

## Introducción

En el Ecuador, al igual que en muchos de los países del mundo, el desarrollo de sus ciudades y de sus zonas industriales ha sido importante, trayendo consigo la generación de grandes cantidades de desperdicio de naturaleza muy variada, que afectan a la calidad de vida de la población y cuya adecuada gestión constituye un desafío de complejidad creciente. El mal manejo de estos desechos ha producido contaminación a nivel de agua, suelo y aire, por lo que en estos últimos años se ha constituido un tema importante la eliminación de residuos sólidos.

Existen otros problemas además del mal manejo que incluyen el desconocimiento técnico, baja cobertura del servicio municipal y privado traducido en botaderos saturados, ausencia de reciclaje o recuperación, reglamentación y normativa técnica deficiente y desconocida, pocos estudios de impacto ambiental y con visiones a corto plazo, vehículos y equipo obsoleto o inadecuado y sitios inadecuados para la disposición final.

La empresa interesada en implementar un plan de manejo de residuos sólidos, debido a la falta del mismo se llama Calcontrol, ubicada en la ciudad de Guayaquil, y dedicada al mantenimiento y reconstrucción de calderos, al igual que a la fabricación de intercambiadores de calor, entre otros.

La empresa genera una serie de residuos resultantes de todas las actividades que realiza, resultando de los procesos desechos sólidos, los cuales al momento no son dispuestos de manera sistemática y organizada.

Este estudio tratará sobre la implementación de un programa general de manejo de residuos sólidos producidos por el taller para mejorar las condiciones ambientales al igual que la imagen de la empresa basándose en las leyes y reglamentos vigentes en Guayaquil y el resto del país

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO TEORICO**

#### **1.1 DESECHOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos comprenden todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que son sólidos y que son desechados como inútiles o no se estima que tienen valor comercial.

Residuos sólidos comprende la masa heterogénea de los desechos de la comunidad urbana como la acumulación más homogénea de los residuos agrícolas, industriales y minerales. <sup>1</sup>

El desecho también puede definirse como todo material sólido putrescible y no putrescible (excepto la excreta humana) que se descarta y que no es transportado por corrientes de aire o de líquido, y se refiere también a la parte o porción que queda o a la que resulta de un proceso de descomposición o destrucción de cualquier material.

#### **1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS DESECHOS SÓLIDOS<sup>2</sup>**

Para la caracterización de los desechos sólidos se deben tomar en cuenta dos puntos de vista, primero desde sus cambios en la población y segundo sus propiedades

1.2.1.Desde su punto de vista de la población:

- Tamaño actual
- Velocidad de crecimiento

---

<sup>1</sup> Tchobanoglous George, 1994

<sup>2</sup> Barrer C (1997)

- Distribución geográfica
- Capacidad económica
- Hábitos, costumbres, usos, expectativas y opiniones de la población servida acerca del servicio
- Clima, en especial lo referente a temperatura y períodos lluviosos y secos
- Topografía general del asentamiento urbano
- Densidad de población y tendencias de urbanización
- Características de las vías, tipo de superficie, pendientes, trazado, y capacidad de tráfico.

1.2.2 Otra caracterización de los desechos sólidos tiene que ver con los factores que influyen en su almacenamiento y disposición final. Se diferencian por sus propiedades físicas, químicas y biológicas, las cuales a su vez están relacionadas con la composición de los desechos sólidos.

Características:

- 1.2.2.1. *Físicas*: son el peso específico, poder calorífico, olor, humedad y límite de explosividad.
- 1.2.2.2. *Químicas*: contenido de carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, material combustible, materia orgánica y materiales tóxicos.

- 1.2.2.3. *Biológicas*: son el contenido proteico y humedad, ya que estos favorecen al desarrollo microbiano, de estos últimos algunos pueden ser patógenos.

### **1.3 CLASIFICACION<sup>3</sup>**

Las basuras se clasifican según su fuente productora y su composición.

