

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**Facultad de Ciencias Ambientales**

**Trabajo de fin de carrera previo a la obtención del Título de Ingeniera Ambiental**

**INVENTARIO Y PLAN DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS TÓXICOS Y  
PELIGROSOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS PETROLEROS, UBICADA EN EL  
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

**Autor:**

**Andrea Salomé Chávez Vivanco**

**Directora:**

**Ing. Katty Coral**

**Quito – Ecuador**

**2009**

## ***DEDICATORIA***

*Para la persona que ha hecho que mi vida tenga sentido cada segundo,  
llena de felicidad y amor, todo este esfuerzo te lo dedico mi Nena hermosa. Para Juan Martín,  
que ha pintado mi vida de colores y me ha sacado siempre la sonrisa que necesito.  
Para Juan Mateo, que me ha enseñado la ternura de su corazón y la confianza  
que se puede tener en las personas. Y para Gino, que ha estado en los  
mejores y peores momentos apoyándome y enseñándome como ser una  
persona fuerte y con decisión, te amo.*

## AGRADECIMIENTOS

*Gracias Dios y Dolorosa por darme salud y permitirme estar aquí compartiendo los mejores momentos de mi vida.*

*Gracias mami por ser mi amiga y siempre brindarme tu apoyo, eres la mujer que más admiro en mi vida has hecho que mi vida sea todo felicidad, te adoro. Mis ñaños hermosos gracias por darme alegría cada vez que los veo. Mis lindos abuelitos, gracias por abrirme las puertas de su casa y siempre estar pendientes de mí. Gino, te agradezco por presionarme cada momento para que sea una excelente profesional y nunca dejarme caer, te amo.*

*Mis tías Anita y Moni, por las conversaciones tan sinceras y sabias que me han brindado. Mis primas, Ana María por brindarme tu ayuda cuando lo necesité, Lore por permitirme seguir tu ejemplo, Jou por estar ahí siempre que te necesito, Estefi por confiar en mí, Jorgito por sacarme siempre una sonrisa y José Ignacio por brindarme esos ojitos llenos de inocencia. Carlitos, gracias por tus concejos, y Fer por tu apoyo.*

*A la familia Proaño Tenorio por recibirme siempre con los brazos abiertos en su hogar tan maravilloso.*

*A dos amigos incondicionales que siempre creyeron en mí, Pancho y Bina.*

*A mis traves, Negra, Fer, Zamba y Campana gracias por estos cinco años de locura, siempre van a estar presentes en mi vida, suerte. Viejito, gracias por siempre acolitarme en todo eres un excelente amigo. Potrico, te extraño mucho pero sé que siempre vas a estar en mi corazón.*

*A mis profes Katty, Doc, Fabio, Pepito, Alonso, Panchito, Ignacio, Carlita, Fernando, Taty, por haber compartido sus conocimientos conmigo, y soportarme todas las locuras en clases.*

*Quiero agradecer de manera especial al apoyo brindado por la empresa de servicios petroleros, en especial a la Ing. Gabriela Echanique, Sr. Melki Jiménez y al Sr. Esteban Carpio.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1	Antecedentes.....	9
1.2	Objetivo general .....	11
1.2.1	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>11</i>
1.3	Justificación .....	11
1.4	Descripción de las actividades realizadas en la empresa de servicios petroleros.....	12
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1	Residuos tóxicos y peligrosos .....	22
2.1.1	<i>Características .....</i>	<i>22</i>
2.1.2	<i>Identificación .....</i>	<i>23</i>
2.1.3	<i>Manejo .....</i>	<i>24</i>
2.2	Plan de Manejo Ambiental .....	27
2.3	Mecanismos de producción más limpia .....	27
2.3.1	<i>Beneficios financieros.....</i>	<i>27</i>
2.3.2	<i>Beneficios para los procesos operacionales.....</i>	<i>28</i>
2.3.3	<i>Beneficios para los productos.....</i>	<i>28</i>
2.4	Minimización de residuos.....	28
2.4.1	<i>Componentes del proceso de minimización.....</i>	<i>28</i>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>30</b>
3.1	Residuos sólidos tóxicos y peligrosos .....	31
3.1.1	<i>Identificación .....</i>	<i>31</i>
3.1.2	<i>Inventario.....</i>	<i>31</i>
3.1.3	<i>Cuantificación.....</i>	<i>32</i>
3.1.4	<i>Disposición final.....</i>	<i>32</i>
3.1.5	<i>Mecanismos de reducción.....</i>	<i>32</i>
3.1.6	<i>Cálculo de ahorro.....</i>	<i>33</i>
3.2	Inventario de residuos sólidos tóxicos y peligrosos .....	33

3.2.1	<i>Determinar los lugares a inventariar</i>	33
3.2.2	<i>Armar un equipo de trabajo</i>	33
3.2.3	<i>Recorrido, recuento y registro</i>	34
3.2.4	<i>Valorización</i>	34
3.3	Plan de Manejo ambiental: propósito, componentes, metodología para estructurarla	34
<b>4.</b>	<b>MARCO LEGAL</b>	<b>36</b>
<b>5.</b>	<b>DATOS</b>	<b>37</b>
5.1	Inventario de residuos llevados por la empresa de servicios petroleros	37
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>40</b>
6.1	Flujogramas de identificación	40
6.2	Inventario de guantes	42
6.3	Reducción de guantes	44
6.4	Indicadores	45
6.5	Procedimientos propuestos	47
6.5.1	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES DE PUPOS</i>	47
6.5.2	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES DE NITRILO</i>	51
6.5.3	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES ZORBIT</i>	55
6.5.4	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES QUIRÚRGICOS</i>	59
6.5.5	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE TELAS</i>	64
6.5.6	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE SPRAY EN PINTURA</i>	68
6.5.7	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE MADERA CONTAMINADA CON ACEITE</i>	72
6.5.8	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE RECIPIENTES PLÁSTICOS CON ACEITE</i>	76
6.5.9	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE PLÁSTICOS CON ACEITE</i>	80
6.5.10	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE CAUCHOS</i>	84
6.5.11	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE ESPONJAS</i>	88

6.5.12	<i>PROCEDIMIENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE ARENA DE SANDBLASTING</i>	91
6.6	Diseño para la disminución del uso de paños absorbentes .....	95
6.7	Análisis costo – beneficio.....	97
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
7.1	Conclusiones.....	98
7.2	Recomendaciones .....	98
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>100</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **RESUMEN**

Este trabajo de fin de carrera realiza un plan de reducción de residuos sólidos tóxicos y peligrosos de una empresa de servicios petroleros. Esta empresa está ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito y realiza actividades de ensamble, desensamble, ventas, reparación y mantenimiento de bombas electrosumergibles. El objetivo principal de este proyecto es elaborar alternativas para eliminar o reducir la generación de residuos sólidos tóxicos y peligrosos en la empresa, de tal forma que a su vez se reduzcan costos de incineración.

Se han identificado varios residuos que se generan en la empresa, como son: guantes, telas, esponjas, paños absorbentes, recipientes plásticos con aceites, arena de sandblasting, madera contaminada, sprays de pintura, plásticos con aceite y cauchos. Todos estos residuos antes mencionados se los considera tóxicos y peligrosos por contener hidrocarburos y aceites.

La cantidad de residuos que se generan, provoca un incremento en los costos de incineración, como método de reducción. La hipótesis que se ha planteado en este trabajo, es reducir en un 10% los residuos sólidos tóxicos y peligrosos estableciendo alternativas que podrán ser viables ambiental y económicamente.

Se ha realizado un análisis costo – beneficio para la disminución de guantes, en donde se concluye que el ahorro anual que tendrá la empresa siguiendo los procedimientos establecidos será de \$ 155,40 (ciento cincuenta y cinco dólares con cuarenta centavos).

### **DESCRIPTORES:**

EMPRESA DE SERVICIOS PETROLEROS.

RESIDUOS SÓLIDOS.

RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

MECANISMOS DE REDUCCIÓN.

## **SUMMARY**

This work makes a plan to reduce toxic and hazardous solid waste of an oil services company. This company is located in the Metropolitan District of Quito and produce activities of assembly, disassembly, sales, repair and maintenance of electric submersible pumps. The main objective of this project is to develop alternatives to eliminate or reduce the generation of toxic and hazardous solid waste in this company, so this will reduce costs of incineration.

It had been identified several waste which it is generated in the company, including: gloves, cloths, sponges, absorbent towels, plastic containers with oils, sandblasting sand, contaminated wood, spray paint, plastics and rubber with oil. All these residues above are considered toxic and dangerous containing hydrocarbons and oils.

The amount of waste generated, causes an increase in the costs of incineration as a method of reduction. The hypothesis about this work is to reduce 10% of the toxic and hazardous solid waste establishing viable alternatives that may be environmentally and economically.

They had perform a cost analysis - benefits for reducing glove, where it is concluded that the annual savings of the company will follow the procedures set will be \$ 155.40 (one hundred fifty five dollars and forty cents).

### **KEY WORDS:**

OIL SERVICES COMPANY.

SOLID WASTE.

TOXIC AND DANGEROUS.

MECHANISMS OF REDUCTION.



## CAPÍTULO 1

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) ha implementado nuevas normativas para el manejo de residuos sólidos tóxicos y peligrosos que generan las empresas, tal es el caso de la Ordenanza Metropolitana No. 213. La Ordenanza, especifica la gestión que se debe realizar con los residuos sólidos desde su adquisición hasta su disposición final, contando con las respectivas responsabilidades tanto del productor como del consumidor, se refiere también al tipo de contenedores que se debe utilizar para el almacenamiento temporal de los mismos; ésta normativa cuenta con incentivos que se entregarán a las empresas por no contaminar el ambiente.

El trabajo se realizará en una empresa de servicios petroleros que se encuentra ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito. Esta empresa de servicios petroleros realiza actividades de ensamblaje, ventas, reparación y mantenimiento de bombas electrosumergibles. Además, cuenta con áreas de bodega, recovery, logística y taller en donde se generan la mayoría de residuos sólidos peligrosos que están contaminados con hidrocarburos y en mínimas cantidades con aceites, resultado de la limpieza de piezas metálicas de las bombas.

Con respecto a la disposición final, el DMQ cuenta con gestores calificados por la Dirección Metropolitana de Ambiente (DMA), los cuales se encargan de recolectar los residuos tóxicos y peligrosos que generan las empresas, dependiendo de su composición, posteriormente dichos gestores realizarán el tratamiento adecuado para cada residuo con medidas apropiadas y seguras para el ambiente. En este caso, los desechos generados en la empresa de servicios petroleros son entregados a la empresa incineradora Incinerox S.A.

En la empresa de servicios petroleros, por otro lado, se realizan programas de capacitación acerca del manejo, reciclaje y disposición final que deben tener los residuos sólidos de la empresa, tales como guantes, telas, esponjas, paños absorbentes, recipientes plásticos con aceite, arena de

sandblasting y madera contaminada; siendo los que se encuentran en mayor cantidad los guantes y paños absorbentes.

Adicionalmente, la empresa de servicios petroleros ha disminuido el consumo de guantes mediante un reciclaje interno, el cual, a su vez, ha reducido costos asociados a la adquisición de este material.

El trabajar con residuos tóxicos y peligrosos causa malestar entre los empresarios, ya que estos tienen una mayor capacidad de contaminación que los residuos domésticos. Económicamente hablando, es un costo adicional que las empresas deben pagar por la eliminación de estos desechos, se los considera tóxicos y peligrosos porque los materiales contienen hidrocarburos.

