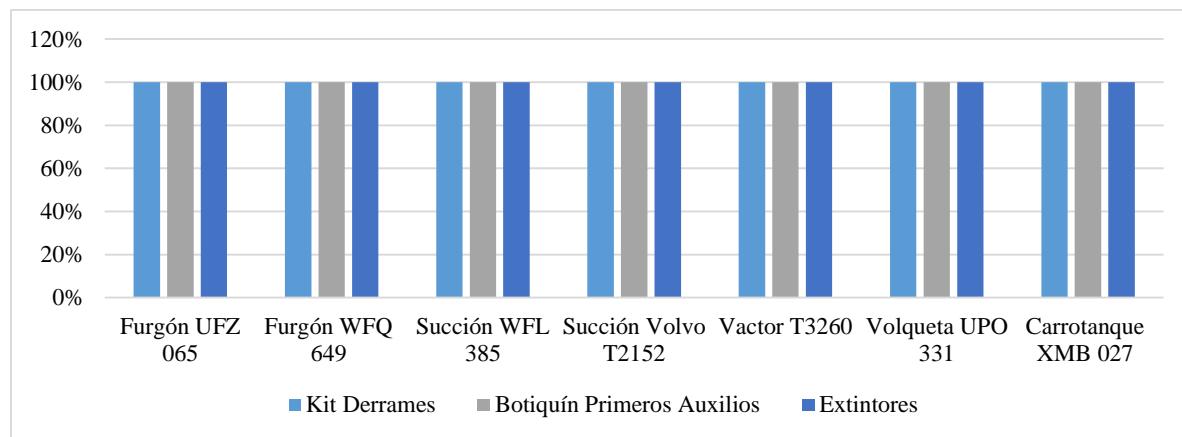
En la última inspección del año realizada en el mes de noviembre, todos los vehículos estaban al 100% de los instrumentos y herramientas para la acción inmediata de un evento durante el transporte por carretera de sustancias nocivas y peligrosas.

**Tabla 7.** Resultado de última inspección por vehículos.

<b>Vehículos</b>	<b>Kit Derrames</b>	<b>Botiquín Primeros Auxilios</b>	<b>Extintores</b>
Furgón UFZ 065	100%	100%	100%
Furgón WFQ 649	100%	100%	100%
Succión WFL 385	100%	100%	100%
Succión Volvo T2152	100%	100%	100%
Vactor T3260	100%	100%	100%
Volqueta UPO 331	100%	100%	100%
Carrotanque XMB 027	100%	100%	100%

**Fuente.** Autor del proyecto.

**Figura 9.** Resultado de última inspección por vehículos.



**Fuente.** Autor del proyecto.

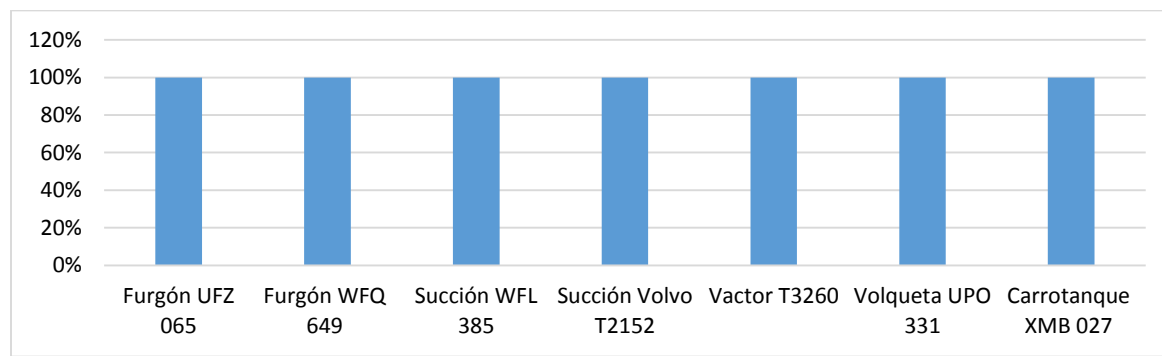
Los resultados de esta última inspección demuestran un cambio significativo en cada uno de los vehículos que conforman la flota de la empresa Biolodos.

**Tabla 8.** *Cumplimiento general de la última inspección.*

<b>Vehículos</b>	<b>Cumplimiento general</b>
Furgón UFZ 065	100%
Furgón WFQ 649	100%
Succión WFL 385	100%
Succión Volvo T2152	100%
Vactor T3260	100%
Volqueta UPO 331	100%
Carrotanque XMB 027	100%

**Fuente.** Autor del proyecto.

**Figura 10.** *Cumplimiento general de la última inspección.*



**Fuente.** Autor del proyecto.

**3.1.2.5. Seguimiento, control y revisión de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) y disposición final de los residuos generados por la flota de vehículos de Biolodos S.A. E.S.P. en los talleres o proveedores encargados de la rutina de mantenimiento.**

Los Planes de Manejo Ambiental (PMA), son el conjunto detallado de actividades y acciones, que por medio de un estudio ambiental se estipulan medidas de prevención, mitigación, para corregir o compensar los impactos y efectos ambientales producto de un proyecto, obra o actividad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009 ).

Los procesos de mantenimiento de la flota vehicular, es realizado por medio de un personal entrenado y calificado, garantizando el buen funcionamiento de las maquinas encargadas del transporte de sustancias nocivas y peligrosas, con el fin de que estas actividades

de operación se realicen de forma segura. Los proveedores encargados de las rutinas de mantenimiento se describen en la tabla 7; estos deben suministrar a la empresa un certificado de mantenimiento, donde se indique el tipo de residuo generados en este proceso y especificando de manera detallada la disposición final que se les da a cada uno de estos residuos o desechos.

**Tabla 9.** *Proveedores de mantenimiento.*

Proveedores	Especialidad
Conalcar S.A.S	Carrocerías
Electro Reparación Diésel	Bombas de Inyección y Motores
Imalbestos	Mantenimiento Integral
Indumotriz	Baterías
Lubrillantas el Dorado	Llantas
Macrorepuestos	Mantenimiento Integral
Mercovil	Maquinaria
Mundo Cart Diésel (IVECO)	Mantenimiento Integral
Talleres Autorizados S.A.	Concesionario Nissan

**Fuente.** Departamento de logística BIOLODOS S.A. E.S.P.

Los residuos generados por la flota vehicular son diferentes dependiendo del tipo de mantenimiento que se realice, según los datos obtenidos de los proveedores estos realizan la disposición final por medio de gestores externos que prestan un servicio ambiental, garantizando la buena disposición de los residuos que se puedan originar de las rutinas de mantenimientos, un ejemplo de esto son:

### **Lubrillantas el Dorado**

Es una empresa encargada del mantenimiento de llantas y rines, para cualquier vehículo de transporte. Además, es un usuario inscrito al programa pos consumo de Llantas Rueda Verde, la cual desarrolla la recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usada, con el propósito de prevenir los impactos al medio ambiente y cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable vigente (Rueda Verde , 2014).

En el proceso o rutina de mantenimiento, se desecharon 2 llantas, las cuales fueron entregadas a RECICLAIR, el cual es un gestor dentro del programa mencionado anteriormente, este es el encargado del tratamiento y aprovechamiento de llantas usadas, una vez se entreguen.

### **Electro Reparación Diésel**

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. cotizo un mantenimiento ante dicho proveedor por medio del departamento de logística, cotizando los presupuestos de inversión para el óptimo funcionamiento de la flota vehicular, el cual no fue ejecutado o realizado por dicha empresa, todo quedó en una propuesta, pero no hubo la autorización.

### **Imalbestos**

Es una empresa encargada del suministro de repuestos para vehículos de transporte pesado, además de brindar mantenimientos preventivos y correctivos, trabajan en pro del medio ambiente.

La disposición final de los residuos generados durante sus actividades productivas es por parte de terceros. La flota vehicular durante su mantenimiento en este taller autorizado genera residuos de todo tipo como: embragues, filtros de aceite, filtros metálicos, entre otros; los cuales son entregados a ECORENUEVA S.A.S. para ser embalados para su posterior reciclaje para su funcionamiento y aprovechamiento de los residuos reciclables con el fin de retornarlos a la cadena productiva.

### **Mercovil**

La disposición final de los residuos generados en este taller la realizan por medio de ECOFUEL (Combustibles industriales y gestión de residuos peligrosos) la cual es idónea para

proveer una solución integral al manejo de los residuos generados en los procesos productivos y de suministrar combustibles industriales que cumplen con los más altos estándares de exigencia.

Además se encarga de la gestión de los residuos que no pueden tratar o disponer con gestores que tienen los diferentes permisos o licencias competentes para realizar la actividad.

### **Mundo Cart Diésel (IVECO)**

Empresa dedicada al mantenimiento, reparación y venta de repuestos para vehículos de todo tipo de motores diésel teniendo como primera línea la marca IVECO.

El manejo de sus residuos lo hacen por medio de ESAPETROL, la cual ofrece servicios ambientales para el manejo adecuado de residuos como: aceites, aguas residuales, residuos sólidos, líquidos y crudo.

Para obtener la información de todos los talleres autorizados para realizar las rutinas de mantenimiento de la flota vehicular de Biolodos en relación a la disposición final de los residuos fue un poco difícil, ya que los convenios no se han mantenido y algunos no tenían conocimiento de los certificados, para esto se hizo una asesoría por parte del practicante empresarial.

#### ***3.1.2.6. Revisión de la hoja de vida y estado actual de las herramientas manejadas en los trabajos que realizan los vehículos de Biolodos S.A. E.S.P.***

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. cuenta con las hojas de vida para cada uno de los vehículos que integran la flota (Ver Anexo 9), estos describen cada una de las herramientas manejadas en los trabajos que estos mismos realizan. Estas hojas de vida permiten verificar si las condiciones del sistema mecánico, llantas, cabina interior, condiciones de su exterior, los requisitos de rótulos y placas UN están acorde a la norma técnica Colombia 1692 para cada clase de material, la cual establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el

marcado, etiquetado y rotulado de éstas para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte en sus diferentes modos.

La revisión e inspección de los vehículos se realizan cada tres meses (Trimestral) por el coordinador de HSEQ y el COPAST, este último es un organismo encargado de velar por el funcionamiento del Programa de Salud Ocupacional de la empresa y está encargado de la promoción y vigilancia de las normas en temas de seguridad y salud en el trabajo dentro de las empresas, es prioritario por que se integra con cada uno de los trabajadores (UNIAGRARIA, 2017), dicha revisión e inspección se realiza con el fin de determinar las condiciones en las que se encuentra cada vehículo e identificando cualquier evento que impida su operación normal, a raíz de los resultados se determina el respectivo mantenimiento, con el fin de asegurar la disponibilidad del vehículo corrigiendo las fallas detectadas.

Según la revisión e inspección que se le realizó a la flota vehicular de la empresa, se obtuvieron los siguientes resultados:

### **Furgón UFZ 065**

*Ilustración 28.* Inspección general del Furgón UFZ 065.



**Fuente.** Autor del proyecto.

En la inspección general del vehículo se detectó que en la cabina interior la cojinería del conductor se encuentra deteriorada, en su exterior el bomper presenta fisura considerable del

lado izquierdo y en la parte de la carrocería, el furgón no posee superficies lisas con bordes que proporcione una superficie impermeable.

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 96,8% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionadas con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

### **Furgón WFQ 649**

*Ilustración 29.* Inspección general Furgón WFQ 649.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección general del vehículo se identificó que en la caja de herramientas no tenía una llave alemana y con una pica antichispa.

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 98,2% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

## Succión WFL 385

*Ilustración 30.* Inspección general del Succión WFL 385.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección general del vehículo se detectó que en el sistema mecánico el borne que conecta la batería se encuentra dañado, en la cabina interior se encuentra un tapete partido y la chapa izquierda presenta fisura, las luces traseras, las de freno y las laterales se encuentran malas, el sistema eléctrico no está protegido contra riesgo de chispa o explosiones, en el sistema de succión la conexión pistola presión y los tanque de agua, no sirven.