- 1.3.1. De acuerdo con la fuente productora, como:

1.3.1.1. *Residenciales o Domésticas*: son generadas en las actividades de la vivienda del hombre ó en cualquier establecimiento similar a éstos, debido a su cantidad, calidad, naturaleza, composición y volumen. Normalmente tienen alto contenido de materia orgánica.

1.3.1.2. *Comerciales*: son las generadas en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes y depósitos. Generalmente presentan altos contenidos de papel y cartón

1.3.1.3. *Comerciales de alimentos*: son producidas por las cafeterías, restaurantes y hoteles y aunque las normas las consideran dentro del nombre genérico de "comerciales", es necesario separarlas, porque, éstas presentan altos contenidos de materia orgánica.

---

<sup>3</sup> Héctor Collazos Peñaloza, (1998)

- 1.3.1.4. *Plazas de Mercado*: están catalogadas como “comerciales” pero su alto volumen, concentrado en pocos lugares y su alto contenido de materia orgánica, normalmente de tipo vegetal, justifican su clasificación independiente.
- 1.3.1.5. *Industriales*: son las producidas en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción; su composición está de acuerdo con el tipo de industria.
- 1.3.1.6. *Institucional*: son las originadas en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales ó marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros; normalmente tienen altos contenidos de materia orgánica, papel y cartón.
- 1.3.1.7. *Especiales*: son las producidas en espectáculos ó lugares especiales como en Ferias Nacionales ó Internacionales ó en presentaciones deportivas; generalmente tienen alto contenido de papel y cartón.
- 1.3.1.8. *Barrido de Calles*: son el producto del aseo de las calles y avenidas. Presentan alto contenido de material inerte y papel.
- 1.3.1.9. *Lugares Públicos*: son las recogidas en parques ó zonas de recreación; generalmente tienen altos contenidos de papel y cartón.

1.3.2. De acuerdo con su composición los residuos pueden ser:

- 1.3.2.1. *Biológicos:* Provenientes de instalaciones de servicios médicos, de enfermería y odontología, hospitales, ambulancias, laboratorios de análisis, institutos de diagnóstico, por ejemplo, entidades que se ocupan de animales víctimas o sospechosos de hidrofobia o que realizan investigaciones.
- 1.3.2.2. *Hospitalarios:* Pueden ser patógenos y no patógenos. El desecho patógeno, que en principio se recomienda sea incinerado, proviene directamente del tratamiento de enfermedades y accidentes y está constituido por: gasas, ataduras, algodón, fragmentos de tejidos y órganos humanos provenientes de salas de cirugía, placenta, desechos de la limpieza de salas de operaciones, de tratamiento y curaciones, de portadores de enfermedades transmisibles, restos de alimentos de pacientes. El desecho no patógeno es la basura restante, y se clasifica de manera general, entre los domésticos y comerciales, por ejemplo, el procedente de sectores administrativos.
- 1.3.2.3. *Agrícolas:* Incluye los desechos de los cultivos que se dejan en los campos, el estiércol de animales y los producidos en el procesamiento de los alimentos.
- 1.3.2.4. *Tóxicos:* son aquellos, que por sus características físicas ó químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, pueden causar daño y aún muerte a los seres vivientes ó provocar contaminación ambiental.

- 1.3.2.5. *Combustibles*: son aquellos que arden en presencia de oxígeno por acción de una chispa o de cualquier otra fuente de ignición.
- 1.3.2.6. *Inflamables*: son los que pueden arder espontáneamente en condiciones normales.
- 1.3.2.7. *Explosivos*: son los que generan grandes presiones en su descomposición instantánea.
- 1.3.2.8. *Radioactivos*: son las que emiten radiaciones nucleares en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
- 1.3.2.9. *Volatilizables*: son los que por su presión de vapor, a temperatura ambiente, se evaporan ó volatilizan.

La cantidad producida en cada una de estas clasificaciones variará de acuerdo con el tipo de población, pero por lo general, la mayor cantidad es de tipo residencial.