Las ventajas que presenta el manejo adecuado de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos es la reducción de los impactos ambientales que se puedan generar, la disminución de los volúmenes de desechos peligrosos, además de evitar sanciones por daños causados al ambiente y la reducción de costos al momento de adquirir los materiales, entre otros.

En cada área de la planta de la empresa de servicios petroleros se realizarán capacitaciones sobre el manejo y la reutilización de los materiales usados en los diferentes procesos para concienciar al personal de la peligrosidad de estos materiales e inculcar el conocimiento suficiente para disminuirlos.

La separación de residuos sólidos dentro de la empresa es exitosa, para lo cual se destinan contenedores de color rojo para los residuos contaminados, éstos son almacenados temporalmente en el área de logística para luego ser llevados a un Gestor Calificado. Los contenedores de color verde son utilizados para el material reciclable, son clasificados por los trabajadores de la planta para ser enviados a un Gestor Calificado. En los contenedores de color negro se colocan los residuos orgánicos, los cuales son enviados al relleno sanitario del DMQ.

La empresa de servicios petroleros, por estar ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, debe regirse a las disposiciones de la Ordenanza Metropolitana vigente (O.M. No. 213).

## 1.2 Objetivo general

Elaborar alternativas para la eliminación de residuos sólidos tóxicos y peligrosos que permitan a la empresa de servicios petroleros reducir los costos de incineración de los mismos, y lograr una reducción del 10%.

### 1.2.1 *Objetivos específicos*

- Determinar el estado inicial de la producción de residuos sólidos tóxicos y peligrosos de la empresa.
- Identificar, categorizar y cuantificar los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generan en la empresa de servicios petroleros.
- Incorporar las alternativas para la eliminación de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos en un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

## 1.3 Justificación

Actualmente, el Ecuador se ha preocupado por los problemas ambientales y las consecuencias que pudieran desarrollarse a lo largo del tiempo, como contaminación de agua, suelo, aire, causados por desechos tóxicos y peligrosos. Se debe tomar en cuenta, adicionalmente, que este tipo de residuos pueden ser perjudiciales para el personal que trabaja en la empresa de servicios petroleros.

Debido a estos problemas, se ha visto la necesidad de implementar diferentes alternativas para la eliminación de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generan en la empresa, para la reducción de la contaminación en el ambiente y mantener un manejo ambiental sustentable.

Este estudio ayudará a disminuir los costos de incineración, ya que se reduce el volumen de residuos sólidos tóxicos y peligrosos, a la vez que se disminuye la emisión de los contaminantes atmosféricos que son resultantes de la incineración.

#### 1.4 Descripción de las actividades realizadas en la empresa de servicios petroleros

La consultora ambiental AmbiSolution realizó la Auditoría Ambiental de la empresa de servicios petroleros en el 2006, la que determinó las actividades que se realizan en todas las áreas de la empresa tales como:

- **Área de oficinas:** es el lugar en donde se desempeñan las labores administrativas de la empresa de servicios petroleros.

**Foto No. 1: Área de oficinas administrativas**



- **Áreas de oficinas dentro del taller:** es el lugar donde se encuentran los departamentos encargados del taller que incluyen, logística, servicio de campo y supervisión de taller.

**Foto No. 2: Área de oficinas dentro del taller**



- **Área de taller:** es el lugar en donde se realiza el mantenimiento de las bombas electrosumergibles, además de realizar los procesos de armado y desarmado de las bombas. Dentro del área de taller se encuentra:

**Foto No. 3: Área de taller**



- **Área de lavado:** es el lugar en donde se retiran los residuos de hidrocarburos acumulados en las bombas electrosumergibles.

**Foto No. 4: Área de lavado**



**Foto No. 5: Área de lavado de partes**





- **Área de recovery:** es el lugar donde se realiza la recuperación de las piezas que se encuentren en buen estado de los equipos que entran en mantenimiento.

**Foto No. 6: Área de recovery**



**Foto No. 7: Área de lapeado**



- **Área de ensamble:** es el lugar en donde se realiza el ensamble de bombas, motores y sellos.

**Foto No. 8: Área de ensamble de sellos**



**Foto No. 9: Área de ensamble de motores**





**Foto No. 10: Área de ensamble de bombas**



- **Área de desensamble:** es el lugar en donde se realiza el desensamble de bombas, motores y sellos.

**Foto No. 11: Área de desensamble**



- **Área de pintura:** es el lugar en donde se realiza el procedimiento de pintar las bombas electrosumergibles y las demás piezas que lo necesiten.

**Foto No. 12: Área de pintura**



- **Bodega principal:** es el lugar en donde se guardan los equipos de mayor uso y otros.

**Foto No. 13: Área de bodega principal**



- **Bodega secundaria:** es el lugar donde se almacenan los materiales reutilizables.

**Foto No. 14: Área de bodega secundaria**



- **Área de logística (patio exterior):** es el lugar donde almacenan las bombas electrosumergibles, para los diferentes servicios que presenta la empresa.

**Foto No. 15: Área de logística**





- **Área de vestidores:** es utilizada para el cambio de indumentaria del personal.

**Foto No. 16: Área de vestidores**



- **Área de comedor y cocina:** es el lugar utilizado para la alimentación del personal, que además cuenta con servicio de catering.

**Foto No. 17: Área de comedor y cocina**



- **Cuarto de generador:** es el lugar donde se encuentra el generador eléctrico de emergencia.

**Foto No. 18: Área del cuarto de generador**



- **Baños:** es el lugar donde se producen aguas negras inherentes a la actividad de los trabajadores.

**Foto No. 19: Área de baños**



## CAPÍTULO 2

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Residuos tóxicos y peligrosos

Se define a un residuo sólido como los materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento de otros productos o sustancias, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, y que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje.<sup>1</sup>

Los residuos tóxicos y peligrosos se definen también como todos aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos, resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto con características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas, que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.<sup>2</sup>

##### 2.1.1 *Características*<sup>3</sup>

Henry, G y Heinke, G (1999) establecen que los residuos sólidos para ser considerados peligrosos cuando:

- Tienen el potencial para aumentar la mortalidad o las enfermedades.
- Plantean una amenaza de consideración para la salud humana o el ambiente porque se sabe que son inflamables, corrosivos, explosivos, tóxicos o peligrosos.

---

<sup>1</sup> Fraume, N., 2006, Diccionario Ambiental.

<sup>2</sup> Harari, R., 2008, Residuos Peligrosos, ambiente y evaluación del impacto en salud.

<sup>3</sup> Henry, G y Heinke, G, 1999, Ingeniería Ambiental.

A un residuo se lo puede determinar como tóxico y peligroso si cumple tan solo con una de las siguientes características:

- Explosivo
- Comburente
- Inflamable
- Irritante
- Nocivo
- Tóxico
- Cancerígeno
- Corrosivo
- Infeccioso
- Mutagénico
- Teratogénico
- Sustancias tóxicas
- Ecotóxico

### *2.1.2 Identificación*

Para identificar si un residuo sólido es tóxico y peligroso, se debe analizar las características que éste posee. Además, una manera efectiva y de fácil acceso para identificar al residuo que se maneja como tóxico y peligroso es adjuntando a cada producto una hoja de seguridad en donde indique los riesgos a la salud, al ambiente y la peligrosidad del producto.

Se considera a los residuos tóxicos y peligrosos a las sustancias o materiales que contengan los siguientes compuestos: Arsénico, PCB, Cianuro, Cadmio, Cromo <sup>6+</sup>, Plomo, Mercurio, Talio, Asbestos, Amiantos, Antimonio, Selenio, Compuestos de estaño, Hidrocarburos aromáticos policíclicos, entre otras. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Coral, K., 1998, Manual de Ingeniería Ambiental.

### 2.1.3 Manejo <sup>5</sup>

Henry, G y Heinke, G., (1999) señalan que la EPA (Agencia de Protección Ambiental) ha establecido un orden para que la práctica del manejo de residuos sólidos sea efectiva. A continuación, se expone el nivel jerárquico:

- Reducción de la cantidad de residuos.
- Separación y concentración de los residuos.
- Intercambio de residuos.
- Recuperación de energía/materiales.
- Incineración/tratamiento.
- Eliminación en tierra segura.

Para la elaboración de un Plan de Manejo de residuos sólidos tóxicos y peligrosos se deben determinar cinco pasos a seguir:

#### A. Elaboración de un inventario.

Se define a un inventario como los bienes de una entidad empresarial que son objeto de inventario, las existencias que se destinan a la venta directa o aquellas destinadas internamente al proceso productivo como materias primas, productos inacabados, materiales de embalaje o envasado y piezas de recambio para mantenimiento que se consuman en el ciclo de operaciones. <sup>6</sup>

Este es el primer paso que se debe seguir para poder elaborar los cuatro restantes. En el inventario de residuos sólidos tóxicos y peligrosos se debe conocer la cantidad de residuos que se generan, las características tóxicas que estos presentan y de donde provienen.

---

<sup>5</sup> Henry, G. y Heinke, G., 1999, Ingeniería Ambiental

<sup>6</sup> Wikipedia Enciclopedia Libre, 2009, <http://es.wikipedia.org/wiki/Inventario>.



#### B. Reducción de residuos.

Para reducir la cantidad de residuos tóxicos y peligrosos dentro de una empresa, se han buscado alternativas para evitar la generación de éstos. Existen varias formas de hacerlo tales como, la reutilización, la recuperación y el reemplazo de productos o materiales que se utilizan en la empresa que están contaminados con sustancias tóxicas y peligrosas.

#### C. Almacenamiento y transporte.

El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos debe ser estricto y bien manejado para evitar impactos ambientales y a la salud. Para esto se deben destinar contenedores debidamente etiquetados y sellados, con un color específico que permita diferenciar a los residuos; en la empresa de servicios petroleros se designa un lugar para el almacenamiento temporal.

El transporte de los residuos tóxicos y peligrosos debe contar con una cadena de custodia, respecto a la cual el transportista debe estar previamente capacitado para el manejo de estos residuos, el medio de transporte que se utilice debe tener la señalización pertinente para el residuo que este transportando.

#### D. Derrames.

Al momento en el que ocurra un derrame, la empresa debe contar con un Plan de Contingencias que todo el personal debe conocer para saber cómo actuar frente a una emergencia ambiental. Los materiales que serán utilizados en caso de que se presente el evento, deben ser tratados de manera adecuada y ser almacenados según el procedimiento que establezca la empresa en su Plan de Contingencias.

#### E. Tratamiento y eliminación.

Todos los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generen deben recibir un trato especial ya sea que los realice la propia empresa o sean enviados a un Gestor Calificado.

Existen diferentes tipos de tratamientos, entre ellos están los tratamientos físicos, químicos, termal, biológicos, de incineración, entre otros.

El tratamiento biológico es la degradación del residuo orgánico por la acción de los microorganismos, alterando la estructura molecular de los compuestos orgánicos, el grado de alteración determina si se ha biotransformado o mineralizado.<sup>7</sup>

La biotransformación es el proceso en el cual un organismo vivo modifica una sustancia química. La mineralización se define como la destrucción de un compuesto orgánico en las formas inorgánicas de los elementos que lo componen, transformándolos en especies oxidadas o en sales.<sup>8</sup>

En los tratamientos físicos los procesos más utilizados son los de separación por gravedad, flotación, centrifugación, filtración, filtración al vacío, filtración a presión, filtros de banda, entre otros.