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 91,4% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

## Succión Volvo T2152

*Ilustración 31.* Inspección general del Succión Volvo T2152.



*Fuente.* Autor del proyecto



En la inspección general del vehículo se identificó que en el sistema mecánico los amortiguadores traseros no se encuentran en buenas condiciones, no posee llanta de repuesto. Además, este requiere de dos conos más para delimitar el área al momento de la recolección de los residuos, la válvula de la direccional del troque trasero presenta fuga de aceite.

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 98,0% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

### **Vactor T3260**

*Ilustración 32.* Inspección general del Vactor T3260.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección general del vehículo se identificó la falta del guardapolvo del lado izquierdo de la cabina del vehículo, la tapa del combustible no es la original. Por ende se presenta un escape del ACPM, el tablero (protector) se encuentra partido y los relojes de indicación presentan fallas, no cuenta con un botiquín, las luces de flecha del tanque no funcionan, el motor presenta escape de aceite y el control de operación (aceleración manual) se encuentran en mal estado.

Se recomienda un cambio de manguera de succión y descarga para una operación eficiente en las instalaciones del cliente y en el Parque Ambiental Mosquera (PAM).

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 93,5% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

### **Volqueta UPO 331**

*Ilustración 33.* Inspección general de la Volqueta UPO 331.



*Fuente.* Autor del proyecto.

En la inspección general del vehículo se encontraron fallas en el sistema mecánico, las mangueras están deterioradas, la cabina interior no tiene radio, en la parte exterior la pintura del vehículo se encuentra muy deteriorada, las llantas delanteras están desgastadas y en el sistema de cargue y descargue, no cuenta con los seguros de la tapa del volco (Mariposas).

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 92,0% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

## Carrotanque XMB 027

*Ilustración 34.* Inspección general del Carrotanque XMB 027.



*Fuente.* Autor del proyecto

En la inspección general del vehículo se identificaron fallas en el sistema mecánico, la batería no carga lo suficiente, en la caja de herramientas el alicate tenía presencia de óxido y solo contaba con un solo extintor para la atención de emergencias. Además, la placa delantera se encuentra deteriorada y la licuadora está en buenas condiciones.

Según la revisión e inspección realizada el vehículo cumple con un 96,8% con respecto a su estado funcional, para la realización de sus actividades relacionada con el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas.

Según los resultados obtenidos en la inspección general de la flota, se determina que el vehículo con un alto porcentaje de cumplimiento en cuanto a sus herramientas para desempeñar las actividades relacionadas al manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas es el FURGON WFQ 649 con un 98,2% como se aprecia en la tabla 8, además cabe resaltar que este vehículo es uno de los más recientes o más nuevos con los que cuenta la flota de la empresa Biolodos S.A. E.S.P.

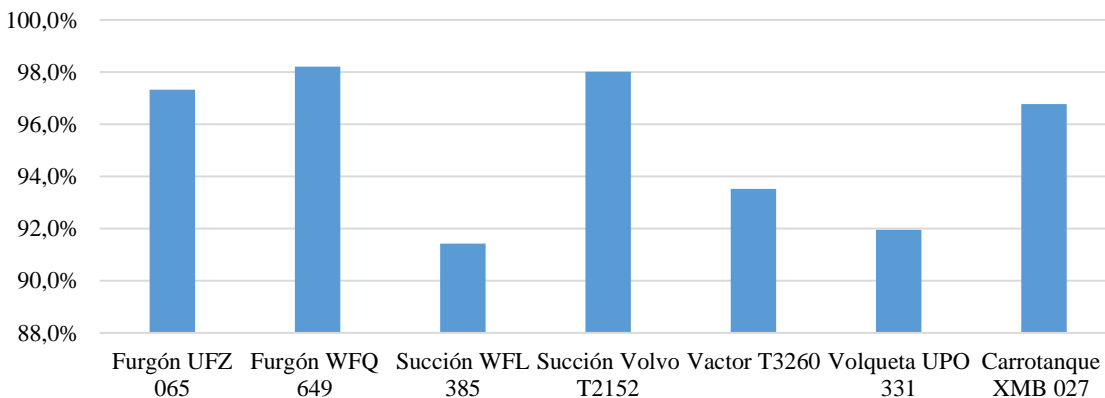
**Tabla 10.** Cumplimiento de la inspección general de los vehículos.

Vehículos	Cumplimiento de la inspección general
Furgón UFZ 065	97,3%
Furgón WFQ 649	98,2%
Succión WFL 385	91,4%
Succión Volvo T2152	98,0%
Vactor T3260	93,5%
Volqueta UPO 331	92,0%
Carrotanque XMB 027	96,8%

**Fuente.** Autor del proyecto

En la figura que se muestra a continuación, representa la comparación visual de los valores en relación al cumplimiento de la inspección general a cada uno de los vehículos de la empresa.

**Figura 11.** Cumplimiento de la inspección general de los vehículos.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Estas inspecciones de las hojas de vida para conocer el estado actual de las herramientas que maneja el vehículo para realizar los trabajos de recolección y transporte de los residuos peligrosos y sustancias nocivas son realizadas trimestralmente, en esta última el cambio en la flota fue significativo a la anterior, aunque hay cosas que se deben tener en cuenta para garantizar su total funcionamiento.

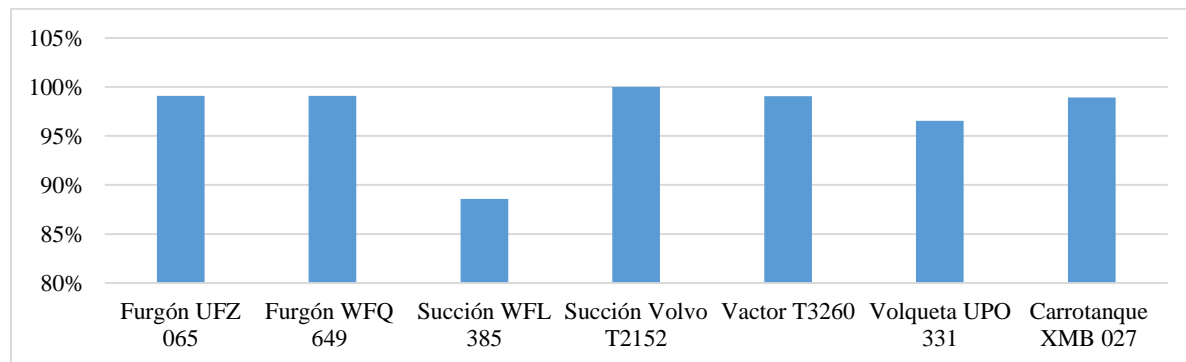
A partir de estas inspecciones se vuelve a tener un orden en el programa de mantenimiento de la flota, el cual es revisado por el departamento de logística y tiene como fin darle cierre a los hallazgos encontrados en cada una de las inspecciones.

**Tabla 11.** *Cumplimiento de la última inspección general.*

<b>Vehículo</b>	<b>Cumplimiento de la última inspección general</b>
Furgón UFZ 065	99%
Furgón WFQ 649	99%
Succión WFL 385	89%
Succión Volvo T2152	100%
Vactor T3260	99%
Volqueta UPO 331	97%
Carrotanque XMB 027	99%

**Fuente.** Autor del proyecto.

**Figura 12.** *Cumplimiento de la última inspección general.*



**Fuente.** Autor del proyecto.

El vehículo SUCCION WFL 385 presenta un valor de cumplimiento bajo, ya que este fue el vehículo que presentó la contingencia como se describe en la actividad de acompañamiento a la acción inmediata de emergencias en el manejo de residuos peligrosos de Biolodos S.A. E.S.P.

Al vehículo se le programará y ejecutará la rutina de mantenimiento según el reporte de hallazgos que se identificaron en la inspección, dicha programación será realizada por el

departamento de logística para garantizar el funcionamiento del vehículo y poder realizar los trabajos de recolección y transporte de sustancias nocivas y residuos peligrosos.

### ***3.1.2.7. Inspeccionar el control operacional en la flota de vehículos de Biolodos S.A. E.S.P.***

La flota vehicular de la empresa Biolodos S.A. E.S.P. opera bajo la programación del departamento de logística, esta se encarga de enviar a diario un correo electrónico con la información de la programación de los clientes a los que se les hará el proceso de recolección de sus residuos para su posterior tratamiento en el Planta Ambiental Mosquera (PAM). Cada vehículo debe realizar una inspección general antes de iniciar la operación diaria y esta es ejecutada por el encargado de la máquina, equipo o vehículo a su cargo. Dicha inspección se hace con el formato F-L-03 “Inspección Pre-operacional de Vehículos” (Ver Anexo 10), en el cual se especifican los kilómetros del vehículo, el día de operación, el sistema mecánico, los equipos de carretera, equipos, herramientas e instrumentos para la atención de un riesgo durante la actividad operacional, la documentación del conductor para ejecutar la actividad y el responsable de la inspección. En dicho formato las especificaciones mencionadas anteriormente tienen su criterio de cómo deben estar operando cada una de las partes que comprende el vehículo y si se presenta alguna eventualidad se hace su respectiva observación de incumplimiento.

Esta información se llena semanal y es entregada al jefe de área del departamento de logística los días lunes, quien se encarga de archivarlas.

Cada vehículo de la empresa cumple funciones diferentes en la parte operativa, los furgones y volqueta, se encargan de los residuos peligrosos en estado sólidos, ya que estos requieren de algún tipo de embalaje (Canecas, lonas, isotanques, entre otros) para poder ser

transportados. Los tipo Succión, Tanque y vector, se encargan de los residuos peligrosos en estado líquidos, que requieren de un sistema de succión para realizar el cargue y descargue del residuo.

Como se mencionó anteriormente, después de la programación diaria se procede a recoger los residuos a las instalaciones del cliente, el cual también se encarga de la rotulación del residuo que generó. Posteriormente se realiza una revisión de la hoja de seguridad de la sustancia para conocer la peligrosidad y la manera de manipular la sustancia, se hace una revisión del embalaje identificando fugas y el estado con que se recibe el embalaje, luego se procede a cargar el vehículo con el residuo, este es realizado por el conductor y su operario utilizando sus equipos de protección personal, por último se llena una remisión de servicio donde se lleva el cumplimiento del mismo, la cual será entregada al cliente, al departamento de Logística y al Parque Ambiental Mosquera (PAM). Hay residuos que no requieren una hoja de seguridad porque son considerados como orgánicos ejemplo: Lodos orgánicos.

***Ilustración 35.*** Residuos a recoger.



***Fuente.*** Autor del proyecto.

**Ilustración 36.** Rotulado del residuo a transportar.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 37.** Cargue del residuo.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Este residuo es transportado hasta la planta de tratamiento ubicada en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

El establecimiento de un control en la operación de los vehículos, tiene como objetivo buscar el mejoramiento de la empresa a partir de un manejo seguro de estas sustancias y una adecuada gestión ambiental; que garantice de manera integral la reducción y prevención de los impactos que se pueden derivar de esta actividad. El registro de dicho control en la operación se hará por meses relacionados con el número de semanas.