#### **1.4. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS<sup>4</sup>**

##### **1.4.1. DESECHOS PELIGROSOS**

Un desecho se considera peligroso si muestra una o más de las siguientes características:

- Inflamable —la sustancia causa o aviva fuegos

---

<sup>4</sup> Kiely G., (1999)



- Reactiva —la sustancia reacciona con otros y puede explotar
- Corrosiva —la sustancia destruye tejidos o metales
- Tóxica —la sustancia es un peligro para la salud, el agua, los alimentos y el aire<sup>4</sup>

Debido a estas características podemos pensar que estos residuos no solo son de origen industrial, también podemos encontrar en nuestras casas, nuestras fábricas, nuestros lugares de trabajo, nuestras granjas, en la calle y en el hábitat natural.

Por todo ésto se puede definir de forma más simple, que *Residuos Sólidos Peligrosos*, son los residuos o combinaciones de residuos que representan una amenaza sustancial, presente o potencial, a la salud publica y el medio ambiente.<sup>5</sup>

#### 1.4.1.1. TIPOS DE DESECHOS MAS COMUNES QUE SON CONSIDERADO PELIGROSOS

Se debe tomar en cuenta que los compuestos o residuos o sustancias que vienen dentro de la definición cambian con el tiempo a medida que aprendemos más sobre sus impactos. Además, el número de compuestos orgánicos sintéticos está aumentando diariamente y muchos de éstos se consideran peligrosos. Estos son los siguientes:

- 1.4.1.1.1. Productos químicos y sus envases
- 1.4.1.1.2. Desechos radioactivos
- 1.4.1.1.3. Baterías de vehículos
- 1.4.1.1.4. Baterías de litio

---

<sup>5</sup> Tchobanoglous George, 1998

- 1.4.1.1.5. Pilas de radio
- 1.4.1.1.6. Lámparas fluorescentes
- 1.4.1.1.7. Tonners
- 1.4.1.1.8. Tintas de impresora
- 1.4.1.1.9. Desechos de carácter explosivo
- 1.4.1.1.10. Pinturas y disolventes
- 1.4.1.1.11. Desechos clínicos y sanitarios con características infecciosas.
- 1.4.1.1.12. Desechos contaminados con hidrocarburos.
- 1.4.1.1.13. Filtros de aire.
- 1.4.1.1.14. Aceites usados

#### 1.4.2. DESECHOS NO PELIGROSOS

Los que no presentan ningún riesgo a la salud o medio ambiente, pueden ser reciclables o no reciclables.

##### 1.4.2.1. TIPOS DE DESECHOS MAS COMUNES QUE SON CONSIDERADOS NO PELIGROSOS

- 1.4.2.1.1. Papel
- 1.4.2.1.2. Cartón
- 1.4.2.1.3. Productos de papel
- 1.4.2.1.4. Suelo contaminado con hidrocarburos
- 1.4.2.1.5. Carbón activado
- 1.4.2.1.6. Plástico
- 1.4.2.1.7. Textiles
- 1.4.2.1.8. Ripios
- 1.4.2.1.9. Madera
- 1.4.2.1.10. Cintas metálicas

## **1.5. RECOLECCION Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS<sup>6</sup>**

Una mala e inapropiada recolección y disposición de los desechos sólidos puede ocasionar algunos problemas, entre los más importantes se destacan los siguientes:

- a) Proliferación de criaderos de moscas, mosquitos, roedores y otros vectores de enfermedades.
- b) Contaminación del agua, aire y suelo.
- c) Desvalorización de la tierra.
- d) Molestias en la comunidad.

### **1.5.1 RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS<sup>6</sup>**

En la recolección de desechos sólidos, se debe considerar dos aspectos:

- a) Sanitarios: control de vectores
- b) Bienestar: de confort y estética

La recolección es responsabilidad directa de la industria, que debe seguir las

normas sanitarias establecidas, disponiendo que para una recolección adecuada es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

#### **1.5.1.1 Selección del tipo apropiado de recipiente.**

---

<sup>6</sup> Barrera C., 1987

<sup>6</sup> Barrera C., 1987

1.5.1.1.1. Según el tipo de material

1.5.1.1.1.1. Metálicos: de lámina galvanizada o pintada.

1.5.1.1.1.2. Plástico rígido.

1.5.1.1.1.3. Bolsa plástica: polietileno.

1.5.1.1.1.4. Bolsa de papel: sólo de papel, o de papel y plástico interior.

1.5.1.1.2. Según el tipo de desecho sólido:

1.5.1.1.2.1. Para desechos domésticos.

Los recipientes para su almacenamiento deben reunir las siguientes condiciones.