Los tratamientos químicos se utilizan para descomponer totalmente al residuo tóxico y peligroso mediante reacciones químicas obteniendo productos menos contaminantes que el inicial.

El tratamiento termal es un proceso de oxidación a altas temperaturas de los residuos tóxicos y peligrosos convirtiéndolos en gases o residuos sólidos no combustibles, es decir bajando su nivel de toxicidad.<sup>9</sup>

La incineración es la oxidación térmica de la materia orgánica a dióxido de carbono, agua y cenizas inertes. Para que el proceso de incineración sea efectivo se deben controlar la presencia de gases tóxicos resultantes del proceso mediante un tratamiento de gases.<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> La Grega, M., Buckingham, P., Evans, J., 1996, Gestión de residuos tóxicos Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos.

<sup>8</sup> Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, Diccionario, 2008, <http://www.osman.es/>.

<sup>9</sup> Fraume, N., 2006, Diccionario ambiental.

## 2.2 Plan de Manejo Ambiental

La O.M. No. 213 define al Plan de Manejo Ambiental como un “Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad”.<sup>11</sup>

## 2.3 Mecanismos de producción más limpia<sup>12</sup>

La Producción Limpia enfrenta el tema de la contaminación industrial de manera preventiva, concentrando la atención en los procesos productivos, productos y servicios, y la eficiencia en el uso de las materias primas e insumos, para identificar mejoras que se orienten a conseguir niveles de eficiencia que permitan reducir o eliminar los residuos, antes que estos se generen.

Los mecanismos de producción más limpia conllevan algunos beneficios:

### 2.3.1 *Beneficios financieros*

Uno de los beneficios financieros que propone el CONEP (Consejo Nacional de la Empresa Privada), es el de invertir pequeñas cantidades para la sustitución de insumos o su optimización para reducir los costos. Si una empresa obtiene las certificaciones exigidas como la ISO 9001 (Reglamentación sobre la calidad), la ISO 14001 (Reglamentación sobre la gestión ambiental) y las OHSAS 18001 (Reglamentación sobre la salud y seguridad), tendrá un aumento en el mercado, por lo que llevará a una alta competitividad.

---

<sup>10</sup> Henry, G y Heinke, G., 1999, Ingeniería Ambiental.

<sup>11</sup> Espinoza, R., 2007, Ordenanza Metropolitana No.213.

<sup>12</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada, 2006, <http://www.conep.org.pa/prodlimpia/templates/quepl.php>.

Cuando la empresa tiene una producción más limpia evita consumos de recursos indispensables como agua, energía eléctrica, entre otros. Además, los costos bajan al realizar los tratamientos en los procesos y productos, que realizarlos en la disposición final.

### *2.3.2 Beneficios para los procesos operacionales*

Los beneficios que se obtienen en los procesos operacionales son importantes, ya que se habla del ahorro de los insumos por utilización total o por sustitución del material, la eficiencia de los procesos aumenta, la concienciación al personal sobre el uso de insumos, la mayor seguridad y la disminución de la generación de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

### *2.3.3 Beneficios para los productos*

Los beneficios para los productos al realizar una producción más limpia son, el adquirir productos de mayor o igual calidad, se reducen los costos por sustitución o cambios en el proceso operacional, los productos son eficientes al momento de absorber hidrocarburos, brindan mayor seguridad al ambiente y disminuyen el costo de incineración.

## 2.4 Minimización de residuos

### *2.4.1 Componentes del proceso de minimización*

Los componentes que se toman en cuenta son el plan de minimización, la auditoría de residuos y emisiones y las buenas prácticas.<sup>13</sup>

#### **2.4.1.1 Plan de minimización**

El Plan de Minimización está definido como la planificación y organización de las actividades, la elaboración e implantación del mismo y el seguimiento de las medidas implantadas.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Soler, M., 1997, Manual de Gestión del Medio Ambiente.

Cabe recalcar, que la planificación y organización se realiza previo al plan de minimización; en los cuales se toman en cuenta los siguientes aspectos para desarrollarlos:

- Análisis coste – beneficio y definición de objetivos.
- Crear un responsable idóneo, por cada área de la empresa, en donde se detecte un mal manejo, que cumpla con las características establecidas por la gerencia de la empresa.
- Realizar el número de auditorías ambientales necesarias, según lo establece la normativa ambiental vigente del DMQ.
- Elaborar un equipo de trabajo para coordinar el plan con las actividades existentes en la empresa.
- Capacitar al personal de la empresa sobre el plan de minimización.

---

<sup>14</sup> Soler, M., 1997, Manual de Gestión del Medio Ambiente.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. METODOLOGÍA**

La metodología desarrollada consta de los siguientes pasos:

- a. Identificar los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- b. Inventariar los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- c. Cuantificar los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- d. Evaluar, diseñar y recomendar la disposición final de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- e. Establecer los mecanismos de reducción de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- f. Cálculo de ahorro de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.

Para realizar el inventario de los residuos se han realizado los siguientes pasos:

- g. Determinar el lugar que se va a inventariar los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- h. Armar un equipo de trabajo para realizar el inventario de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- i. Realizar un recorrido, recuento y registro de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- j. Valorización de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se encuentran en la empresa.
- k. Establecer el propósito de un Plan de Manejo Ambiental.
- l. Establecer los componentes de un Plan de Manejo Ambiental.
- m. Metodología para estructurar un Plan de Manejo Ambiental.

### 3.1 Residuos sólidos tóxicos y peligrosos

#### 3.1.1 *Identificación*

Se establecieron flujogramas para identificar qué tipo de residuos sólidos tóxicos y peligrosos se encuentran en las diferentes áreas de la empresa.

#### 3.1.2 *Inventario*

Se realizó un inventario de los materiales contaminados que se utilizaron en la empresa durante los años 2007, 2008 y 2009 como:

- Guantes quirúrgicos: son utilizados para evitar el contacto directo con el hidrocarburo y el aceite que emergen de los equipos.
- Guantes de pupos (se usará esta denominación para definir a los guantes adherentes): son utilizados para evitar que las piezas que se manipulen se resbalen.
- Guantes de nitrilo: son utilizados para evitar el contacto directo con el hidrocarburo y el aceite que emergen de los equipos, son más resistentes que los quirúrgicos.
- Guantes Zorbit: son utilizados para manipular las piezas y equipos en las diferentes áreas.
- Telas: son utilizadas para limpiar las piezas y equipos cubiertos con hidrocarburos y aceites.
- Esponjas tipo 1: se utilizan en el área de lavado para eliminar los hidrocarburos y aceites que se encuentren en las piezas.
- Esponjas tipo 2: se utilizan en el área de pintura para absorber de pintura, hidrocarburo o aceite derramado.
- Paños absorbentes: se utilizan para la absorción de hidrocarburos que liquean de las bombas electrosumergibles.
- Recipientes plásticos con aceite tipo 1: se los utiliza para la recolección de aceite que sale de las piezas y equipos a tratarse en taller.

- Recipientes plásticos con aceite tipo 2: se los utiliza para la recolección de aceite que sale de las piezas y equipos a tratarse; son almacenadas en bodega.
- Arena de blasting: es utilizada para pulir las piezas de las bombas electrosumergibles.
- Madera contaminada: es utilizada para transportar las piezas metálicas que se encuentran en recipientes plásticos con aceite, se genera del área de bodega.
- Sprays de pintura: son utilizados para pintar las bombas electrosumergibles. Se genera del área de pintura.
- Plásticos con aceite: son utilizados para transportar las piezas. Para que estas no se lastimen se las transporta con aceite.
- Cauchos: se los utiliza para separar las bombas electrosumergibles y que no sufran golpes o rupturas.

#### *3.1.3 Cuantificación.*

Se cuantificó cada material tóxico y peligroso mensualmente durante el 2009. Con respecto al 2007 y 2008 se cuantificaron los residuos generados anualmente. Estos datos se obtendrán a través de lo enviado a Incinerox expresado en kilogramos (kg).

#### *3.1.4 Disposición final*

Los RTP's serán entregados a la empresa Incinerox S.A para darles el tratamiento respectivo en el caso de que los residuos sólidos tengan una disminución significativa.

Por otro lado, si en este estudio se pueden eliminar de una forma efectiva los residuos, aplicando mecanismos de reducción, más adelante se determinará el tratamiento adecuado.

#### *3.1.5 Mecanismos de reducción*

Para la minimización de RTP's se analizarán varias técnicas que según Higgins (1989) son las más aplicables en las empresas, estas son:



- Control de la utilización de los materiales.
- Sustitución de materiales.
- Reciclaje o recuperación de residuos.

Estas tres técnicas se analizarán durante la realización del proyecto. Se verificará la eficiencia de cada una y se aplicará la que sea viable para el ambiente, la salud del personal y la economía de la empresa.

### *3.1.6 Cálculo de ahorro*

Durante la realización de este proyecto se analizó el costo – beneficio para las alternativas de disminución de residuos tóxicos y peligrosos que se presenten.

## 3.2 Inventario de residuos sólidos tóxicos y peligrosos

### *3.2.1 Determinar los lugares a inventariar*

Se analizaron todos los posibles lugares donde se encontraban todos los residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

### *3.2.2 Armar un equipo de trabajo*

Es muy importante contar con un equipo de trabajo para facilitar la identificación y realizar el seguimiento del inventario, por lo cual, se contará con la ayuda de los encargados de cada área y la supervisión del encargado del Departamento de Seguridad y Ambiente. Es necesario que las personas líderes que colaboren con el inventario conozcan la cantidad de insumos que se generen.

### 3.2.3 Recorrido, recuento y registro

En esta etapa se establecerá una fecha indicada para realizar el inventario. Es conveniente seguir con la estrategia de la empresa de servicios petroleros realizando un inventario de insumos mensual. Se debe tener cuidado con inventariar un insumo más de una vez.

### 3.2.4 Valorización

Al momento de valorizar los insumos, se debe mantener el respaldo de la cantidad y valor que ha sido entregado a la empresa Incineradora, para después, poder realizar el análisis costo - beneficio.

## 3.3 Plan de Manejo ambiental: propósito, componentes, metodología para estructurarla

El propósito de realizar un PMA es el de monitorear y controlar los aspectos e impactos ambientales que se generen en la empresa, mediante planes y programas que serán establecidos en el cronograma ambiental.

El PMA se estructurará con programas y planes que contengan objetivos, metas, responsables, medidas ambientales, indicadores y medios de verificación. De acuerdo a la Ordenanza Metropolitana No. 213 los programas y Planes se clasifican en:

- ✓ Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación Ambiental.
- ✓ Programa de Manejo de Residuos, Desechos Sólidos no Domésticos.
- ✓ Plan de Contingencias y Atención a Emergencias Ambientales.
- ✓ Programa de Monitoreo Ambiental.
- ✓ Plan de Seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ Programa de Relaciones Comunitarias.
- ✓ Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- ✓ Programa de Comunicación, Capacitación y Educación.
- ✓ Plan de Cierre y/o Abandono.

La empresa de servicios petroleros cuenta con un Plan de Manejo Ambiental, en donde establecen procedimientos generales más no específicos, para el manejo de residuos sólidos tóxicos y peligrosos. Así mismo, cuenta con capacitaciones al personal sobre la correcta gestión de los residuos, sistemas de señalización, metas establecidas, calificación de un gestor calificado, entre otras.