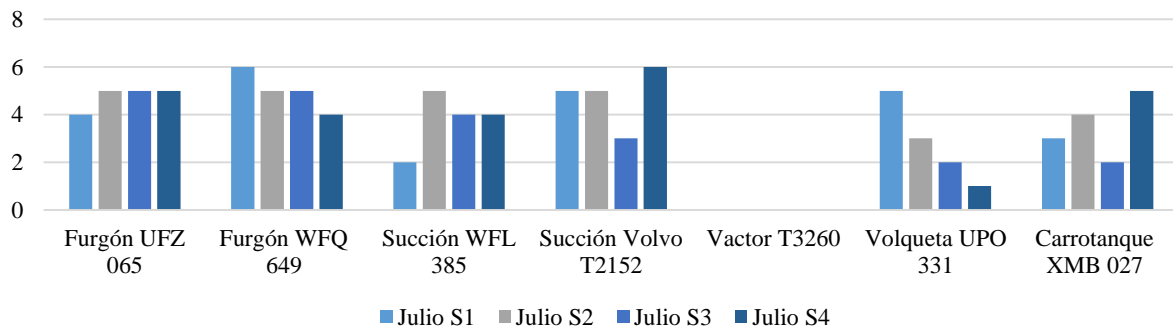


**Tabla 12.** Control operacional de la flota vehicular.

Número de Operaciones Meses/Semanas																										
Vehículos	Julio				Agosto					Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Total
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S4	S 1	S 2	S 3	S 4	
Furgón UFZ 065	4	5	5	5	5	4	7	5	4	6	7	5	5	4	5	6	6	6	7	5	6	5				112
Furgón WFQ 649	6	5	5	4	4	5	6	4	4	5	5	5	6	6	6	5	5	6	6	5	5	5				109
Succión WFL 385	2	5	4	4	1	4	5	3	3	6	1	5	5	6	4	5	.	.	.	.	.	4				67
Succión Volvo T2152	5	5	3	6	2	5	6	5	4	3	5	3	6	3	3	5	7	6	6	5	5	3				96
Vactor T3260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	3	.	3	3	4	5	4	4	3	.				39
Volqueta UPO 331	5	3	2	1	5	3	3	1	2	.	.	2	.	.	.	1	2	3	5	1	2					41
Carrotanque XMB 027	3	4	2	5	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	6	4	5	5	3	3				79

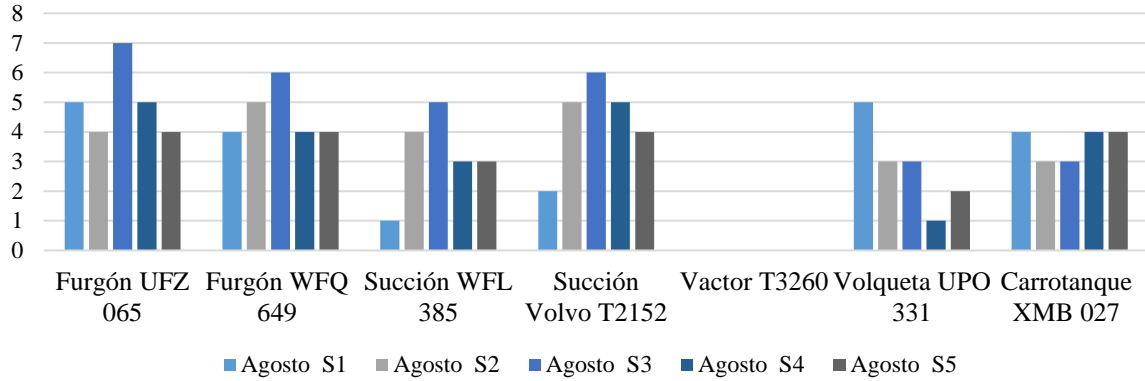
*Fuente.* Autor del proyecto.

**Figura 13.** Control operacional del mes de julio.



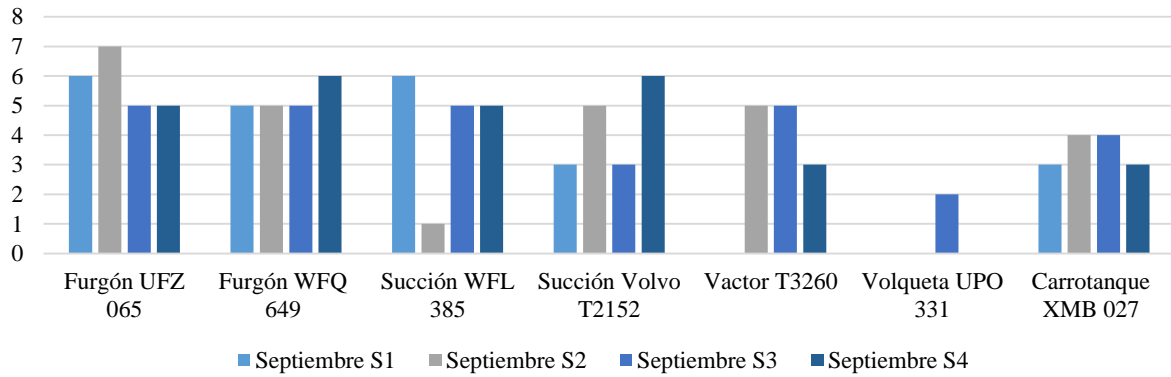
*Fuente.* Autor del proyecto.

**Figura 14.** Control operacional del mes de agosto.



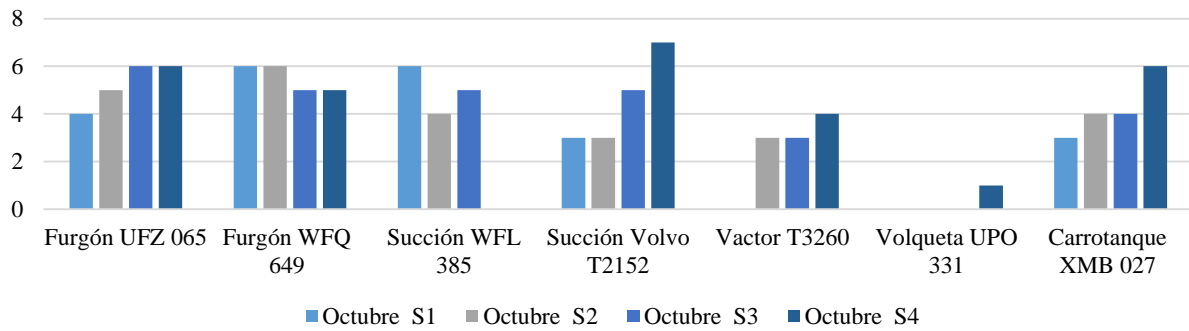
**Fuente.** Autor del proyecto.

**Figura 15.** Control operacional del mes de septiembre.



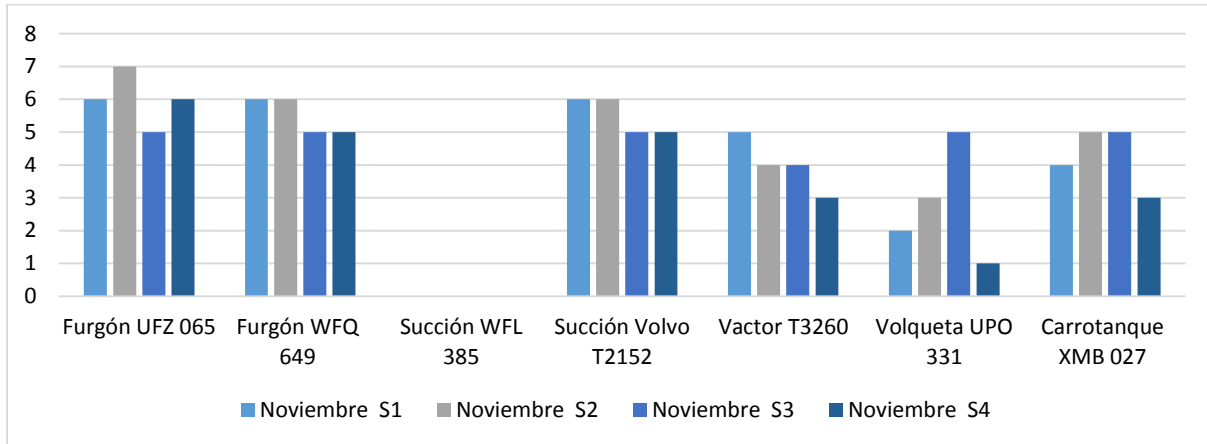
**Fuente.** Autor del proyecto.

**Figura 16.** Control operacional del mes de octubre.



**Fuente.** Autor del proyecto.

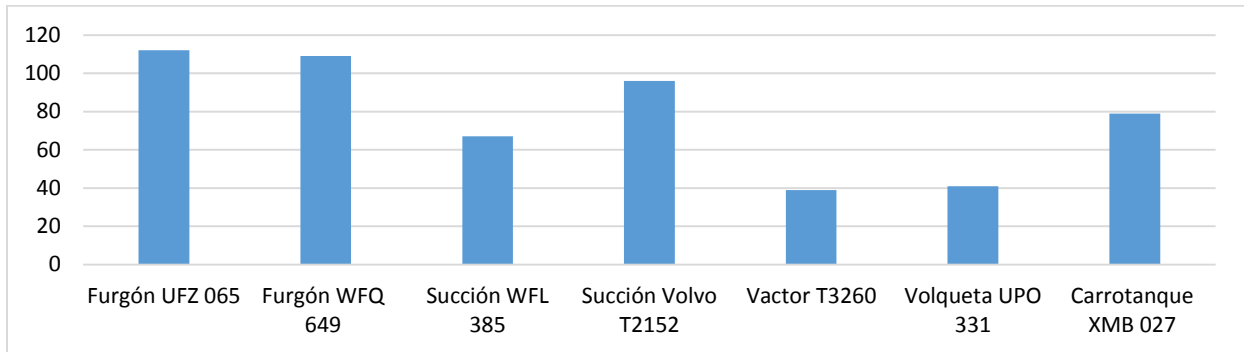
**Figura 17.** Control operacional del mes de noviembre.



**Fuente.** Autor del proyecto.

El succión WFL 385 no realizó trabajo en el mes de noviembre ya que este se encontró en rutina de mantenimiento.

**Figura 18.** Total operaciones.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Los vehículos que más procesos operacionales realizaron fueron los Furgones, ya que esto depende del estado del residuo y el tipo de embalaje, la mayoría de los clientes entregan sus residuos en tanque, lonas, canecas, etc.

### 3.1.2.8. Reconocer el comando de incidentes del plan de contingencias ambientales de transporte de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.

Biolodos S.A. E.S.P. cuenta con un comando de incidentes bastante completo, con el objetivo de atender de la mejor manera cualquier tipo de contingencia que se presente en el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas, a esto se le incluyen los diversos métodos de medidas de prevención, mitigación y control durante las diferentes etapas del proceso operativo, garantizando un manejo eficiente y control oportuno de las amenazas y riesgos asociados al transporte.

**Figura 19.** Estructura organizacional del comando de Incidentes.



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

Como se muestra en la figura 14, el comando de incidentes es el que brindará la acción y respuesta inmediata ante una contingencia, estableciendo los recursos necesarios y coordinando y ejecutando los procedimientos operativos para atender la emergencia.

### 3.1.2.9. Socializar los planes de contingencias ambientales de Biolodos S.A. E.S.P.

Esta actividad se llevó a cabo con los conductores de la empresa, donde se les dio a conocer la manera con que está estructurado el plan de contingencias y los términos de referencia

o lineamientos a los que están acogidos para su cumplimiento ante la Corporación Autónoma Regional (CAR) y la Secretaria Distrital de ambiente (SDA).

También se socializó y se dio a conocer el formato de Rutagrama, donde describen las características de cada una de las rutas por donde se realiza el transporte de los residuos, los niveles de activación de la emergencia y los mecanismos de activación del plan de contingencias por parte de ellos, personas externas y por el mismo departamento de logística, según el control que se lleva por vehículos y conductores.

Además se dio a conocer la ficha de manejo donde se describe el protocolo a seguir en el momento que se materialice un evento, según los niveles de activación que describe el plan, se les da a conocer la matriz de llamada implementada para el reporte de la emergencia o contingencia generada y las responsabilidades de cada uno de los conductores como brigadistas del comando de incidentes.

Los convenios realizados con las empresas Destino Seguro, Varichem de Colombia y Emtek fueron socializados los servicios que prestan cada uno, las capacitaciones y simulacros que estos realizaran con la brigada para su fortalecimiento en acción y respuesta de la emergencia o contingencia.

**Ilustración 38.** Socialización del plan de contingencias del transporte.



**Fuente.** Autor del proyecto.

### ***3.1.2.10. Capacitar y desarrollar simulacros ante situación de riesgo ambiental.***

Las capacitaciones es una actividad que se realiza en la organización buscando mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal en general y el desempeño en sus tareas.