1.5.1.1.2.1.1. Herméticos e impermeables.

1.5.1.1.2.1.2. Con tapa que ajuste adecuadamente y provista de una asa.

1.5.1.1.2.1.3. De estructura fuerte para resistir la manipulación.

1.5.1.1.2.1.4. Resistente a la corrosión cuando es de metal.

1.5.1.1.2.1.5. Con capacidad adecuada.

1.5.1.1.2.1.6. De manipulación fácil y provistos de asas a los lados.

1.5.1.1.2.1.7. Con forma cónica (recipiente rígido) para que se facilite la limpieza y el retiro de los desechos.

1.5.1.1.2.2. Para desechos industriales.

Se pueden utilizar recipientes especiales, como contenedores con tapa de varios tamaños y formas; estos pueden ser de los siguientes tipos:

1.5.1.1.2.2.1. Fijos: los recipientes después de llenos son vaciados en camiones, por medio de dispositivos especiales.

1.5.1.1.2.2.2. Intercambiables: los recipientes son móviles, es decir, los llenos son sustituidos por vacíos y transportados por camiones adecuados.

1.5.1.1.2.3. Para desechos públicos

El almacenamiento se realizará en recipiente metálicos, bolsas plásticas y contenedores.

1.5.1.1.2.4. Para desechos biológicos

Basura proveniente de hospitales y establecimientos industriales, se colocan en bolsas plásticas, las cuales se depositan en contenedores especiales, señalándose los riesgos que implica su manipulación y reutilización.

1.5.1.1.3. Manipulación adecuada de desechos putrescibles.

Generalmente son los restos orgánicos de animales y vegetales procedentes de la preparación, la manipulación y el consumo de alimentos, estos deben ser almacenados antes de ser depositados en los recipientes y envueltos convenientemente en papel, para reducir los olores desagradables durante la recolección y el transporte, e impedir el acceso de moscas y la corrosión de los recipientes metálicos. Esta práctica facilita el vaciado de los recipientes.

1.5.1.1.4. Conservación higiénica de los recipientes y de sus alrededores:

Cuando el recipiente es retornable es importante la limpieza después de la recolección de los desechos, para evitar la proliferación de moscas y roedores, y también para la eliminación de olores. La frecuencia de lavado de los recipientes no desechables sería menor si los desechos sólidos putrescibles son envueltos en papel y si el

recipiente se recubre interiormente de papel o de otro material descartable

Los alrededores del recipiente deben mantenerse limpios, no debe existir basura fuera porque puede atraer moscas y roedores. Es conveniente el tratamiento de los recipientes con insecticidas y si los recipientes se encuentra en mal estado deben repararse para evitar la presencia de ratas e insectos.

#### 1.5.1.1.5. Bases y estantes para los recipientes:

El almacenamiento de desechos sólidos puede mejorarse considerablemente construyendo bases y estantes que sustenten los recipientes. Esta práctica presenta las siguientes ventajas: reduce la corrosión de los recipientes, dificulta o impide el acceso de roedores y evita el viraje de los envases.

## **1.6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS<sup>6</sup>**

### **1.6.1. Reducción del tamaño**

Procesos en los cuales son fundamentales para otros sistemas de disposición como son la incineración, el compostaje, la recuperación selectiva de materiales y el vertedero controlado.

La reducción puede efectuarse por trituración (utilizado principalmente en desechos alimenticios). Los aparatos trituradores se instalan en los lavaplatos de cocinas, para triturar los restos de la preparación de alimentos, descargando el material en las tuberías sanitarias de desagüe. Estos también pueden utilizarse en cocinas de restaurantes.