Al describir brevemente el PMA de la empresa, se puede observar que las medidas a seguir son de manera muy general por lo que, en este trabajo se propondrán medidas específicas para cada residuo.

## **CAPÍTULO 4**

### **4. MARCO LEGAL**

La legislación es aplicable para la empresa y que además se aplicará si se encuentra algún problema ambiental será la siguiente:

- La Constitución Política de la República del Ecuador.
- Convenios Internacionales donde Ecuador se encuentre adscrito.
- Ley de Gestión Ambiental.
- La Ordenanza Metropolitana No. 213 y su Norma Técnica.
- El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).
- Código Penal.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Almacenamiento, Manejo y Transporte de Productos Químicos Peligrosos.

## CAPÍTULO 5

### 5. DATOS

#### 5.1 Inventario de residuos llevados por la empresa de servicios petroleros

El inventario de residuos sólidos tóxicos y peligrosos que lleva la empresa es general, es decir, se cuantifican todos los residuos que genera sin categorizarlos, como por ejemplo los paños absorbentes, guantes, mangueras, telas y lodos. Se puede observar la tabla que se ha realizado durante los años 2007, 2008 y 2009 expresando la cantidad generada en kilogramos de la mezcla de residuos y los costos que representa en dólares (USD) su tratamiento final.

**Tabla No.1: Inventario de residuos llevado por la empresa de servicios petroleros expresado en peso (kg).**

		2007	2008												2009								
TIPO DE RESIDUO	UNIDADES	TOTAL FINALES 2007	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL FINALES 2008	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL 2009
Paños absorbentes Guantes Mangueras Telas Lodos	kg	4723	211,66	211,66	211,66	428,66	428,66	428,66	649	649	1179	1090	-	-	5487,96	250	-	1469	-	1515	-	963	4197

Fuente: Datos proporcionados por la empresa de servicios petroleros

**Tabla No.2: Inventario de residuos llevado por la empresa de servicios petroleros expresado en costos (USD)**

		2007	2008												2009								
TIPO DE RESIDUO	UNIDADES	TOTAL FINALES 2007	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL FINALES 2008	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL 2009
Paños absorbentes Guantes Mangueras Telas Lodos	kg	4.723	139,7	127,0	127,0	257,2	257,2	257,2	398,4	398,4	778,1	719,4	-	-	3.441,62	175	-	1028,3	-	1060,5	-	674,1	2937,9

Fuente: Datos proporcionados por la empresa de servicios petroleros

Para realizar el inventario de guantes, primeramente se identificaron los diferentes tipos de guantes que existían en las diferentes áreas como: nitrilo, pupos, quirúrgico y zorbit, y luego se contabilizaron semanalmente. Para esto se unificaron las siguientes áreas:

- Ensamble y desensamble.

**Tabla No.3: Consumo de guantes mes de junio de las áreas ensamble / desensamble**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)				
ÁREA: ENSAMBLE Y DESENSAMBLE				
	NITRILO	PUPOS	QUIRÚRGICO	ZORBIT
SEMANA 01	3	50	55	-
SEMANA 02	2	50	55	1
SEMANA 03	2	50	50	-
SEMANA 04	-	-	-	1
TOTAL MENSUAL	7	150	160	2
319				

Fuente: Datos proporcionados por la empresa de servicios petroleros

- Recovery y lavado.

**Tabla No.4: Consumo de guantes mes de junio de las áreas recovery y lavado**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)				
ÁREA: RECOVERY Y LAVADO				
	NITRILO	PUPOS	QUIRÚRGICO	ZORBIT
SEMANA 01	3	4	30	2
SEMANA 02	3	4	30	2
SEMANA 03	3	4	30	2
SEMANA 04	3	4	30	2
TOTAL MENSUAL	12	16	120	8
156				

Fuente: Datos proporcionados por la empresa de servicios petroleros

- Bodega y pintura.

**Tabla No.5: Consumo de guantes mes de junio de las áreas de bodega y pintura**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)				
ÁREA: BODEGA Y PINTURA				
	NITRILO	PUPOS	QUIRÚRGICO	ZORBIT
SEMANA 01	2	-	50	4
SEMANA 02	2	-	50	4
SEMANA 03	2	-	50	4
SEMANA 04	2	-	50	4
TOTAL MENSUAL	8	-	200	16
224				

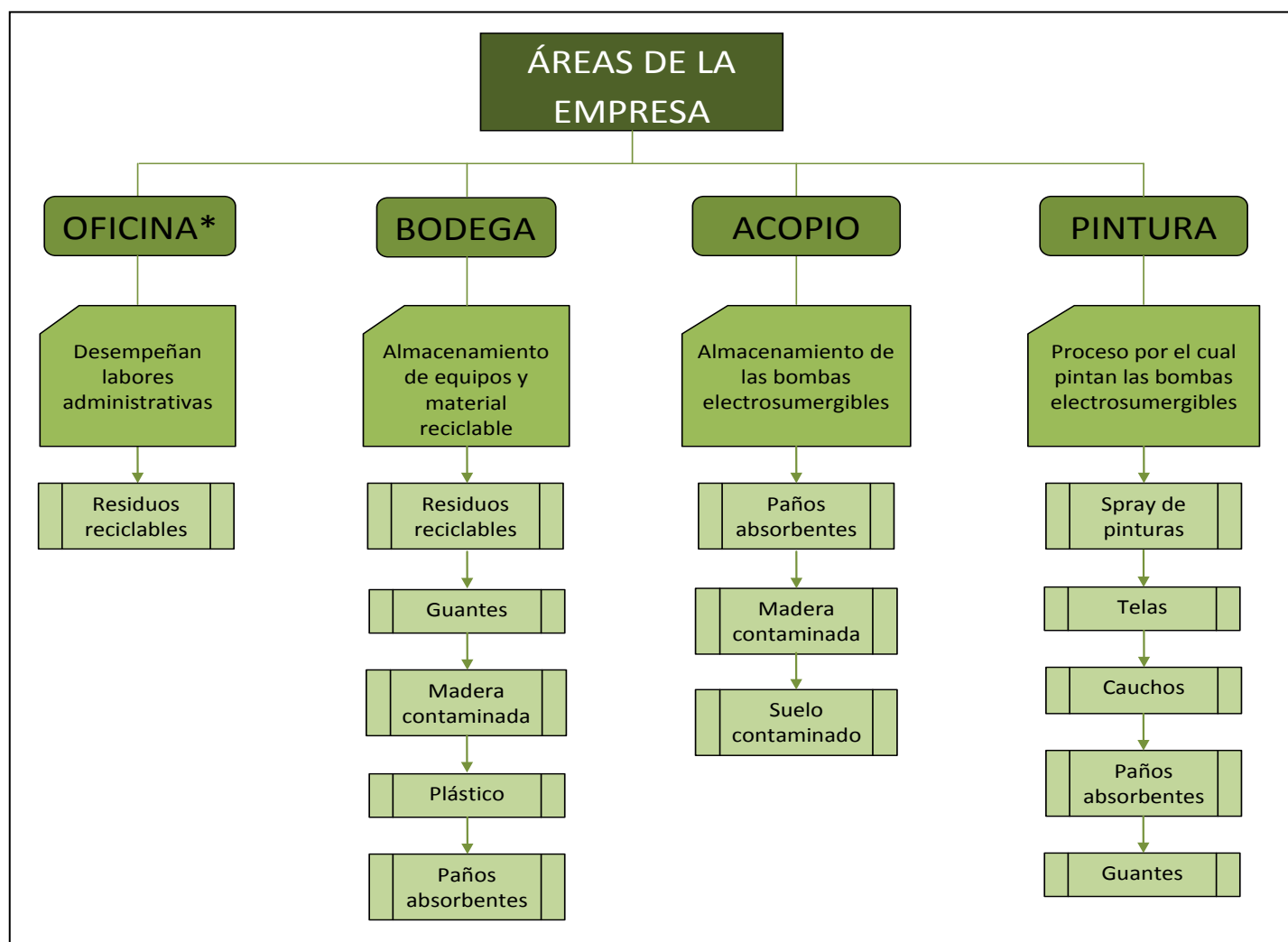
Fuente: Datos proporcionados por la empresa de servicios petroleros

## CAPÍTULO 6

### 6. RESULTADOS

#### 6.1 Flujogramas de identificación

**Tabla No.6: Flujograma de las áreas de la empresa y los residuos sólidos tóxicos y peligrosos generados por cada uno**

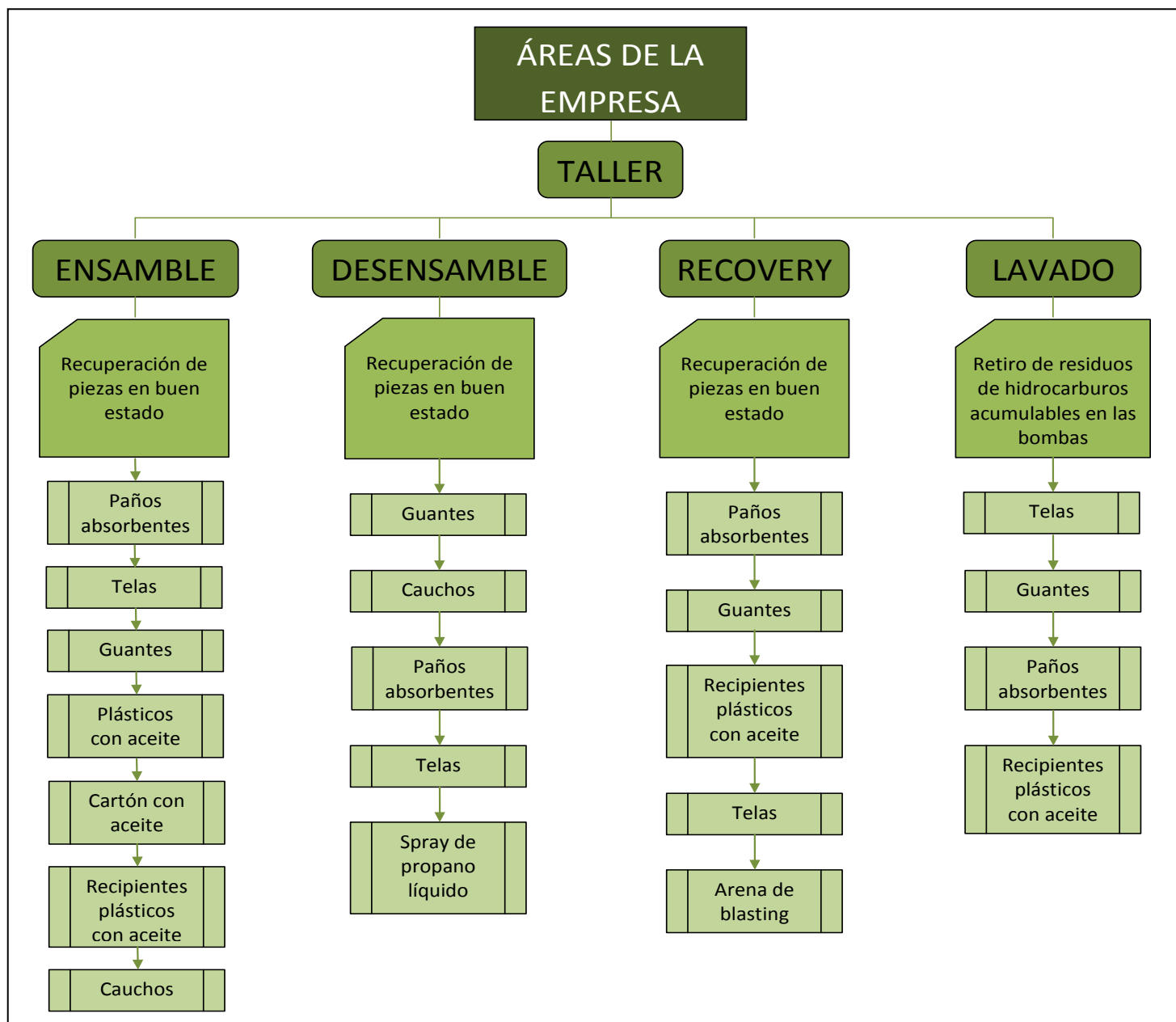


\*Área libre de residuos sólidos tóxicos y peligrosos

Elaborado por: Andrea Chávez



**Tabla No.7: Continuación del flujograma de las áreas de la empresa y los residuos sólidos tóxicos y peligrosos generados por cada uno**



Elaborado por: Andrea Chávez

## 6.2 Inventario de guantes

A continuación, los siguientes datos indican la relación entre la cantidad de guantes generados en el área y el peso de cada uno de ellos. El valor que será tomado en cuenta estará expresado en kilogramos.