Los simulacros se realizan con el fin de practicar las medidas de seguridad, orden y prioridades, en caso que ocurra un evento desencadenante no deseado, garantizando que todas las personas involucradas sepan qué hacer ordenadamente y sin entrar en pánico, para la respectiva atención y respuesta de la misma.

#### **Capacitaciones.**

#### **Capacitación sobre el manejo de sustancias nocivas y peligrosas y recolección de derrames.**

*Ilustración 39.* Capacitación personal administrativo Oficina Mosquera.



*Fuente.* Autor del proyecto.

*Ilustración 40.* Capacitación personal operativa Parque Ambiental Mosquera (PAM).



*Fuente.* Autor del proyecto.

El personal administrativo y operario de la empresa fue capacitado sobre el manejo de sustancias nocivas y peligrosas, como se debe hacer la debida recolección de los residuos peligrosos y la respectiva utilización del kit de derrames al momento de presentarse fallas en los procesos operacionales de la organización, generando así una emergencia o contingencia.

Para la ejecución de esta capacitación se acudió al Decreto 4741 del 2015, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral y a lo exigido por la licencia ambiental Resolución 1559 del 31 de mayo del 2006, donde se mencionan los residuos peligrosos y no peligros que se pueden tratar en el Parque Ambiental Mosquera (PAM) y la manera con que se pueden transportar cada uno de estos (Embalaje).

### **Capacitaciones de riesgo químico**

Para esta capacitación se realiza la gestión por parte del Departamento de HSEQ por medio de un profesional de la ARL SURA, la cual fue transmitida a todo el personal operativo y administrativo de las oficinas de Mosquera y el Parque Ambiental Mosquera (PAM) sobre el riesgo químico. Se socializa la matriz de compatibilidad para el almacenamiento de los residuos, aclarando que los residuos son almacenados temporalmente en periodos menores a dos (2) días, ya que estos son devueltos al cliente o se envían a gestores externos como Tecniamsa o Ecoentorno para su disposición final.

También se da a conocer el Sistema Globalmente Armonizado, el cual busca suministrar información relacionada con los efectos que puedan ocasionarse por el uso de los productos químicos, con el fin de establecer una base común y coherente para la clasificación y comunicación de peligros químicos, que provea elementos relevantes para el transportador, consumidor, trabajador, socorrista y para la protección ambiental.

**Ilustración 41.** Capacitación riesgo químico.



**Fuente.** Autor del proyecto.

### **Simulacro**

Para el 2 de diciembre del 2017 se realiza el simulacro de un derrame por carretera de una sustancia nociva y peligrosa transportada por la flota vehicular, conforme a lo estipulado en el actual plan de contingencias de la empresa.

Según los niveles de activación de emergencias se consideró como grado Nivel 1 Menor, el cual se describe como un derrame localizado sin posibilidad de contacto con sistema de alcantarillado y/o cuerpos hídricos, canales de agua lluvia y no presenta posibilidad de afectación al suelo, ecosistemas estratégicos, vegetación, de acuerdo a las características de la mercancía peligrosa y puede ser controlado por el personal que desarrolla la operación (conductor y auxiliar) utilizando los recursos disponibles (Kit de Derrames).

Para esto se realizó un guion (Ver anexo 11), el cual fue divulgado y socializado a cada uno de los operarios y auxiliares, se hizo reconocimiento de los elementos del kit de derrame y las acciones a tomar para contener un derrame.

En esta actividad se evaluó la capacidad de respuesta de los conductores y auxiliares, ya que estos son los brigadistas ante una emergencia y contingencia durante el transporte de las sustancias nocivas y residuos peligrosos.



Esta actividad tiene como objetivo desarrollar habilidades de acción y atención por parte del grupo de brigadistas y tomar las medidas necesarias para su mejora y fortalecimiento ante este tipo de eventos.

**Ilustración 42.** Simulación de un derrame.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 43.** Delimitación del área del derrame.



**Fuente.** Autor del proyecto.

### **3.1.2.11. Realizar acompañamiento a la acción inmediata de emergencias en el manejo de residuos peligrosos de Biolodos S.A. E.S.P.**

Revisando los antecedentes de la empresa en relación con accidentes o eventos generados durante el transporte de sustancias peligrosas (Derrame), se identificó que desde el año 2014 cuando se realizó el contrato y afiliación con Destino Seguro y la empresa de transporte de carga La Serranía no se ha presentado ninguna emergencia o contingencia.

Durante la ejecución de las pasantías se hizo acompañamiento a una contingencia generada por la flota vehicular, ocurriendo un derrame significativo con un volumen de quince

(15) toneladas de un lodo orgánico procedente de una Planta de Tratamiento de Aguas Residual (PTAR) de una empresa avícola. La contingencia se presentó en el Portal Logístico Empresarial a las cinco (5) de la mañana en el parqueadero del mismo, ya que la jornada laboral había terminado en el parque ambiental y el residuo no fue posible disponerlo en las unidades de tratamiento.

Según la investigación realizada se identificó que a principios del mes de Octubre se presenta un reporte al departamento de logística de las condiciones del vehículo WFL 385, exponiendo un daño en el rompe olas del tanque donde se almacena el residuo para ser transportado, se hizo caso omiso a esto y la acumulación de gases del lodo orgánico fue mayor llegando al punto de ejercer presión sobre la tapa de cierre del tanque produciendo así que estallaran las mariposas o abrazaderas que lo sellaban generado el derrame de la sustancia.

**Ilustración 44.** Tapa de cierre del tanque.



**Fuente.** Autor del proyecto.

El derrame comprometió una zona considerable del parqueadero, generando la proliferación de olores. Ante esta emergencia se procedió a delimitar el área para restringir el paso de personal y vehículos, se acudió a la flota vehicular para dar inicio a la recolección y limpieza del derrame con ayuda de los conductores, operarios y personal del parque ambiental. Se hizo una recolección superficial con las mangueras de succión del vehículo T2152.

**Ilustración 45.** Delimitación del área afectada.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 46.** Recolección del residuo derramado.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Al terminar la recolección del residuo, se procede a la incorporación de dos (2) toneladas de cal para neutralizar y minimizar los olores que se estaban generando y afectando a las otras empresas que residen en el portal.

**Ilustración 47.** Incorporación del Cal.



**Fuente.** Autor del proyecto.

El vehículo que presento las fallas mecánicas fue limpiado y succionado el lodo que aún permanecía en el tanque para garantizar un transporte seguro hasta el parque ambiental y evitar



**Ilustración 50.** Terreno después de la Contingencia – Derrame.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Al terminar la contingencia se realiza un informe investigativo, evaluando cada uno de los hallazgos encontrados en la inspección de la flota vehicular para determinar errores en el funcionamiento mecánico del vehículo que generó el derrame, dicho informe será enviado ante la alta gerencia para su evaluación y las acciones que se tomaron para contención y atención del derrame.

**3.1.2.12. Establecer reuniones periódicas con más frecuencia entre el departamento de HSEQ y la Dirección, para la adopción, implementación y la manera a ejecutar los planes de contingencias con sus respectivos cambios.**

**Ilustración 51.** Primera reunión con el Departamento de HSEQ.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Las reuniones realizadas por todo el equipo de HSEQ con el que cuenta la empresa Biolodos S.A.E.S.P. son de suma importancia, ya que es el espacio donde se presentan los

avances de las actividades asignadas por el jefe del departamento y los indicadores de cumplimiento de las mismas.

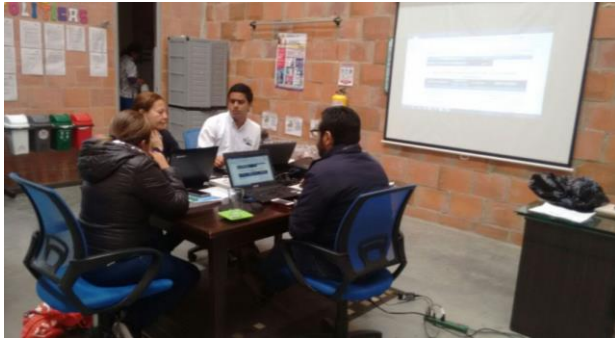
En esta primera reunión, se presentan los avances que se han realizado en relación a los planes de contingencia en el Transporte y el del Parque Ambiental Mosquera (PAM) con su respectivo plan de emergencia, donde se sustentan las observaciones realizadas a los planes y la manera con que se están estructurando cada uno de estos, con el enfoque que consagran las corporaciones por medio de sus términos de referencia, volviendo práctica la puesta en marcha de los planes para las brigadas de emergencia y contingencias y el personal operativo y la aprobación por las autoridades competentes.

También se sustentan la creación de un grupo de brigadas de contingencias ambientales y la formación de brigadistas integrales, capaces de atender y dar respuesta a cualquier evento desencadenante en los procedimientos operativos de la empresa, garantizando la acción inmediata ante la contingencia y emergencia, designando funciones para estas brigadas y capacitaciones conjuntas.

Además se solicitó el acompañamiento de un profesional de la ARL SURA, con el conocimiento de los planes de contingencia y emergencia, donde expuso sus observaciones y criterios técnicos para el fortalecimiento en la formulación y actualización de los planes.

En dicha reunión se asignaron funciones a cada uno de los que integran el equipo de HSEQ y fecha de entrega del plan de Contingencias en el Parque Ambiental Mosquera (PAM) y su Plan de Emergencias, para su posterior divulgación y socialización al personal operativo, al jefe del Parque y a la alta dirección para su aprobación y su puesta en marcha.

**Ilustración 52.** Segunda reunión con el Departamento de HSEQ.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Esta reunión del departamento de HSEQ, se ejecutó con el fin de presentar y entregar los planes de contingencias y emergencias que se manejan en la empresa Biolodos S.A. E.S.P. y los avances de la formulación del plan de contingencia en el transporte.

En este segundo encuentro del equipo HSEQ y la profesional de la ARL SURA, se hace entrega del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM) en su totalidad, para ser divulgado al personal operativo y establecer las responsabilidades de cada uno de ellos en relación al plan para su respectiva puesta en marcha y cumplimiento, para prevenir la materialización de un evento desencadenante que pueda causar un daño al medio ambiente, a la infraestructura y al personal que realizan las actividades en el parque. Sumándose a esto, también se entrega el Plan de Prevención, Preparación y Respuesta Ante Emergencias (PPPRE) del Parque Ambiental, ya que estos se encuentran articulados para la acción inmediata de una emergencia, mediante los planes de acción, los Procedimientos Operativos Normalizados (PONs) y las fichas de manejo que son instrumentos que describen los protocolos para atender dicha emergencia o contingencia.

Además, se estipulan las fechas de divulgación de los planes de emergencia y contingencia en el parque y la primera capacitación y simulacros, se crea el material utilizado

para la actividad y un plan de trabajo que menciona o expone todas las actividades que contiene el plan de contingencias en PAM.

Para el Plan de Manejo de Contingencias Ambientales y Respuesta Emergencias en el Transporte de Residuos Peligrosos, se revisaron las modificaciones por parte del consultor según las observaciones realizadas y se establece fecha de entrega del plan de contingencias para la radicación y aprobación ante la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y la Corporación Autónoma Regional (CAR), para su implementación y puesta en marcha. Por último, se revisa la articulación de cada uno de estos planes, para velar por la prevención y corrección de todos aquellos procesos anormales que puedan generar un impacto al medio ambiente.

### **3.1.3. Analizar los criterios técnicos de control operacional para el cumplimiento del plan de contingencias ambientales para el manejo de sustancias nocivas y peligrosas.**

#### ***3.1.3.1. Seguimiento y control a la ejecución de los planes de contingencia en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P.***

Para el seguimiento y control a la ejecución y puesta en marcha de los planes de contingencia de la empresa, se crea un cronograma o plan de trabajo donde se encuentran estipuladas o expuestas las actividades requeridas por el plan, para prevenir y reducir la probabilidad de ocurrencia en la materialización de un evento durante el transporte por carretera de sustancias nocivas y peligrosas por causas naturales, antrópicas, operacionales o sociales; al cual se le debe dar su total cumplimiento por parte del departamento de logística que es el encargado de la flota vehicular de la empresa. Para esto se establecieron etapas como: Planificación y formulación, ejecución y operación y seguimiento y mejora continua, además se



articulan las actividades del Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) y el Programa de Entrenamiento y Capacitación, ayudando al cumplimiento del plan de contingencias.