---

<sup>6</sup> Barrera C, 1987

La reducción del volumen de los desechos sólidos domésticos, comerciales e industriales, es un tipo de tratamiento que puede realizarse en la fuente de producción de los desechos

Los equipos más usuales empleados en la reducción de tamaño son los molinos de martillos, las trituradoras de roca, los molinos de bolas y los pulverizadores.

### **1.6.2. Vertedero de Residuos Tóxicos**

Es un terreno elegido para la disposición final de los desechos sólidos, en este lugar se realiza una impermeabilización previa, se instalan sistema de captación de lixiviados para evitar una posible filtración al subsuelo y a las reservas de agua subterránea, así como la contaminación del aire por biogas.

No solamente existen vertederos controlados tóxicos, también existen rellenos sanitarios municipales en los cuales no se lleva a cabo el proceso de macroencapsulado.

El relleno sanitario controlado de residuos tóxicos no es un tratamiento final ni primario, éste tiene el objetivo de macro encapsular los residuos no tratables con la finalidad de que en un futuro exista la tecnología adecuada para el tratamiento de estos.

Es por esto que se debe llevar un mapa de localización del relleno y de disposición de los desechos dentro del mismo para tener identificado el sitio exacto de cada uno de ellos.

Entre los tratamientos primarios que se deben realizar está la incineración, esta reduce la necesidad de espacio en el relleno sanitario, pero aumenta el peligro del material relleno causando problemas de contaminación de aguas subterráneas si no se cumple con las obras básicas. Es necesario que la ceniza del incinerador esté totalmente inertizada, es decir que no tenga componentes tóxicos como metales pesados, acidez o alcalinidad, etc. De lo contrario debe ser macroenpasuladas.

### 1.6.3 Incineración<sup>7</sup>

Es un método adecuado para la eliminación de los desechos sólidos. La incineración consiste en destruir, hasta convertir en cenizas, todos los componentes combustibles que contienen los desechos sólidos, mediante una combinación suficiente de temperatura y tiempo de quema en un incinerador destinado para este fin.

El quemar los desechos no es recomendable, esto causa contaminación ambiental debido a la combustión incompleta, liberando sustancias químicas, irritantes y tóxicas, las cuales a su vez causan efectos nocivos a la salud. El contaminante mas común es el monóxido de carbono (CO)

Para llegar a una incineración completa de plaguicidas la temperatura del incinerador debe oscilar entre los 250 y 1000 °C. Por ejemplos los carbamatos se oxidan a temperatura de 950°C.

### 1.6.4. Reciclar<sup>8</sup>

Hoy, en día el reciclaje se ha convertido en una prioridad, ya que le permite al que vende obtener remuneración de sus desperdicios y al que

---

<sup>7</sup> Barrera C, (1997)

<sup>8</sup> Herbert Lund (1996)



compra, materia prima tratada, lo cual ayuda a que no se destruya en demasía la materia prima natural. El reciclar también ayuda en la creación de trabajos, ahorro de dinero, ahorro de energía, ahorro de aire y agua, ahorro de espacio en tiraderos

#### 1.6.4.1. Productos reciclables

Los productos listados a continuación son los más comunes y se los puede encontrar en el mercado a menor precio, en comparación con la materia prima virgen

Papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De seda</li> <li>• Para notas</li> <li>• Para impresoras</li> <li>• Para agendas</li> <li>• Copiadoras</li> <li>• Mimeógrafos</li> <li>• Fascimil</li> <li>• Para oficinas</li> </ul>
-------	--

Artículos de oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos de escritorio</li> <li>• Fólderes de archivo</li> <li>• Envolturas</li> <li>• Plumas</li> <li>• Lápices</li> <li>• Tintas</li> <li>• Borradores</li> <li>• Cintas para maquinas de escribir</li> <li>• Cartuchos para tinta de impresoras</li> <li>• Artículos de impresión</li> </ul>
-----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotocopiadoras y maquinas de oficina</li> <li>• Artículos de microfilms</li> </ul>
--	---

Automotrices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesorios</li> <li>• Refacciones de mantenimiento</li> <li>• Aceites de motores y lubricantes refinados</li> <li>• Componentes eléctricos</li> </ul>
--------------	--