**Tabla No.8: Consumo de guantes en el área de ensamble y desensamble**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)												
ÁREA: ENSAMBLE Y DESENSAMBLE												
	NITRILO	PESO (g)	TOTAL (g)	PUPOS	PESO (g)	TOTAL (g)	QUIRÚRGICO	PESO (g)	TOTAL (g)	ZORBIT	PESO (g)	TOTAL (g)
SEMANA 01	3	62,5	187,5	50	75	3750	55	10	550	-	-	-
SEMANA 02	2	62,5	125	50	75	3750	55	10	550	1	60	60
SEMANA 03	2	62,5	125	50	75	3750	50	10	500	-	-	-
SEMANA 04	-	-	-	-	-	-	-	10	-	1	60	60
TOTAL MENSUAL	7	187,5	437,5	150	225	11250	160	40	1600	2	120	120
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (g)	13407,5											
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (kg)	13,4											

Elaborado por: Andrea Chávez

**Tabla No.9: Consumo de guantes en el área de recovery y lavado**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)												
ÁREA: RECOVERY Y LAVADO												
	NITRILO	PESO (g)	TOTAL (g)	PUPOS	PESO (g)	TOTAL (g)	QUIRÚRGICO	PESO (g)	TOTAL (g)	ZORBIT	PESO (g)	TOTAL (g)
SEMANA 01	3	62,5	187,5	4	75	300	30	10	300	2	60	120
SEMANA 02	3	62,5	187,5	4	75	300	30	10	300	2	60	120
SEMANA 03	3	62,5	187,5	4	75	300	30	10	300	2	60	120
SEMANA 04	3	62,5	187,5	4	75	300	30	10	300	2	60	120
TOTAL MENSUAL	12	250	750	16	300	1200	120	40	1200	8	240	480
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (g)	3630											
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (kg)	3,63											

Elaborado por: Andrea Chávez

**Tabla No.10: Consumo de guantes en el área de bodega y pintura**

CONSUMO DE GUANTES MES DE JULIO (PARES)												
ÁREA: BODEGA Y PINTURA												
	NITRILO	PESO (g)	TOTAL (g)	PUPOS	PESO (g)	TOTAL (g)	QUIRÚRGICO	PESO (g)	TOTAL (g)	ZORBIT	PESO (g)	TOTAL (g)
SEMANA 01	2	62,5	125	-	75	-	50	10	500	4	60	240
SEMANA 02	2	62,5	125	-	75	-	50	10	500	4	60	240
SEMANA 03	2	62,5	125	-	75	-	50	10	500	4	60	240
SEMANA 04	2	62,5	125	-	75	-	50	10	500	4	60	240
TOTAL MENSUAL	8	250	500	0	300	0	200	40	2000	16	240	960
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (g)	3460											
SUMATORIA TOTAL EXPRESADO EN (kg)	3,46											

Elaborado por: Andrea Chávez

Con estos datos, se ha realizado la siguiente tabla que indica la cantidad total de guantes que se generan en todas las áreas de la empresa expresados en kilogramos.

**Tabla No.11: Consumo de guantes generados en todas las áreas de la empresa**

CANTIDAD DE GUANTES GENERADOS	
UNIDAD: (kg)	
	CANTIDAD DE GUANTES MENSUALES
ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	13,4
RECOVERY Y LAVADO	3,6
BODEGA Y PINTURA	3,5
TOTAL MENSUAL	20,5

Elaborado por: Andrea Chávez

### 6.3 Reducción de guantes

Después de haber analizado la cantidad de guantes que se generan en las diferentes áreas de la empresa de servicios petroleros, se procedió a realizar un cálculo para reducir en un 10% la cantidad de guantes (kg) generados.

**Tabla No.12: Reducción en un 10% de la cantidad de guantes generados**

CANTIDAD DE GUANTES GENERADOS				
UNIDAD: (kg)				
	CANTIDAD DE GUANTES MENSUALES	GUANTES CONSUMIDOS / EQUIPOS ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	REDUCCIÓN DEL 10%	CANTIDAD DE GUANTES REDUCIDOS AL 10%
ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	13,4	7,7	7,0	12,2
RECOVERY Y LAVADO	3,6	22,3	20,0	3,2
BODEGA Y PINTURA	3,5	32,0	28,8	3,2
TOTAL MENSUAL	20,5	62,0	55,8	18,6

Elaborado por: Andrea Chávez

Por otra parte, se ha llevado un inventario de la cantidad de equipos ensamblados / desensamblados y la cantidad de guantes utilizados en este proceso durante un período de seis meses en el año 2009.

**Tabla No.13: Bombas electrosumergibles y cantidad de guantes semestrales**

BOMBAS ELECTROSUMERGIBLES		GUANTES	
ÁREA: ENSAMBLE / DESENSAMBLE		ÁREA: ENSAMBLE / DESENSAMBLE	
	NÚMERO DE EQUIPOS ENSAMBLADOS/DESENSAMBLADOS		CANTIDAD DE GUANTES MENSUALES
ENERO	230	ENERO	268
FEBRERO	227	FEBRERO	242
MARZO	249	MARZO	273
ABRIL	249	ABRIL	391
MAYO	285	MAYO	409
JUNIO	292	JUNIO	406
TOTAL	1532	TOTAL	1989

Elaborado por: Andrea Chávez

#### 6.4 Indicadores

Se establecieron indicadores para evaluar la cantidad de guantes consumidos por equipos de ensamble y desensamble y a partir de este realizar un análisis costo – beneficio tomando en cuenta la reducción del 10%.

**Tabla No.14: Indicador del área de ensamble y desensamble**

INDICADOR				
ÁREA: ENSAMBLE Y DESENSAMBLE				
<div> Indicador = <math display="block">\frac{\text{Número de guantes (mensual)}}{\text{Número de equipos (ensamblados/desensamblados)}}</math> </div>				
MES	NÚMERO DE GUANTES (MENSUAL)	NÚMERO DE EQUIPOS ENSAMBLE/DESENSAMBLE	GUANTES CONSUMIDOS / EQUIPOS ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	REDUCCIÓN DEL 10%
ENERO	268	230	1,2	1,1
FEBRERO	242	227	1,1	1,0
MARZO	273	249	1,1	1,0
ABRIL	391	249	1,6	1,4
MAYO	409	285	1,4	1,3
JUNIO	406	292	1,4	1,3
TOTAL	1989	1532	7,7	7,02

Elaborado por: Andrea Chávez

Estos indicadores se realizaron en base a los datos obtenidos anteriormente de la cantidad de guantes que se generan por áreas y el número de personas que trabajan en las mismas.

**Tabla No.15: Indicador del área de recovery y lavado**

INDICADOR				
ÁREA: RECOVERY Y LAVADO				
<div> Indicador = <math display="block">\frac{\text{Número de guantes (mensual)}}{\text{Número de personas que trabajan por área}}</math> </div>				
SEMANA	NÚMERO DE GUANTES	NÚMERO DE PERSONAS POR ÁREA	GUANTES CONSUMIDOS / EQUIPOS ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	REDUCCIÓN DEL 10%
SEMANA 01	39	7	5,6	5,0
SEMANA 02	39	7	5,6	5,0
SEMANA 03	39	7	5,6	5,0
SEMANA 04	39	7	5,6	5,0
TOTAL	156	7	22,3	20

Elaborado por: Andrea Chávez

**Tabla No.16: Indicador del área de bodega y pintura**

INDICADOR				
ÁREA: BODEGA Y PINTURA				
<div> Indicador = <math display="block">\frac{\text{Número de guantes (mensual)}}{\text{Número de personas que trabajan por área}}</math> </div>				
SEMANA	NÚMERO DE GUANTES	NÚMERO DE PERSONAS POR ÁREA	GUANTES CONSUMIDOS / EQUIPOS ENSAMBLE Y DESENSAMBLE	REDUCCIÓN DEL 10%
SEMANA 01	56	7	8,0	7,2
SEMANA 02	56	7	8,0	7,2
SEMANA 03	56	7	8,0	7,2
SEMANA 04	56	7	8,0	7,2
TOTAL	224	7	32,0	28,8

Elaborado por: Andrea Chávez

## 6.5 Procedimientos propuestos

### 6.5.1 *PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES DE PUPOS*



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la utilización de guantes de pupos, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de los mismos.

#### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en las siguientes áreas de la empresa:

- Bodega.
- Recovery.
- Lavado.
- Ensamble.
- Desensamble.

### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Guantes: son equipos de protección individual que protegen la mano o una parte de ella contra algunos riesgos (mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos, frío, calor, etc.), pudiendo cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Guantes de pupos: son caracterizados por tener toda su superficie interna, es decir la correspondiente a las palmas de las manos, llena de pequeñas ventosas, que pueden ser de goma, de plástico o de cualquier otro material apto para fabricarlas.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de cada área de la empresa mencionada en el alcance. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.



## **F. Desarrollo**

Para la utilización de los guantes de pupos en cada área de trabajo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Ponerse los guantes de pupos para realizar la actividad.
- ii. Al momento de realizar la actividad, hacerlo con cuidado, ya que puede sufrir alguna ruptura y/o cortes, lo que provocaría estar en contacto con sustancias peligrosas como hidrocarburos u otros que se manejen en la respectiva área de trabajo.
- iii. Reutilizar los guantes de pupos el mayor tiempo posible, estos deberán reemplazarse únicamente de encontrarse rotos.
- iv. Una vez que los guantes de pupos ya no tengan uso, depositarlos en los recipientes especiales para residuos contaminados debidamente marcados, encontrados en áreas específicas de la empresa.
- v. Utilizar guantes quirúrgicos debajo de los guantes de pupos para tener mayor protección contra el contacto de residuos tóxicos y peligrosos.

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los guantes de pupos que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaria Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.

- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los residuos de guantes de pupos, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en Kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los guantes de pupos, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Se debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los guantes de pupos contaminados con hidrocarburos.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual se indique el material tóxico y peligroso que se este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de guantes de pupos que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) de guantes que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes de pupos en las áreas establecidas del trabajo” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

## **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de lavado.
- Área de recovery.
- Área de bodega.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previa a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes de pupos en las áreas establecidas del trabajo”.