Para la ayuda y fortalecimiento en el seguimiento y control a la ejecución del plan de contingencia del transporte se elabora una ficha de manejo (Ver Anexo 12), donde reposa toda la información, las acciones que se deben tomar antes, durante y después que se materialice un evento, relacionando los niveles de emergencia y las acciones a desarrollar para cada grado de afectación y los formatos manejados por la empresa que facilitan la ejecución de las actividades expuestas en el plan de contingencia. Adicional a esto se elabora un Plan Operativo Normalizado (PON) para un derrame en el transporte de la sustancia, facilitando la acción de respuesta y atención del evento (ver anexo 12).

Por lo extenso que es el plan de contingencias, la creación de estas herramientas serán de suma importancia para garantizar y facilitar en su totalidad el cumplimiento y control de los planes mencionados y el programa de entrenamiento y capacitación manejados por la empresa aplicable al mismo.

### ***3.1.3.2. Llevar un registro en los procesos evolutivos de los planes de contingencia de Biolodos S.A. E.S.P.***

Durante las actividades de almacenamiento y transporte de sustancias nocivas y peligrosas líquidas o sólidas derivados de los procesos productivos industriales, se pueden presentar situaciones de emergencia o contingencia las cuales son ocasionadas por situaciones antrópicas, fenómenos naturales y/o alteraciones de orden público; generando afectación o impacto a los recursos agua, suelo y comunidad aledaña, dadas las características inflamables y tóxicas de estos. Por lo tanto, la importancia de contar con un plan de contingencia que provea las herramientas, procedimientos, estrategias y recursos necesarios para actuar antes, durante y

después de la ocurrencia de una eventualidad. Una buena formulación e implementación de un plan de contingencia, garantizan que las actividades relacionadas al manejo y transporte de sustancias peligrosas se desarrollen de forma controlada minimizando los riesgos presentes, así como la disminución de pérdidas de recursos e impactos negativos al ambiente en caso de la presencia de un evento (Secretaria Distrital de Ambiente , 2015).

El Plan de Manejo de Contingencia Ambientales y Respuesta Emergencia en Transporte de Residuos Peligrosos, se actualizó para el presente año, cambiando su estructura hacia los términos de referencia estipulados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la cual le exige a la empresa presentar de forma clara el alcance de las características de los residuos peligrosos y/o sustancias que se va a transportar.

Bajo estos términos de referencia se obtiene un control total sobre la actividad y los riesgos o impactos que pueden sufrir los componentes Bióticos y Abióticos asociados a la misma en cada una de las rutas de movilización a utilizar, que comprenden diferentes municipios del departamento de Cundinamarca incluyendo a Bogotá; además la información que debe llevar el plan de contingencia basándose en estos términos presentan una información más detallada de la jurisdicción donde se va a ejecutar el transporte de las sustancias.

Para la evolución de los planes se basaron en términos de referencia como se menciona anteriormente, la formulación del plan es realizada por el consultor CONIC y dichas observaciones y correcciones; para su ajuste eran realizadas por el autor del proyecto con un enfoque práctico para los conductores y auxiliares a la hora de dar respuesta a un evento desencadenante (Derrame); la creación de documentos ayudó a la evolución del plan con las fichas de manejo, PON, la articulación de la flota vehicular de la empresa para atender un derrame, la incorporación de actividades adicionales a las expuestas en el plan, por último se

relaciona el acta de entrega del plan por parte del consultor con todas las observaciones y sugerencias enviadas durante las pasantías (Ver Anexo 13).

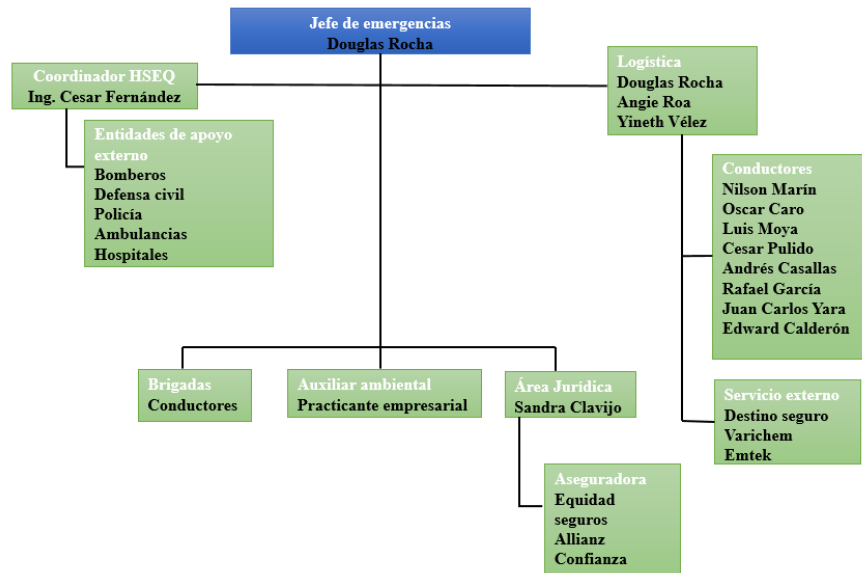
Dicho plan será radicado ante la CAR, estableciendo el cumplimiento y el alcance de los términos de referencia, evidenciando la trazabilidad de la actualización del plan y su implementado en la organización.

### ***3.1.3.3. Seguimiento al comando de incidentes ante la acción inmediata de emergencias en el manejo de sustancias nocivas y peligrosas.***

Para la atención y acción inmediata de emergencias y contingencias en el manejo y transporte de sustancias nocivas y peligrosas por carretera, no se contaba con un comando de incidentes para la respuesta del mismo.

Durante la actualización y formulación del plan se creó una estructura organizacional para contingencias, como se muestra en la actividad de reconocimiento del comando de incidentes del plan de contingencias ambientales de transporte de sustancias nocivas y peligrosas de Biolodos S.A. E.S.P., a esta se la asignan responsables como lo muestra la siguiente ilustración.

**Ilustración 53.** Responsables de la estructura organizacional para contingencias.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Además se asignan roles y responsabilidades para cada uno de ellos, las cuales se deben cumplir para prevenir las contingencias durante el transporte por carretera de las sustancias nocivas y peligrosas.

**Ilustración 54.** Roles y responsabilidades del comando de incidentes.

<b>Roles y responsabilidades</b>	
Jefe de Emergencias	<p>Conocer ampliamente este plan y divulgarlo a todos los miembros de la brigada.</p> <p>Asegurar que se cumpla a cabalidad con los programas de mantenimiento, entrenamiento y capacitación de la brigada de emergencia y el PESV.</p> <p>Como líder de la brigada buscar mantener un alto grado de motivación e integración entre todos sus miembros, esto será fundamental en una emergencia y contingencia.</p> <p>Mantener contacto permanente con el conductor y/o brigadista durante la emergencia o contingencia.</p> <p>Coordinar las acciones de reacondicionamiento y reposición de la dotación y elementos utilizados durante la contingencia lo más pronto posible.</p> <p>Tan pronto sea posible reunirse con los conductores y/o brigadistas y evaluar la actuación ante la emergencia y contingencia y levantar acta de conclusiones y procurar implementar mejoras.</p>

	<p>Supervisar las acciones de recepción, almacenamiento, control, transporte y manejo seguro de las sustancias nocivas y peligrosas.</p> <p>Supervisar servicios y necesidades de apoyo para las operaciones. Tales como: Medios de transporte, sistema de comunicación y personal.</p> <p>Mantener un registro de actividades (inspecciones, dotación) e informar al Comandante de Incidentes.</p> <p>Hacer llegar los suministros o recursos al sitio donde se presente la emergencia o contingencia si es necesario.</p> <p>Crear y mantener actualizado los acuerdos con las entidades de servicios externos (Varichem, Emtek y destino seguro).</p> <p>Considerará las funciones más operativas e la emergencia o contingencia.</p> <p>Mantener comunicación directa con el Comandante y el Coordinador operativo de la emergencia y contingencia.</p>
Logística	
Coordinador HSEQ	<p>Controla al personal a cargo para el manejo de la emergencia o contingencia.</p> <p>Mantener un vínculo con las entidades de apoyo externo (bomberos, defensa civil, hospitales, ambulancias, policía)</p> <p>Solicita apoyo de entidades de apoyo externo para la atención de la emergencia y contingencia.</p> <p>Mantener los kit de atención y respuesta a emergencia y contingencias al día.</p>
Conductores	<p>Reportas fallas mecánicas de los vehículos antes, durante y después de realizar algún servicio.</p> <p>Realizar las inspecciones necesarias al vehículo y dar reporte de hallazgos de forma inmediata a logística.</p> <p>Adoptar hábitos y actitudes propias de la prevención</p> <p>Velar que los equipos de atención a emergencia y contingencia se encuentren en buenas condiciones, demarcado y ubicado.</p> <p>Proceder en forma técnica y ordenada al momento de realizar atención a una emergencia o contingencia.</p>
Brigadistas	<p>Mantener informado al jefe de emergencias la situación actual del evento.</p> <p>Hacer inventario general de la emergencia o contingencia</p> <p>Reacondicionar los equipos o elementos utilizados.</p> <p>Realizar retroalimentación y actualización de los procedimientos aplicados y asegurar el proceso de continuo, mejoramiento.</p>
Auxiliar ambiental	<p>Apoyar las funciones operaciones de la emergencia o contingencia.</p> <p>Actualización del plan de contingencia y emergencia si se materializa una contingencia no contemplada en el plan.</p> <p>Implementar criterios técnicos de mejoramiento continuo y acciones de atención y respuesta de la contingencia.</p> <p>Mantener actualizadas las pólizas de riesgos.</p>

Área jurídica      Mantener contacto directo con la aseguradora para activar las pólizas según la emergencia, para cubrir daños, limpiezas y compensaciones a terceros y/o al medio ambiente (Esta actividad se deberá realizar con el apoyo de la administración de costos).

---

*Fuente.* Autor del proyecto.

Para el fortalecimiento de este comando de incidente se realiza una solicitud de oferta y acuerdo para la atención de una contingencia con las empresas Emtek y Varichem de Colombia (Ver Anexo 14), las cuales quedan en discusión por parte de la alta gerencia y los jefes de los departamentos de Logística y HSEQ para la afiliación y contrato con estos gestores externos.

La creación de una matriz de llamadas internas y externas (Ver Anexo 15), para el comando de incidentes facilitará la comunicación al momento de materializarse un evento, esta cuenta con todos los números de las personas, entidades y gestores que puedan apoyar la atención y respuesta a la contingencia y emergencia, en la cual se exponen los números de las entidades para cada localidad.

La información y ayuda antes los gestores o entidades externas serán solicitados por el jefe de emergencia, cumpliendo con lo estipulado en este anexo.

## **4. Diagnostico Final**

### **4.1. Plan de contingencias ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM).**

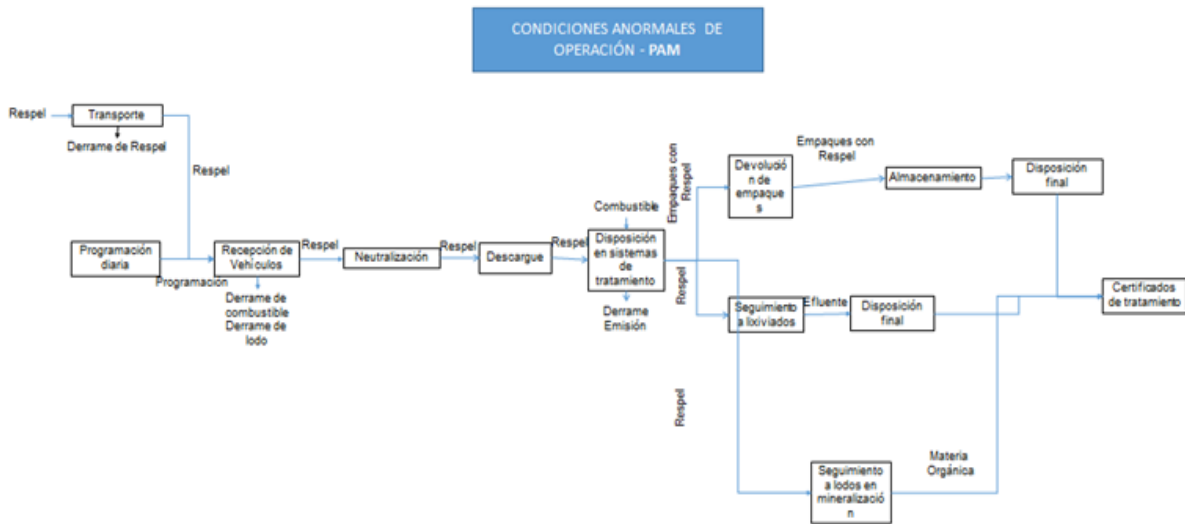
El Parque Ambiental Mosquera (PAM) se encuentra ubicado en la vereda Balsillas, el cual compromete de manera directa la zona sub urbana del municipio de Mosquera, ya que en las instalaciones se desarrollan actividades de tratamiento de los lodos generados por los diferentes procesos industriales, por tal motivo es indispensable la realización de un plan de contingencia ambiental que responda a las posibles eventualidades planteadas en los procesos operativos y amenazas de origen natural y antrópico; con el fin de presentar un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de acciones acertadas que garanticen la prevención, atención y manejo de cualquier contingencia ambiental que se presente en las instalaciones, bajo la identificación, análisis, evaluación y tratamiento de los riesgos que se puedan presentar.

La actualización y formulación del plan de contingencia ambiental se realiza por la creciente necesidad de incluir medidas para la implementación de estrategias proporcionando un enfoque sistemático y estructurado para la reducción de eventualidades que puedan afectar el medio, para esto nos regimos a los lineamientos estipulados o expuestos por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), en el cual se establece el “Plan de Contingencias para el manejo de derrames hidrocarburos o sustancias nocivas a los usuarios que exploren, exploten, manufacturen, refinan, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y los recursos hidrobiológicos”, con el fin de contar con un instrumento de carácter técnico y ajustado a la normatividad ambiental legal vigente que contenga las principales actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que estas sustancias puedan causar a los recursos naturales (Ver Anexo 16).

En el plan de contingencias se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales operacionales por medio de la metodología implementada por la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA). Posterior a la identificación de los factores implicados, esta evaluación de impactos se realiza con el fin de incluir medidas de manejo a dichos impactos los cuales serán complementados con la evaluación del riesgo teniendo en cuenta la metodología planteada en la guía técnica colombiana para la gestión del riesgo ambiental GTC-104, con base en la norma técnica Colombiana NTC 5224:2006 (fundamentos de la gestión del riesgo), la cual suministra los principios necesarios para la realización de dicho análisis.

Cabe resaltar que la implementación, formulación y actualización del presente plan actúa como medida de control ante los impactos negativos producidos por la ocurrencia de derrames en la operación anormal de la planta, como lo muestra la siguiente figura.

**Ilustración 55.** Proceso del funcionamiento anormal de Parque Ambiental Mosquera (PAM).



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

Como se observó en la figura anterior los eventos que se pueden presentar en la operación anormal de la planta son: derrames, incendios, explosiones, deslizamientos y



generación de residuos peligrosos (RESPEL). A partir de lo anterior se realizara la clasificación de la amenaza teniendo en cuenta, el evento desencadenante y el factor ambiental involucrado.

Por lo anterior para realizar la respectiva calificación de la probabilidad de ocurrencia y vulnerabilidad se tendrá en cuenta los factores y actividades que se realicen con el fin de disminuir la gravedad y exposición de cada una de las operaciones realizadas en el Parque Ambiental Mosquera (PAM), dicha calificación se encuentra en el plan de contingencia (ver anexo 17).

#### 4.1.1. Fichas de Manejo del Plan

Las fichas de manejo que se crearon para cada uno de los escenarios que se contemplaron en el plan de contingencias ambientales, según la identificación y valoración de amenazas exógenas y endógenas y así mismo la vulnerabilidad de la misma. A partir de esto se realizó la jerarquización y priorización de los escenarios, de los riesgos que tuvieran una mayor probabilidad de ocurrencia e impactos significativos al medio, infraestructura o personal perteneciente a la planta, partiendo de lo anterior se identificaron los posibles escenarios en los que se pueden materializar un evento, estos se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 13.** *Priorización de escenarios.*

<b>Escenario</b>	<b>N°</b>	<b>Evento a controlar</b>
Recepción (Entrada y salida de vehículos)	<b>1</b>	Derrame e incendio de los residuos al momento de llegar a la planta
Disposición al sistema de tratamiento, proceso de tratamiento y seguimiento a lixiviados	<b>2</b>	Derrame de los residuos en las unidades de tratamiento
Mantenimiento	<b>3</b>	Incendio o derrame en las unidades de tratamiento y sistemas de distribución

Almacenamiento y/o devolución de embalajes	4	Ignición de los residuos y producción de RESPEL
Amenazas de origen natural	5	Precipitación, sismo, deslizamiento

---

**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

A partir de la tabla anterior se plantearon unas fichas de manejo para establecer las medidas de intervención necesarias para la acción y respuesta ante una contingencia y poder reducir, prevenir y controlar los riesgos críticos y tolerables. Además, se definen las metas, objetivos, procesos y procedimientos que se deben ejecutar al momento de materializarse una contingencia específica que requiera el uso determinando de recursos y servicios, cada una de estas se ven reflejadas en el plan de contingencias.

#### **4.1.2. Niveles de Emergencia y Capacidad de Respuesta.**

De acuerdo a los riesgos a generarse en Parque Ambiental Mosquera, se estipularon unos niveles de activación de acuerdo a lo estipulado por el Decreto 321 Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas. Para estos niveles de activación se tuvieron en cuenta la capacidad de respuesta de los kits de derrames con el que cuenta la planta y los recursos que puede disponer la empresa para atender dicha emergencia.

Los criterios en cuanto a la magnitud del evento para la clasificación del tipo de nivel son:

##### **NIVEL 1**

Nivel de emergencia de baja magnitud, que son atendidos con recursos propios de la organización

## NIVEL 2

Nivel de mediana magnitud, áreas de apoyo logístico (vehículos y destino seguro)

## NIVEL 3

Nivel con magnitud alta, requiere apoyo del Comité de Ayuda Mutua Industrial y entidades gubernamentales.

En la siguiente tabla se recopila toda la información mencionada anteriormente, en función de los volúmenes de la sustancia de derramada que se puede atender en el Parque Ambiental Mosquera (PAM) y sus recursos.

**Tabla 14.** Niveles de activación.

Grado	Volumen	Definición
Nivel 1	70 Galones	Emergencia donde el volumen del residuo que se puede llegar a derramar, pueden ser atendido con los recursos propios de la organización, en todos los escenarios previstos.
Nivel 2	70.1 a 7255 Galones	Emergencia donde el volumen del residuo que se puede llegar a derramar, tendrá apoyo logístico con la flota vehicular de la organización, en los escenarios previstos,
Nivel 3	>7256 a Galones	Emergencia donde el volumen del residuo que se puede llegar a derramar, requiere del apoyo del Comité de Ayuda Mutua Industrial (CAMI) y las entidades gubernamentales regional y nacional.

*Fuente.* Biolodos S.A. E.S.P.

### 4.1.3. Creación de la brigada de contingencias ambientales.

En el esquema organizacional para la atención de contingencias, se crea una brigada de contingencias ambientales donde sus funciones estarán contempladas en las fichas de manejo para su total cumplimiento garantizando la prevención, reducción y control. La disponibilidad de los recursos para la atención de derrames (Kits de derrames) y su formación para contener y

atender la materialización de un derrame en cualquiera de los escenarios contemplados anteriormente.

Las brigadas serán integrales y podrán atender cualquier tipo de evento que se llegue a presentar, con el apoyo del auxiliar HSEQ del Parque Ambiental Mosquera (PAM), en el plan de contingencias se puede corroborar la información.

#### **4.1.3. Socialización del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM).**

Una vez actualizado el Plan de Contingencias de la Planta, se realiza la socialización del mismo a todo el personal operativo; dando a conocer la estructura, los términos o lineamientos con que se elaboró el plan y la acciones a realizar en caso de presentarse una contingencias por fallas operacionales o por fenómenos naturales que se pueden presentar en la zona, la articulación con el Plan de Manejo de Contingencias Ambientales y Respuesta Emergencias en el Transporte de Residuos Peligrosos, durante su operación en la plata (Recepción (Entrada y salida de vehículos) y Disposición a las unidades de tratamiento, proceso de tratamiento y seguimiento a lixiviados) y el Plan de Prevención, Preparación y Respuesta Ante Emergencias (PPPRE) y como se involucra el Comité de Ayuda Mutua Industrial (CAMI) para atender las amenazas de origen exógenos que pueden comprometer el normal funcionamiento de la Planta Ambiental Mosquera (PAM).

Además se hizo divulgación y entrega de los Planes Operativos Normalizados (PONs) para cada uno de los escenarios contemplados, obteniendo así observaciones por parte del personal operativo acerca de los mismos para su posible ajuste y modificación para ser divulgado y socializado a la alta gerencia para su aprobación y la facilitación de los recursos que requiere el plan para su puesta en marcha y ejecución.

**Ilustración 56.** Socialización del Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM).



**Fuente.** Autor del proyecto.

#### **4.1.4. Capacitaciones y simulacros**

Las capacitaciones y simulacros son unas de las actividades que garantizan la formación de los brigadistas y el personal en la planta, con el fin de saber la forma de cómo se debe actuar ante la materialización de un evento al momento de realizar las actividades diarias en la zona de trabajo.

##### **4.1.4.1. Capacitaciones**

Todos los brigadistas son capacitados sin importar el grupo de brigada al que pertenece; convirtiéndolos en brigadistas integrales capaces de atender cualquier emergencia o contingencia que se pueda materializar.

Las capacitaciones son recibidas por todo el personal administrativo y operativo del parque ambiental como se describe y se muestra en la actividad capacitaciones a brigadistas del plan de emergencias, además la mayoría de estas son recibidas por gestores externos donde certifican al brigadista, cabe resaltar que el comando de incidentes es aplicable a los dos planes.

##### **4.1.4.2. Simulacros**

El 25 de octubre se realizó en Mosquera, Cundinamarca el sexto simulacro nacional, donde fueron participe el área comercial, administrativa, institucional, hospitalaria e industrial

con el apoyo de la gestión del riesgo y demás gestores y entidades gubernamentales que hicieron posible este evento.

Biólodos participó en dicho simulacro dentro de las instalaciones del Parque Ambiental Mosquera (PAM), realizando un evento combinado donde se tuvieron en cuenta los siguientes escenarios: sismo de categoría V, presentándose ruptura de una unidad de tratamiento con el fin de materializarse un derrame de NIVEL 1 de 70 galones, como lo indica el plan de contingencias en sus niveles de activación y la presencia de dos heridos.

Para esto se realizó un guion, el cual fue divulgado y socializado a cada uno de los operarios y administrativos y la socialización de los Procedimientos Operativos Normalizados (PONs), los planes de acción y la ficha de manejo aplicables a los eventos que se iban a presentar durante el simulacro.

En esta actividad se evaluó la capacidad de respuesta del personal y la articulación del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta Ante Emergencias (PPPRE) y el Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM).