### *6.5.2 PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES DE NITRILO*



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la utilización de guantes de nitrilo, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de los mismos.

## **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en las siguientes áreas de la empresa:

- Bodega.
- Pintura.
- Recovery.
- Lavado.
- Ensamble.
- Desensamble.

## **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

## **D. Definiciones**

Guantes: son equipos de protección individual que protegen la mano o una parte de ella contra algunos riesgos (mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos, frío, calor, etc.), pudiendo cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Guantes de nitrilo: proporcionan una barrera efectiva y una sensibilidad al tacto, además de brindar protección y una alternativa necesaria a la persona sensible al látex.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de cada área de la empresa, mencionada en el alcance. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la utilización de los guantes de nitrilo en cada área de trabajo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Colocarse los guantes de nitrilo para realizar la actividad.
- ii. Al momento de realizar la actividad, hacerlo con cuidado, ya que puede sufrir alguna ruptura y/o cortes, lo que provocaría estar en contacto con sustancias peligrosas como hidrocarburos u otros que se manejen en la respectiva área de trabajo.
- iii. Reutilizar los guantes de nitrilo el mayor tiempo posible, estos deberán reemplazarse únicamente de encontrarse rotos o con perforaciones.
- iv. Una vez que los guantes de nitrilo ya no tengan uso, depositarlos en los recipientes especiales para residuos contaminados debidamente marcados, encontrados en las áreas determinadas de la empresa.

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los guantes de nitrilo que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los residuos de guantes de nitrilo, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los guantes de nitrilo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los guantes de nitrilo contaminados con hidrocarburos o dañados.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que esté transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de guantes de nitrilo que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) de guantes de nitrilo que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes de nitrilo en las áreas establecidas del trabajo” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

#### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de lavado.
- Área de recovery.
- Área de pintura.
- Área de bodega.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

### **RECOMENDACIONES**

Prevía a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes de nitrilo en las áreas establecidas del trabajo”.

#### ***6.5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES ZORBIT***



## **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la utilización de guantes zorbit, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de los mismos.

## **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en las siguientes áreas de la empresa:

- Bodega.
- Recovery.
- Lavado.

## **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

## **D. Definiciones**

Guantes: son equipos de protección individual que protegen la mano o una parte de ella contra algunos riesgos (mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos, frío, calor, etc.), pudiendo cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Guantes zorbit: son aquellos que ofrecen resultados de agarre en un medio grasiento con una parte de tela para brindar suavidad.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.



Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de cada área de la empresa mencionada en el alcance. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la utilización de los guantes de tela en cada área de trabajo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Ponerse los guantes zorbit para realizar la actividad.
- ii. Al momento de realizar la actividad, hacerlo con cuidado, ya que puede sufrir alguna ruptura y/o cortes, lo que provocaría estar en contacto con sustancias peligrosas como hidrocarburos u otros que se manejen en la respectiva área de trabajo.
- iii. Reutilizar los guantes zorbit el mayor tiempo posible, estos deberán reemplazarse de encontrarse rotos.
- iv. Una vez que los guantes zorbit ya no tengan uso, depositarlos en los recipientes especiales para residuos contaminados debidamente marcados, encontrados en las áreas determinadas de la empresa.

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los guantes zorbit que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los residuos de guantes zorbit, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los guantes zorbit, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los guantes zorbit contaminados con hidrocarburos.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de guantes zorbit que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) de guantes zorbit que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes zorbit en las áreas establecidas del trabajo” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

#### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de lavado.
- Área de recovery.
- Área de bodega.

#### **RECOMENDACIONES**

Prevía a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes zorbit en las áreas establecidas del trabajo”.

##### ***6.5.4 PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE GUANTES QUIRÚRGICOS***



## **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la utilización de guantes quirúrgicos, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de los mismos.

## **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en las siguientes áreas de la empresa:

- Bodega.
- Recovery.
- Lavado.
- Ensamble.
- Desensamble.

## **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

## **D. Definiciones**

Guantes: son equipos de protección individual que protegen la mano o una parte de ella contra algunos riesgos (mecánicos, químicos, biológicos, eléctricos, frío, calor, etc.), pudiendo cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Guantes quirúrgicos: se utilizan para que el usuario pueda manipular productos estériles y tejidos del campo quirúrgico. Están hechos de goma de látex natural, goma sintética, entre otros.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de cada área de la empresa mencionada en el alcance. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la utilización de los guantes quirúrgicos en cada área de trabajo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Ponerse los guantes quirúrgicos para realizar la actividad.
- ii. Al momento de realizar la actividad, hacerlo con cuidado, ya que puede sufrir alguna ruptura y/o cortes, lo que provocaría estar en contacto con sustancias peligrosas como hidrocarburos u otros que se manejen en la respectiva área de trabajo.
- iii. Reutilizar los guantes quirúrgicos el mayor tiempo posible, estos deberán reemplazarse de encontrarse rotos.
- iv. Una vez que los guantes quirúrgicos ya no tengan uso, depositarlos en los recipientes especiales para residuos contaminados debidamente marcados, encontrados en las áreas determinadas de la empresa.

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los guantes quirúrgicos que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los residuos de guantes quirúrgicos, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los guantes quirúrgicos, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los guantes quirúrgicos contaminados con hidrocarburos.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de guantes quirúrgicos que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) de guantes quirúrgicos que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes quirúrgicos en las áreas establecidas del trabajo” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

## **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de lavado.
- Área de recovery.
- Área de bodega.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la reutilización de guantes quirúrgicos en las áreas establecidas del trabajo”.

#### 6.5.5 *PROCEDIMIENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE TELAS*



##### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la reutilización de telas, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de las mismas.

##### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en las siguientes áreas de la empresa:

- Área de pintura.
- Área de recovery.
- Área de lavado.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.



### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Tela: es una estructura laminar flexible, resultante de la unión de hilos o fibras de manera coherente al entrelazarlos o al unirlos por otros medios.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de cada área de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encontrare en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

En esta etapa se desarrollarán dos procedimientos importantes, de los cuales el primero se realizará para la utilización de las telas en cada área de trabajo, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Determinar el tamaño adecuado de los retazos de tela para no desperdiciarla; se propone las siguientes medidas: 25 x 25 cm.

- ii. Al momento de limpiar con la tela, asegurarse de que sea utilizada toda antes de ser desechada.
- iii. Luego de ser utilizada en su totalidad la tela, depositarla en los recipientes destinados para la eliminación de los mismos.

Se establece un segundo procedimiento para la reutilización de telas, al mismo que se detallará a continuación

- i. Para dar un nuevo uso a todas las telas, antes de desecharlas, serán recolectadas en recipientes especiales.
- ii. Luego, se lavarán las telas para reducir los residuos de pintura que la contienen.
- iii. Las aguas resultantes del lavado de estas telas que contienen detergentes y residuos de pintura serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas que posee la empresa de servicios petroleros. De esta manera, la reutilización de telas será eficaz.
- iv. Una vez que las telas se encuentren limpias y secas, se procederá a utilizarlas nuevamente para la limpieza de las bombas electrosumergibles en el área de pintura.
- v. Cuando éstas hayan concluido su vida útil, se procederá a depositarlos en los recipientes apropiados para su disposición final.

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de las telas que serán desechadas; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.

- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los residuos de telas, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de las telas, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de las telas contaminadas con hidrocarburos.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de telas (en metros) que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) de telas que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la reutilización de telas en las áreas del trabajo” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

## **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de pintura.
- Área de recovery.
- Área de lavado.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previa a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la reutilización de telas en las áreas del trabajo”.

Previo a realizar el lavado de las telas es recomendable asegurarse de que la planta de tratamiento de aguas este adaptada a tratar tanto detergentes como residuos de pinturas para no tener problemas al momento de la descarga.

### ***6.5.6 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE SPRAY EN PINTURA***



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de spray en pintura, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

## **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará las siguientes áreas:

- Área de pintura.
- Área de desensamble.

## **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

## **D. Definiciones**

Spray: envase de algunos líquidos mezclados con un gas a presión, de manera que al oprimir una válvula salga el líquido pulverizado.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

## **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de las áreas de pintura y desensamble de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

## **F. Desarrollo**

Para la eliminación de los spray en pintura en el área de pintura, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Para la utilización adecuada de la pintura en spray, es de suma importancia que se ocupe toda la cantidad de pintura que se encuentre en el recipiente antes de ser desechado.
- ii. Una vez agotado el producto (pintura), los recipientes deben ser almacenados adecuadamente en el área ya designada para los residuos sólidos tóxicos y peligrosos.
- iii. El lugar de disposición temporal debe estar debidamente techado y con su respectiva señalización; se debe tener cuidado al mezclar estos recipientes con el resto de residuos peligrosos ya que estos spray poseen características como inflamabilidad y toxicidad.
- iv. Después de que estos residuos estén previamente almacenados, como se generan en pequeñas cantidades, deben ser recolectados hasta obtener grandes cantidades para ser enviadas al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los spray de pintura que serán desechadas; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los spray de pintura, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad

exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de spray de pintura, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los spray de pintura.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

### **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de spray de pintura (en peso) que se adquieren, así como de la cantidad de spray de pintura que es entregada al Gestor Ambiental autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de spray de pintura en el área de pintura” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de pintura.

- Área de desensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de spray de pintura en el área de pintura”.

### ***6.5.7 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE MADERA CONTAMINADA CON ACEITE***



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de madera contaminada con aceite, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

#### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará las siguientes áreas:



- Área de acopio.
- Área de bodega.

### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Madera: parte fibrosa y dura de los árboles y arbustos que se encuentra debajo de la corteza.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de las áreas de acopio y bodega de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la eliminación de la madera contaminada en las áreas de acopio y bodega, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Una vez que han sido retirados cuidadosamente las piezas con aceite que se encuentran dentro de las cajas de madera, revisar si éstas se encuentran contaminadas con aceite.
- ii. Si es así, proceder a transportar las cajas de madera al lugar de almacenamiento temporal ubicado en el área de acopio, manteniendo las debidas precauciones para evitar derrames en el área.
- iii. Para darle un uso adecuado se utilizarán esas cajas de madera para el almacenamiento de los recipientes plásticos con aceite y de los plásticos con aceite.
- iv. Cuando las cajas de madera ya cumplan con su vida útil deben ser recolectadas para ser enviadas al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de las cajas de madera contaminadas con aceite que serán desechadas; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar las cajas de madera contaminadas con aceite, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en Kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de las cajas de madera contaminada con aceite, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de las cajas de madera contaminada con aceite.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

#### **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de cajas de madera contaminada con aceite que se adquieren, así como de la cantidad que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de las cajas de madera contaminadas con aceite en las áreas de acopio y bodega” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

#### **H. Lista de distribución**

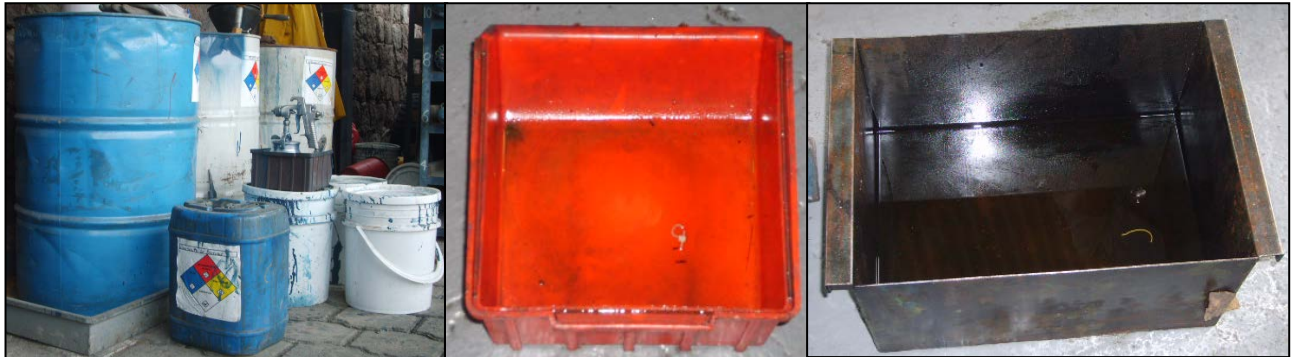
Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de acopio.
- Área de bodega.