**Ilustración 57.** Socialización del guion del simulacro.



**Fuente.** Autor del proyecto.

En dicho plan de contingencia se evaluó la manera como responde el personal y la brigada de contingencias ante la presencia de un derrame, implementando la ficha N°5 de Amenazas de origen natural y el protocolo de recolección y limpieza que ahí se expone.

**Ilustración 58.** Delimitación de área y contención del derrame con las barreras absorbentes.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 59.** Recolección y limpieza del área afectada.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 60.** Rotulación del residuo para su disposición final.



**Fuente.** Autor del proyecto.

#### **4.1.5. Plan de trabajo**

Para el seguimiento, ejecución y control del plan de contingencias, se crea un cronograma o plan de trabajo donde se encuentran estipuladas y consagradas las actividades que menciona el plan para prevenir y reducir la probabilidad de ocurrencia en la materialización de un evento en el Parque Ambiental, al cual se le debe dar el total de su cumplimiento, para esto se establecieron etapas como: Planificación y formulación, ejecución y operación y seguimiento y mejora continua, además se contemplan las actividades que se mencionan en cada una de las fichas de manejo en su etapa preventiva y su cronograma de actividades en relación a las capacitaciones y simulacros, inspecciones y demás.

Así mismo se elaboró un formato de una matriz que se debe utilizar para realizar las actividades de inspección e investigación y una matriz donde se encuentran los Planes Operativos Normalizados (PONs) para cada uno de los escenarios.

Esta herramienta es de suma importancia para garantizar el total cumplimiento del plan y la manera de actuación, atención y respuesta al momento de presentarse algún evento que pueda ocasionar daños al medio ambiente, al recurso físico, recurso humano y económico de la empresa (Ver Anexo 18).

#### **Recomendaciones**

Las recomendaciones con relación al Plan de Contingencias son:

Los kits de derrames solo tendrán respuesta para un **NIVEL 1**, para que cuenta con una capacidad de absorción de 35 galones cada uno, para esto se solicita un kit de derrame con capacidad de 120 galones, adicional a esto un Fastank de 2000 galones con estructura metálica,



parales, sobre piso y horizontales con pintura electrostática (Color naranja distintivo de seguridad).

Garantizando y mejorando una buena atención, acción y capacidad de respuesta ante la contingencia, evitando la generación de gastos a la empresa y la cancelación de órdenes de servicios para disponer a la flota vehicular para el apoyo y recolección del derrame.

Cumplir con lo establecido en el plan de trabajo de trabajo mencionado anteriormente para la prevención de riesgo en relación al derrame de sustancias nocivas y peligrosas durante el almacenamiento y tratamiento del mismo.

#### **4.2. Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias (PPPRE)**

Biólodos desarrolla actividades que pueden generar situaciones de riesgos al personal que se encarga de las acciones operativas. Estos riesgos pueden derivarse tanto de las labores realizadas en el parque ambiental como aquellas que pueden ser generadas por fenómenos exógenos como fenómenos naturales o situaciones sociales del país.

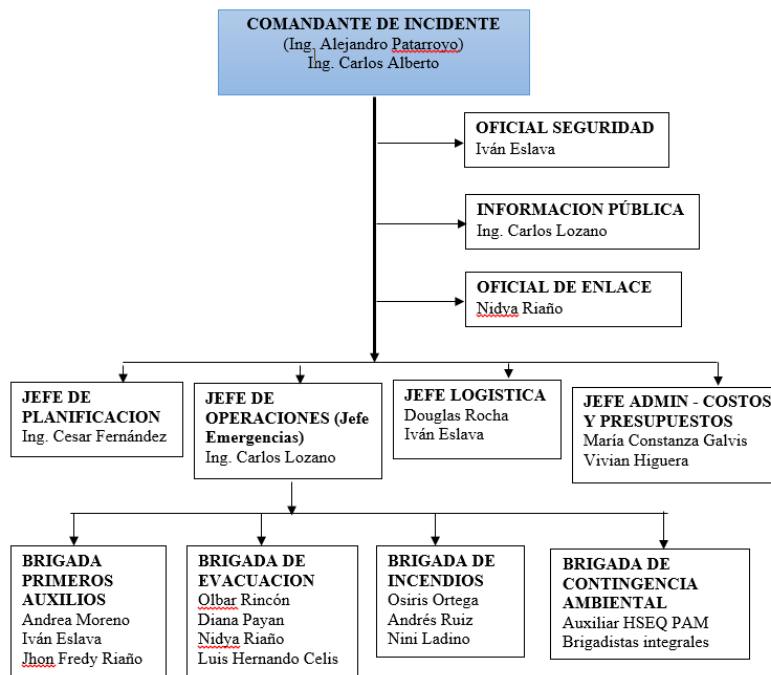
Cuando este tipo situaciones sean identificadas serán valoradas, para realizar acciones de prevención, control y manejo, con el objetivo de disminuir los efectos e impactos negativos tanto en la salud de los trabajadores, infraestructura y al funcionamiento del parque en general. Para esto se estipula el Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias (PPPRE) (Ver Anexo 19), el cual fue actualizado bajo los requerimientos del profesional de la ARL SURA, siguiendo sus recomendaciones. Dicho plan debe ejecutarse en su totalidad para cualquier situación de emergencia, además será permanentemente auditado con el fin de mejorar su eficiencia en la atención y respuesta ante un evento.

Así mismo los componentes operacionales de este Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias, serán difundidos a todo nuestro personal, dejando claro que resulta indispensable su colaboración para lograr los objetivos propuestos.

#### 4.2.1. Comando de incidentes

El comando de incidentes es el encargado de la atención y respuesta ante emergencias en el parque ambiental, el cual es capaz de actuar de la mejor manera a cualquier tipo de emergencias que se presente en el área de trabajo, a esto se le incluyen los procedimientos preventivos; garantizando un eficiente manejo y control del evento desencadenante. En la estructuración del Sistema de Comando de Incidentes (SCI), se asignaron funciones, responsabilidad y autoridad para tomar decisiones y ejecutar acciones que conlleven al control del escenario de una emergencia, información que puede ser corroborada en el Anexo 19.

**Figura 20.** Comando de incidentes PAM.



**Fuente.** Biolodos S.A. E.S.P.

Teniendo en cuenta la articulación de estos dos últimos planes y sus diversas amenazas y riesgos, se crea una brigada para la atención de contingencias ambientales, donde todos los brigadistas estarán en la capacidad de dar respuesta a estos tipos de eventos y delegando las funciones o actividades preventivas incorporadas en el plan de contingencia, tales como: inspecciones, capacitaciones, simulacros, entre otras; las cuales serán de suma importancia para evitar la materialización de un evento durante los procesos en el parque.

A todo esto se suman las hojas de vida de cada uno de los brigadistas (Ver Anexo 20) con los que cuenta el Parque Ambiental Mosquera (PAM) para estipular o asignar un líder o coordinador para cada una de las brigadas, teniendo en cuenta la experiencia y formación que tiene la persona, escogiendo a la más idónea para el cumplimiento de los planes de acción correspondiente a cada grupo de brigadistas, garantizando medidas preventivas para evitar la generación de una emergencia y la disposición de los recursos necesarios para atenderla en caso tal.

#### **4.2.2. Socialización del Plan de Emergencias**

Una vez actualizado el Plan de Emergencias de la Planta, se realiza la socialización del mismo a todo el personal operativo, dando a conocer la estructura al cual fue modificado y la acciones a realizar en caso de presentarse una emergencia por fenómenos endógenos y exógenos que se pueden presentar en la zona, la articulación con otros planes y los mecanismos de comunicación interna y externa en caso de una emergencia.

Se dio a conocer los roles y responsabilidades que tiene cada uno de los integrantes del comando de incidentes, además se expuso la manera como se deben implementar los diversos

planes de acción y se divulgaron los Procedimientos Operativos Normalizados (PONs) para cada uno de los escenarios contemplados.

**Ilustración 61.** Socialización del plan de emergencias.



**Fuente.** Autor del proyecto.

### **4.3. Capacitaciones y simulacros**

#### **4.3.1. Capacitaciones**

Los brigadistas de la empresa se están capacitando de manera conjunta, con el fin de crear una brigada integral para la atención de una emergencia, garantizando la buena acción del mismo ante un evento, las mayoría de las capacitaciones son realizadas por gestores externos como Bomberos, Cruz Roja, Jart Consultores, Positiva Seguros, ARL SURA, entre otros; que ayudan al fortalecimiento de las capacidades, formación y acción inmediata del cuerpo de brigadas.

**Ilustración 62.** Capacitación de Brigadistas.



**Fuente.** Autor del proyecto.

### 4.3.2. Simulacros

Como se describió anteriormente en el Plan de Contingencias Ambientales del Parque Ambiental Mosquera (PAM) con la articulación del plan de emergencia se evaluó en el simulacro. Para este se tuvo en cuenta la implementación de los planes de acción, la atención y respuesta de los brigadistas y los Procedimientos Operativos Normalizados (PONs) para cada uno de los eventos presentados.

La activación de la alarma del parque da inicio a la materialización del movimiento telúrico (sismo), donde el personal adopta las posiciones adecuadas mientras pasa dicho fenómeno como por ejemplo el “Triángulo de la vida”. La activación de los brigadistas de evacuación fue inmediata y se logró reunir al personal en el punto de encuentro, donde se hace un llamado a lista para verificar desaparecidos e iniciar su rescate con la brigada de emergencias.

**Ilustración 63.** Triángulo de la vida.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 64.** Evacuación del personal al punto de encuentro.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 65.** Llamado a lista en el punto de encuentro.



**Fuente.** Autor del proyecto.

A raíz del llamado a lista se identifican dos desaparecidos y el jefe de emergencia inicia la búsqueda y rescate con el grupo de brigadistas, brindándoles primeros auxilios y el traslado al punto de encuentro para solicitar ayuda especializada por parte de las ambulancias y cuerpo médico.

Además los líderes de brigadas realizaron un sistema de comunicación adecuado según el plan de emergencias en su matriz de comunicación interna, dando información exacta de las condiciones de los heridos e indicaciones a seguir por parte del jefe de emergencias.

**Ilustración 66.** Atención de heridos.



**Fuente.** Autor del proyecto.

**Ilustración 67.** Evacuación de heridos al punto de encuentro.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Al finalizar el simulacro se hace una retroalimentación de las fortalezas y debilidades que se tienen al momento de materializarse una emergencia y una contingencia en el parque ambiental, las cuales irán sujetas al guion que se hizo para dicho simulacro (Ver Anexo 21), el cual será analizado y evaluado por el jefe del departamento de HSEQ y se tomarán las medidas necesarias para la mejora de acción y respuesta en el Parque Ambiental Mosquera (PAM) durante un evento desencadenante.

**Ilustración 68.** Finalización y retroalimentación del simulacro.



**Fuente.** Autor del proyecto.

Luego de haber realizado la actualización de los planes mencionados anteriormente, se radican ante el Cuerpo de Bomberos de Mosquera, Cundinamarca, recomendaciones que hicieron el día de la inspección para la elaboración del concepto de bomberos; el cual es un requerimiento para oficializar el trámite y cumplir con los términos que se establecen en dichos planes.

Dichos planes también fueron divulgados a la alta gerencia por parte del jefe del departamento de HSEQ para su conocimiento y la destinación de recursos, con el fin de fortalecer la capacidad de respuesta ante una emergencia y contingencia y poner en marcha las recomendaciones que se realizaron.

#### **4.4. Actualización del sistema de gestión de la calidad ISO 9001 2015.**

La empresa Biolodos S.A. E.S.P. está certificada con ISO 9001 versión 2008 y OHSAS 18001 versión 2007, esta actualización se hace con el fin de regirse a los cambios establecidos por la ISO 9001 versión 2015, ya que esta presenta cambios mayores, medianos y menores tales como: un enfoque preventivo mediante un análisis de riesgo y oportunidades lo que hace que desaparezcan las acciones preventivas, mejora el enfoque en los procesos, existencia de requisitos para los objetivos de la calidad y el seguimiento que se debe realizar para cumplirlos, se introduce el punto nueve (9) llamado evaluación del desempeño e involucrar más a la alta dirección.