## **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de las cajas de madera contaminada con aceite en las áreas de acopio y bodega”.

### ***6.5.8 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE RECIPIENTES PLÁSTICOS CON ACEITE***



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de recipientes plásticos con aceite, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

#### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará las siguientes áreas:

- Área de recovery.
- Área de lavado.
- Área de ensamble.

### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Plásticos: son materiales que se pueden moldear para darles diversas formas, por lo regular mediante la aplicación de presión y calor.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de las áreas de recovery, lavado y ensamble de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la eliminación de los recipientes plásticos con aceite en las áreas de recovery, lavado y ensamble, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Los recipientes plásticos serán utilizados para almacenar temporalmente todo el aceite que se obtenga a través de las áreas antes mencionadas. Estos recipientes deben contar con las debidas precauciones para evitar cualquier tipo de derrame.
- ii. El único uso que se les dará a estos recipientes es el de almacenar aceite, no se podrá mezclar es con ninguna otra sustancia.
- iii. Cuando los recipientes plásticos con aceite cumplan con su vida útil deben ser recolectados para ser enviados al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los recipientes plásticos con aceite que serán desechadas; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los recipientes plásticos con aceite, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en Kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los recipientes plásticos con aceite, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los recipientes plásticos con aceite.

- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

### **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de recipientes plásticos con aceite que se adquieren, así como de la cantidad que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los recipientes plásticos con aceite en las áreas de lavado, recovery y ensamble” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de lavado.
- Área de recovery.
- Área de ensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los recipientes plásticos con aceite en las áreas de lavado, recovery y ensamble”.

### ***6.5.9 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE PLÁSTICOS CON ACEITE***



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de plásticos con aceite, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

#### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará las siguientes áreas:

- Área de bodega.
- Área de ensamble.



### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Plásticos: son materiales que se pueden moldear para darles diversas formas, por lo regular mediante la aplicación de presión y calor.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de las áreas de bodega y ensamble de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la eliminación de los plásticos con aceite en las áreas de bodega y ensamble, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Los plásticos con aceite resultantes de las áreas de bodega y ensamble que ya hayan concluido con su uso, serán depositados inmediatamente en el área de almacenamiento temporal de la empresa junto con los residuos sólidos tóxicos y peligrosos.
- ii. Los plásticos con aceite deben ser depositados con mucho cuidado, ya que además de ser un residuo sólido tóxico y peligroso, contiene aceite que también es considerado como sustancia peligrosa. Por lo que, deberán ser colocados en recipientes adecuados para que no se produzca ningún derrame en el suelo.
- iii. Cuando los plásticos con aceite se encuentren debidamente almacenados y se posee gran cantidad, deben ser recolectados para ser enviados al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los plásticos con aceite que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los plásticos con aceite, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los plásticos con aceite, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los plásticos con aceite.

- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

### **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de plásticos con aceite que se adquieren, así como de la cantidad que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los plásticos con aceite en las áreas de bodega y ensamble” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de bodega.
- Área de ensamble.

## **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los plásticos con aceite en las áreas de bodega y ensamble”.

#### *6.5.10 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE CAUCHOS*



##### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de cauchos, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

##### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará las siguientes áreas:

- Área de pintura.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

### **D. Definiciones**

Caucho: es un material polímero que a temperatura ambiente puede llegar a adquirir una longitud doble como mínimo y, tras haber cesado la fuerza que lo ha causado, recupera rápidamente casi su longitud original.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

### **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor de las áreas de pintura, ensamble y desensamble de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

### **F. Desarrollo**

Para la eliminación de los plásticos con aceite en las áreas de pintura, ensamble y desensamble, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Los cauchos serán reutilizados las veces que sean necesarias hasta que cumplan su vida útil.
- ii. Cuando culmine la vida útil de los cauchos, estos serán almacenados temporalmente en el área de residuos peligrosos hasta que se genere gran cantidad y se pueda dar una disposición final adecuada.
- iii. Los cauchos después de ser almacenados temporalmente deben ser recolectados para ser enviados al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de los cauchos que serán desechados; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar los cauchos, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de los cauchos, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de los cauchos.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.

- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

### **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de cauchos que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los cauchos en las áreas de pintura, ensamble y desensamble” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

### **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de pintura.
- Área de ensamble.
- Área de desensamble.

### **RECOMENDACIONES**

Previo a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de los cauchos en las áreas de pintura, ensamble y desensamble”.

### *6.5.11 PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE ESPONJAS*



#### **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la eliminación de esponjas, con el fin de evitar daños al ambiente con el uso de residuos sólidos tóxicos y peligrosos.

#### **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en la siguiente área:

- Área de recovery.

#### **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.



## **D. Definiciones**

España: masa porosa y elástica, formada por el esqueleto de este metazoo o cualquier objeto de consistencia similar, utilizado para el aseo u otros fines, por su textura y por absorber fácilmente los líquidos.

Disposición final: forma y/o sitio de almacenamiento definitivo, o forma de destrucción de desechos.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

## **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor del área de recovery de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

## **F. Desarrollo**

Para la eliminación de las esponjas en el área de recovery, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Las esponjas deben ser utilizadas la mayor cantidad de tiempo posible.
- ii. Cuando las esponjas culminen su tiempo útil, es decir, cuando se encuentren rotas o ya no tenga la misma capacidad para pulir como en un inicio. Serán almacenadas temporalmente en el área de residuos peligrosos hasta que se genere gran cantidad y se pueda dar una disposición final adecuada.

- iii. Las esponjas después de ser almacenadas temporalmente deben ser recolectadas para ser enviadas al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de las esponjas que serán desechadas; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.
- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar las esponjas, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de las esponjas, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de las esponjas.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de esponjas que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

Por otro lado, se debe llevar un registro de la asistencia a la capacitación sobre “El manejo adecuado y la disposición final de las esponjas en el área de recovery” en la que deben participar todos los empleados de la empresa.

## **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en las siguientes áreas de trabajo:

- Área de recovery.

## **RECOMENDACIONES**

Previa a la difusión de este procedimiento se recomienda realizar una capacitación al personal de la empresa sobre “El manejo adecuado y la disposición final de las esponjas en el área de recovery”.

### ***6.5.12 PROCEDIMIENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE ARENA DE SANDBLASTING***



## **A. Objetivo**

Poner en práctica un procedimiento específico para la reutilización de arena de sandblasting, con el fin de evitar el desperdicio físico y económico de la misma.

## **B. Alcance**

Este procedimiento se aplicará en la siguiente área de la empresa:

- Área de recovery.

## **C. Referencias**

Se hará referencia a la Ordenanza Metropolitana No. 213 según lo establecido en el Título V “De la prevención y Control del Medio Ambiente”, en especial de la gestión de los residuos sólidos peligrosos que se manejan en la empresa de servicios petroleros.

## **D. Definiciones**

Sandblasting: acción de pulverizar o cortar con una fuerte corriente de aire mezclado con arena; limpieza o pulido con una fuerte corriente de aire mezclado con arena.

Reutilización industrial: uso directo o reciclaje de residuos tratados o sin tratar por parte de la industria en el mismo proceso productivo o en otro subproceso.

Manejo Ambiental: capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la buena utilización de los recursos en un área de reserva.

## **E. Responsabilidades**

La responsabilidad de que estos procedimientos se cumplan correctamente, estará a cargo del supervisor del área de recovery de la empresa. En el caso de que el supervisor responsable no se encuentre en el área, quien estará a cargo será la persona que lo suceda en orden jerárquico organizacional.

## **F. Desarrollo**

La arena de sandblasting en el área de recovery será utilizada hasta finales del mes de agosto de 2009, por lo que el procedimiento será encaminado a su disposición final no a la disminución o reducción de la misma.

Para la disposición final de la arena de sandblasting en el área de recovery, ejecutarán los siguientes pasos:

- i. La arena de sandblasting después de que acabe su vida útil en cada máquina, es decir, cada tres meses, debe ser almacenado en recipientes adecuados con su respectivo sellamiento en el área de residuos peligrosos.
- ii. Cuando se ha almacenado toda la cantidad existente de arena de sandblasting en el área de residuos peligrosos debe ser recolectada para ser enviada al Gestor Ambiental Autorizado que en este caso será Incinerox (seguir el procedimiento detallado posteriormente).

Para la selección del Gestor Ambiental Autorizado, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Definir la disposición final de la arena de sandblasting que será desechado; en este caso se incinerarán con una empresa autorizada por la Secretaría Ambiental del DMQ.
- ii. Contactarse con la empresa incineradora de residuos peligrosos Incinerox, ubicada en el sector de Pifo o al teléfono (593) 2802403.

- iii. Una vez que la empresa incineradora se encuentre en el lugar indicado para retirar la arena de sandblasting, la empresa generadora exigirá un ticket donde se encuentre la cantidad exacta de residuos que se van a incinerar en kilogramos (kg), además del costo de la incineración.

Para el transporte de la arena de sandblasting, se ejecutarán los siguientes pasos:

- i. Debe contar con un registro físico en donde se autorice la salida de la arena de sandblasting.
- ii. El vehículo para el transporte debe contar con la matrícula respectiva, además de que el conductor tenga su licencia Tipo E vigente y su certificado de capacitación.
- iii. Mantener un registro en el cual indique el material tóxico y peligroso que este transportando y cuál será su destino final.
- iv. El vehículo debe encontrarse debidamente señalizado para evitar cualquier daño ambiental.

## **G. Registros**

Se deben llevar registros físicos de la cantidad de arena de sandblasting que se adquieren, así como de la cantidad (en peso) que es entregada al Gestor Ambiental Autorizado.

## **H. Lista de distribución**

Las copias de los procedimientos se deben entregar en el área de:

- Área de recovery.

## **RECOMENDACIONES**

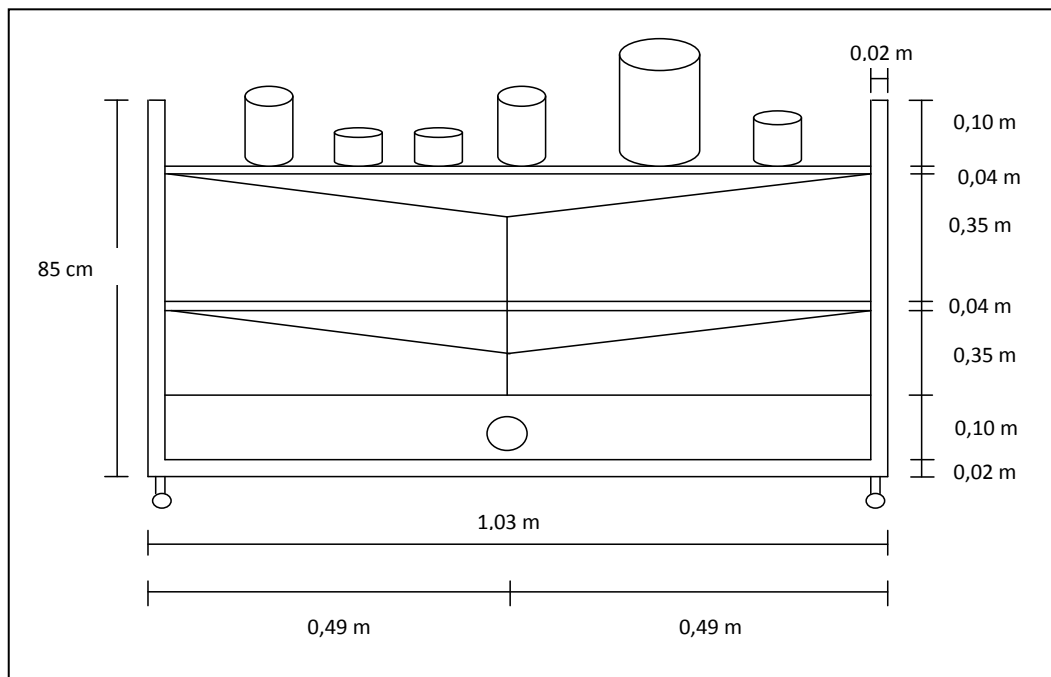
Se deberá difundir a todo el personal de la empresa que no se trabajará más con la arena de sandblasting hasta el mes de agosto de 2009. Sin embargo, se cumplirá con este procedimiento hasta finales de la fecha ya indicada.

Previo a decidir cuál será la disposición final de la arena sandblasting, se recomienda realizar un TCLP (Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad) que consiste en el análisis de toxicidad de la arena. El objetivo de este análisis es el de verificar si tiene metales pesados o no para determinar que tratamiento se da.

### **6.6 Diseño para la disminución del uso de paños absorbentes**

Para evitar la adquisición de otros recursos, se utilizarán las canastas que posee la empresa para recolectar el hidrocarburo que se desprende de las piezas de las bombas electrosumergibles. Para este propósito se ha diseñado la siguiente opción:

**Gráfico No.1: Canasta**



Elaborado por: Andrea Chávez

La idea principal de construir estas canastas, es reducir la cantidad de paños absorbentes que se generan, de la siguiente manera:

- i. Se construirán dos repisas para colocar las piezas de las bombas electrosumergibles.
- ii. Cada repisa tendrá en la parte inferior otra repisa pero de forma inclinada para facilitar la caída del hidrocarburo.
- iii. En la parte inferior de la canasta se colocará un recipiente metálico en donde se recolectará toda la cantidad de hidrocarburo que liqueará de las piezas de las bombas electrosumergibles.
- iv. Todo el hidrocarburo que se recolecte de estas canastas, se destinará a la planta de tratamiento de aguas que tiene la empresa. Al disponer los hidrocarburos de esta manera, se evitará un gasto económico adicional y una mejor calidad ambiental.

La empresa cuenta con 20 canastas, 4 de estas poseen ya el recipiente metálico de recolección de hidrocarburo. Se necesitan cuatro repisas por canasta, dos rectas y dos inclinadas, un tubo y una bandeja de recolección. Los precios de las 16 canastas que no contienen ningún accesorio se detallarán en la siguiente tabla:

**Tabla No.17: Costos de las canastas**

COSTOS DE LAS CANASTAS			
Insumo	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Precio Total (USD)
Repisa recta	2	35	70
Repisa inclinada	2	35	70
Tubo	1	10	10
Recolector	1	40	40
TOTAL			190

Elaborado por: Andrea Chávez



Los precios de las 4 canastas que contienen el recipiente recolector se detallarán en la siguiente tabla:

**Tabla No.18: Costos de las canastas**

COSTOS DE LAS CANASTAS			
Insumo	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Precio Total (USD)
Repisa recta	2	35	70
Repisa inclinada	2	35	70
Tubo	1	10	10
TOTAL			150

Elaborado por: Andrea Chávez

Por lo tanto, la inversión total que debería realizar la empresa por las 20 canastas a implementar es de \$ 3640 dólares americanos.

#### 6.7 Análisis costo – beneficio

El análisis costo – beneficio que se ha realizado puede ser ambientalmente y económicamente rentables, ya que con la reducción de un 10% de guantes podríamos tener un ahorro anual de \$ 155,4. Estos costos son de incineración por reducción.

**Tabla No.19: Análisis costo - beneficio**

	Análisis sin reducción del 10%		Análisis con reducción del 10%		Ahorro (USD)
	Cantidad (kg)	Costos (USD)	Cantidad (kg)	Costos (USD)	
Guantes	20,5	14,4	18,5	13,0	155,4

Elaborado por: Andrea Chávez

## CAPÍTULO 7

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1 Conclusiones

Se elaboraron procedimientos específicos para disminuir la cantidad de residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generan en la empresa de servicios petroleros.

El costo de la implementación de 20 canastas metálicas será de \$ 3640, para la eliminación de paños absorbentes.

Se han identificado todos los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generan en cada área de la empresa, entre ellos están: madera contaminada, plásticos con aceite, sprays de pintura, cauchos, recipientes plásticos con aceite, arena de blasting, esponjas, paños absorbentes, guantes, y telas.

De todos los residuos sólidos tóxicos y peligrosos los que se encuentran en mayor abundancia son los paños absorbentes y guantes, por lo que son de mayor importancia y se debe seguir al pie de la letra los procedimientos establecidos.

El ahorro anual que tendrá la empresa al reducir la cantidad de guantes mediante los procedimientos establecidos será de \$ 155, 40, por lo que se determina que es viable.

#### 7.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar capacitaciones a todo el personal de la empresa de servicios petroleros sobre el manejo de los residuos sólidos tóxicos y peligrosos que se generan en cada área.

El área de almacenamiento temporal ubicada en el área de acopio del patio exterior deberá ser re-adeuada para obtener mayor capacidad para la generación de residuos. En esta área se debe tener más cuidado con las condiciones de almacenamiento que tienen los residuos tóxicos y peligrosos porque pueden estar en contacto con el suelo. Por lo que se recomienda levantar del doble de altura el cubeto de contención ya que se está generando contaminación de suelo por hidrocarburos.

Se recomienda llevar un registro de cada uno de los residuos sólidos que genera la planta de la empresa para tener un mejor control.

En el área del patio exterior donde se realiza la recepción, transporte y embarque de equipos el suelo deberá contar con un método de impermeabilización que en este caso es el de cimentación para facilitar el paso de los montacargas y camiones que transportan y receptan las bombas. Además, deberá ir techado en su totalidad para evitar que el agua lluvia se junte con los hidrocarburos (Ver Anexo No.1), así se evitará la aplicación de paños absorbentes en el patio exterior. Se debe realizar un canal de recolección para los hidrocarburos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, J. Babylon Translation Software. (2009). Definition sandblasting. <http://www.babylon.com/definition/sandblasting/spanish>.

Brown, T. Bursten, B. y Burdge, J. (2004). Química la ciencia central. Novena edición. Prentice Hall. México.

Comisión Nacional para la Defensa de los Usuarios de las Instituciones Financieras. Guía para innovar y mejorar procedimientos <http://intranet.condusef.gob.mx/sitio-web/rcond-web/manypoc/manypoc/Guia%20Innovar%20y%20Mejorar.pdf>. México.

Consejo Nacional de la Empresa Privada. (2006). Producción más limpia. <http://www.conep.org.pa/prodlimpia/templates/quepl.php>. Panamá.

Coral, K. (1998). Manual de ingeniería ambiental. Universidad Internacional SEK.

Coral, K. (2007). Residuos tóxicos y peligrosos. Universidad Internacional SEK.

Diario El País. (2009). diccionario. <http://www.elpais.com/diccionarios/castellano/madera>. Yuste, M. Ediciones El País. Madrid. España.

Equipo Nacional Compartir, La Administración Diocesana, Inventarios. (2002). Conferencia episcopal, consejo de asuntos económicos. [http://www.compartir.org.ar/Materiales/Curia/Cuadernillo\\_Inventario.doc](http://www.compartir.org.ar/Materiales/Curia/Cuadernillo_Inventario.doc). Argentina.

Espinoza, R. (2007). Ordenanza Metropolitana No.213. Edición No.4. Quito: Lexis S.A.

Fraume, N. (2006). Diccionario ambiental. Ed. Kimpres Ltda. Bogotá.

Fink, D. Beaty, W. y Carroll, J. (1981). Manual práctico de electricidad para ingenieros. Propiedades de los materiales. Tomo I. Editorial Reverté S.A. España.

Gruendemann, B. y Mangum, S. (2002). Prevención de la infección en áreas quirúrgicas. Primera edición. Editorial Elsevier. España.

Harari, R. (2008). Residuos peligrosos, ambiente y evaluación del impacto en salud. Ecuador.

Henry, G y Heinke, G. (1999). Ingeniería ambiental. 2<sup>da</sup> ed. Ed. Pearson. México.

Inventos Patentados en España. (2007). Guantes atrapantes. <http://patentados.com/invento/guantes-atrapantes.html>. García, E. Madrid.

La Grega, M. Buckingham, P. Evans, J. (1996). Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Volumen II. Ed. McGraw – Hill. Madrid.

Levin, M. y Gealt, M. (1997). Biotratamientos de residuos tóxicos y peligrosos. Ed. MacGraw – Hill. Madrid.

Lobera, C. (2009). Protección laboral. Prensa Técnica S.A. No.58. Barcelona.

Medigraphic Artemisa. (1999). Dermatitis por contacto ocupacional. <http://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-1999/cd992f.pdf>. Alonzo, L; Rodríguez, M. Vol. 8. No.2.

Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía Diccionario (2008). <http://www.osman.es/>.

Phillips, N. Berry, E. y Kohn, M. (2004). Técnicas de quirófano. Décima edición. Elsevier. Mosby.

Sánchez, J. Palomino, T. González, J. y Tejeda, J. (2006). El coordinador de seguridad y salud. 1era edición. Fundación Confemetal editorial.

Soler, M. (1997). Manual de gestión del medio ambiente. Ed. Ariel S.A. Barcelona.

Universidad Central del Ecuador. (2005). Glosario de términos ambientales. Ecuador.

Universidad de Jaén. (2009). Guía para la elaboración de un procedimiento específico. <http://coello.ujaen.es/Asignaturas/.../pqcarto/.../CPQC-1-Guía%20para%20la%20elaboración%20de%20un%20pro.>

Wikipedia Enciclopedia Libre. (2009). Inventario. <http://es.wikipedia.org/wiki/Inventario.>

Wikimedia Foundation Inc. (2009). Guante. <http://es.wikipedia.org/wiki/Guante.>

Wikipedia Enciclopedia Libre. (2009). Tela. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tela.>

Word Reference.com. (2009). Definición spray. <http://www.wordreference.com/definicion/spray.>

## 9. ANEXOS

### Anexo No.1: Techado para la protección de bombas electrosumergibles