Para realizar dicha actividad se crearon unas matrices cruzadas (Ver Anexo 22), donde se hace una comparación de las dos versiones y la identificación de los documentos que le dan cumplimiento a cada uno de los lineamientos establecidos por la Norma Internacional y la actualización de los mismos en los listados maestros manejados por la empresa. Dichas matrices también contemplan la ISO 14001 versión 2015, a la cual la empresa le apunta para su certificación para el próximo año, igualmente se relacionan los documentos que exige dicha norma para su cumplimiento, este mismo ejercicio es realizado con la Norma OHSAS 18001 del 2007, por parte del jefe del departamento de HSEQ y por último también se vincula el Decreto 1072 del 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo,



este último es realizado por la líder de recursos humanos y salud y seguridad en el trabajo y el equipo de HSEQ de la oficina de Mosquera.

La documentación física existente será organizada con ayuda del Departamento de Investigación y Desarrollo, para facilitar su búsqueda al momento de tener una auditoria esta tendrá el mismo orden que se menciona en la Norma y el ciclo de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

## CONCLUSIONES

El plan de contingencia apunta a nuevas visiones nacionales y locales sobre los desastres, el cual se ha desarrollado para aspirar a mejores y respetuosas relaciones entre los ciudadanos, sus instituciones y el medio ambiente.

Las conclusiones para este proyecto se establecerán para cada objetivo expuesto anteriormente.

- Los lineamientos ambientales incluidos en los planes de contingencias de la empresa Biolodos, cumplen con las directrices o términos de referencia expuestos por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), priorizando los criterios técnicos o marcos normativos de todo el territorio para la atención y respuesta ante contingencias y emergencias por derrame de hidrocarburos y sus derivados. Teniendo en cuenta lo anterior se plantearon alternativas de solución para mejorar las no conformidades de los planes de contingencias, la capacidad de respuesta y disponibilidad de recursos para la acción inmediata.

La priorización de estas alternativas tuvo un papel muy importante ante la sustentación o socialización de los planes de contingencias ante las directivas de la organización.

- Los procedimientos técnicos para el cumplimiento de las actividades referidas en el plan de contingencia para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos, se basan en actividades preventivas para que no se materialice un evento.

Durante la ejecución de las actividades expuestas en el plan de contingencias en relación a la flota vehicular, se logró que por parte del Departamento de Logística, establecieran recursos para la coordinación de los mantenimientos de los mismos, con ayuda de los análisis que se realizaban por parte del Departamento de HSEQ, para garantizar la operación segura de los

vehículos y sus herramientas al momento de realizar los trabajos de cargue, transporte y descargue de los residuos peligrosos generados en los procesos industriales.

Dentro de las actividades de mejora para el plan de contingencias, fue importante establecer las responsabilidades que tendrá el conductor durante el transporte por carretera nacional y en el transporte interno en el Parque Ambiental Mosquera (PAM), al momento de presentarse un derrame por causa de una falla mecánica. A esto se le suma la articulación que tendrán los planes de contingencias (Transporte – PAM) y los mecanismos de activación de los planes.

La capacidad de respuesta y atención a derrames por parte de los conductores y sus auxiliares es muy deficiente, para esto se realizan las capacitaciones y simulacros relacionadas a este tema y la creación de un acuerdo con empresas como: Destino Seguro, Varichem de Colombia y Emtek los cuales estarán a cargo del fortalecimiento de los conductores para la atención a contingencias, ya que estos son los que darán respuesta inmediata al evento.

En la estructuración del comando de incidentes para la atención y respuesta a emergencias en el transporte por carretera de residuos o sustancias peligrosas los conductores fueron catalogados como Brigadistas. El plan de contingencias del transporte no tenía un comando de incidente para dar respuesta a contingencias y emergencias; el cual se encargara de la gestión y control de las mismas cumpliendo con sus roles y responsabilidades.

- Para el análisis de los criterios técnicos de control operacional para el cumplimiento del plan de contingencias ambientales para el manejo de sustancias nocivas y peligros, se crea una herramienta o el plan de trabajo al cual los departamentos de HSEQ y Logística le darán cumplimiento, la articulación del Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) se ve reflejado tanto en el plan de contingencias como en el plan de actividades.

Este plan de trabajo tiene una serie de actividades que garantizaran la ejecución, implementación y cumplimiento del plan de contingencias y de igual manera el seguimiento a este se le facilitará por medio de los indicadores de cumplimiento que se establecieron.

La evolución de los planes de contingencias manejados por la empresa Biolodos S.A. E.S.P. obtuvieron una evolución significativa, los cuales presentan de manera más clara los procedimientos operativos que se deben realizar para atender y dar respuesta inmediata en el momento que se materialice un evento y poder controlarlo con eficiencia, según cual sea su nivel o magnitud de afectación, además estos planes cumplen con los términos de referencia expuestos por la Corporación Autónoma Regional (CAR), planes que fueron radicados ante las autoridades ambientales competente para su evaluación y aprobación.

El plan de contingencia muestra que somos vulnerables a sufrir riesgos de todo tipo y que una empresa por muy buena que sea tampoco está exenta de sufrir algún incidente o accidente. Es así como nos damos cuenta de que es muy importante contar con un plan de contingencia, que provea las herramientas, procedimientos, estrategias y recursos necesarios para actuar antes, durante y después de la ocurrencia de un evento. Tener siempre en cuenta que el planear, el verificar y el analizar todos los riesgos para la prevención y mitigación de contingencias y emergencias futuras, nos mantiene un paso adelante de todo lo que pueda suceder.

## **RECOMENDACIONES**

Es importante tener en cuenta que al momento de realizar las actividades de recolección, transporte y descarga de los residuos peligrosos se tengan en cuenta las estrategias que permitirán que estas acciones se realicen sin alguna falla operacional que pueda afectar a la comunidad, el medio físico y al medio ambiente. Es importante tener la documentación requerida para el transporte y las características de peligrosidad y la forma adecuada de manipulación de la sustancia, información que suministra la hoja de seguridad.

Es necesario antes de iniciar la recolección del residuo conocer las características de la ruta por medio del formato Rutagrama, para la identificación de puntos críticos y poder así tomar las medidas preventivas necesarias al momento de transportar la sustancia para su disposición final.

Para todo esto se recomienda, la implementación adecuada del Plan de Contingencias, ya que asegura todas actividades desarrolladas en el transporte de sustancias peligrosas por la empresa BILODOS S.A. E.S.P. para que se realicen de forma controlada, minimizando los riesgos presentes, así como la disminución de pérdidas de recursos e impactos negativos al ambiente en caso de la presencia de un evento. Por esto es necesario darle cumplimiento al plan de trabajo que se estipuló, con la articulación de Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) y el Programa de Entrenamiento y Capacitación, ya que estos complementan al plan de contingencia.

## REFERENCIAS

- abc del finkero . (22 de Octubre de 2012). Obtenido de Limón swingle, naranja swingle, swinglea o limoncillo (Swinglea glutinosa): <http://abc.finkeros.com/limon-swingle-naranja-swingle-swinglea-o-limoncillo-swinglea-glutinosa/>
- Alcaldia Mayor de Bogota. (Diciembre de 2009 ). Obtenido de GUIA TECNICA PARA LA ELEABORACION DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL (PMA): [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf)
- Anderson, C. O. (2015). Obtenido de Foro de Seguridad : <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4132.htm>
- Area Metropolitana Del Valle de aburrá . (Junio de 2013). Obtenido de TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS, DERIVADOS Y SUSTANCIAS NOCIVAS: [https://www.cornare.gov.co/Tramites-Ambientales/Planes/Plan-de-contingencia/derrames/Lineamientos\\_PDC\\_Vf.pdf](https://www.cornare.gov.co/Tramites-Ambientales/Planes/Plan-de-contingencia/derrames/Lineamientos_PDC_Vf.pdf)
- CIIFEN . (9 de Octubre de 2016). Obtenido de Aproximación para el cálculo de riesgo: [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es)
- CORANTIOQUIA. (2013). *Tèrminos de referencia para la elaboraciòn del plan de contingencia para el manejo y transporte de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas*. Medellín. Obtenido de [https://www.cornare.gov.co/Tramites-Ambientales/Planes/Plan-de-contingencia/derrames/Lineamientos\\_PDC\\_Vf.pdf](https://www.cornare.gov.co/Tramites-Ambientales/Planes/Plan-de-contingencia/derrames/Lineamientos_PDC_Vf.pdf)
- Corporación Atonoma Regional Del Tolima . (9 de Febrero de 2015). *PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS O SUSTANCIAS NOCIVAS* . Obtenido de [https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/procedimientos/D\\_\\_archivosgesdoc\\_cameda\\_PR\\_28\\_AA\\_018\\_000\\_F.pdf](https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/procedimientos/D__archivosgesdoc_cameda_PR_28_AA_018_000_F.pdf)
- Gobernacion del Casanare. (2015). Obtenido de ¿Que es un Plan de Emergencia, y un Plan de Contingencia?: <http://www.casanare.gov.co/?idcategoria=2940>
- IDIGER. (2016 ). Obtenido de Gloratorio : <http://www.idiger.gov.co/glosario>
- Jaureguiberry, M. (2016). Obtenido de ¿Qué es la Capacitación?: <http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar/Laura/material/Que%20es%20la%20Capacitaci%F3n.pdf>

Lascares, D. H. (2014). Obtenido de Evacuación :  
[http://www.izt.uam.mx/proteccion\\_civil/MANUAL\\_\\_Evac\\_Instal.pdf](http://www.izt.uam.mx/proteccion_civil/MANUAL__Evac_Instal.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (01 de Julio de 2012). Obtenido de GUÍAS AMBIENTALES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE POR CARRETERA DE SUSTANCIAS QUIMICAS Y PELIGROSAS :  
[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_qu%C3%ADmicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/guias\\_ambientales\\_almacenam\\_transp\\_x\\_carretera\\_sust\\_quim\\_res\\_pelig.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/guias_ambientales_almacenam_transp_x_carretera_sust_quim_res_pelig.pdf)

Rueda Verde . (2014). Obtenido de Quienes somos :  
<http://www.ruedaverde.com.co/#quienessomos>

Secretaria de Movilidad de Medellin . (21 de Abril de 2014). *Revision Tecnico Mecanica*. Obtenido de Revision Tecnico Mecanica: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/temas-de-interes/revision-tecnico-mecanica>

Secretaria Distrital de Ambiente . (25 de Mayo de 2015). Obtenido de Plan de Contingencia :  
<http://www.ambientebogota.gov.co/web/plan-de-contingencia>

UNIAGRARIA. (6 de Agosto de 2017). Obtenido de ¿Qué es el COPASST?:  
<http://www.uniagraria.edu.co/index.php/226-gestion-humana/848-que-es-el-copasst>

## **APÉNDICE**

**APÉNDICE A. Plan de contingencias del transporte**

**APENDICE B. Términos de referencia CAR**

**APENDICE C. Resolución 1559 del 2006**

**APENDICE D. Formato de Rutagrama**

**APENDICE E. Hojas de seguridad**

**APENDICE F. Lista de chequeo**

**APENDICE G. Base de datos carros y conductores**

**APENDICE H. Formatos de inspección**

**APENDICE I. Formato de hojas de vida vehículos**

**APENDICE J. F-L-03 V4 Inspección preoperacional de vehículos**

**APENDICE K. Guion de simulacro**

**APENDICE L. Ficha PDC transporte**

**APENDICE M. Acta de entrega**

**APENDICE N. Empresas de apoyo**

**APENDICE O. Matriz de comunicaciones interna y externa**

**APENDICE P. Términos de referencia CRA**

**APENDICE Q. Plan de contingencias ambientales PAM**

**APENDICE R. Ficha PPCA PAM**

**APENDICE S. Plan de emergencia**

**APENDICE T. Hoja de vida brigadistas**

**APENDICE U. Guion de simulacro**

**APENDICE V. Matriz cruzada**