Otros desechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos para cerca y vallas</li> <li>• Alfombras</li> <li>• Mobiliario</li> <li>• Abono</li> <li>• Recipientes para abono</li> <li>• Artículos de desechos hospitalarios</li> <li>• Bolsas</li> <li>• Trapos</li> <li>• Equipos para patios de juego</li> <li>• Botellas de plástico y contenedores</li> </ul>
----------------	---

### 1.6.5. Estabilización<sup>9</sup>

El procedimiento de estabilización de los residuos es una posible opción, cuando un residuo no está listo a lo previsto. Un gran número de sistemas de estabilización (muchos de ellos patentados), se basan en alguna forma de química del silicato.

La estabilización o inertización: se refiere a un proceso por el cual el residuo se convierte en una forma más estable químicamente.

---

<sup>9</sup> Manual de Ingeniería Ambiental, Ing Katty Coral

El procedimiento de estabilización es bastante simple, de forma que todos los ingredientes se mezclan en un mezclador continuo. La lechada final se transfiere a una celda del vertedero preparada donde se permite que la lechada solidifique en una estructura de tipo pétreo. Se toman muestras a lo largo del tiempo para asegurar que el proceso se está desarrollando según el plan y que el resultado final estará conforme con los procedimientos regulados.

### **1.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

En la actualidad, debido al crecimiento y desarrollo de las ciudades y de sus zonas industriales, se han incrementado la generación de residuos de naturaleza muy variada, que afectan la calidad de vida y el ambiente. Por esta razón es indispensable la creación de planes de manejo de residuos a todo nivel para la optimización de desechos y cumplimiento de las leyes.

“El plan de manejo ambiental consiste en la construcción, materialización y puesta en marcha de las medidas de control de la calidad ambiental, esto es, las medidas de mitigación rehabilitación y corrección. Este plan se hace efectivo durante las fases de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, y permite mantener la calidad ambiental de acuerdo a los estándares y metas establecidas en la fase de diseño”.<sup>10</sup>

Para que este plan sea eficaz, se deben detallar costos, cronograma de ejecución y la entidad responsable de su cumplimiento en cada una de las actividades ambientales como preventivas, mitigación, compensación, contingencia, monitoreo y auditoria. El plan de manejo

---

<sup>10</sup> Cevallos J, Ospina P. (1999)

ambiental podrá diseñarse luego de haber hecho el estudio ambiental identificando sus impactos y sus medidas de mitigación para dichos impactos, determinando la alternativa más apropiada para el proyecto

El plan debe estar compuesto por: Resumen de impactos, descripción de medidas de mitigación, descripción del monitoreo de programa, arreglos institucionales, programación de implementación y procedimientos de reporte, estimación de costos y fuentes de fondos<sup>11</sup>

Para un buen seguimiento se necesita una legislación apropiada, regulaciones apropiadas y/o provisiones y mecanismos administrativos para proporcionar inspecciones, refuerzos de términos y condiciones, monitoreo y control de impactos desconocidos, participación de la población afectada<sup>12</sup>

## **1.8. MARCO LEGAL.**

### **1.8.1. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Debido a la falta de información proporcionada por el Municipio de Guayaquil, este trabajo se basó en el REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NACIONAL. Acuerdo Ministerial No. 14630. RO/ 991 de 3 de Agosto de 1992.

#### **1.8.1.1. Ámbito de aplicación**

##### **Art. 1.- Del Ámbito de aplicación**

Reglamento que tiene por objeto regular los servicios de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los desechos sólidos cualquiera sea la actividad o fuente de generación de conformidad con las disposiciones

---

<sup>11</sup> , <sup>12</sup> [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

del Código de la Salud, de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, del Código de Policía Marítima y la Ley de Régimen Municipal.

#### 1.8.1.2. De los organismos competentes

Art. 3.- De las competencias.

La aplicación del presente Reglamento compete al Ministerio de Salud Pública, a través del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), en coordinación con las municipalidades y la Comisión de Energía Atómica, en materia de planificación, regulación, normación, limitación y supervisión de los sistemas de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de basuras, en el medio urbano y rural, y de disposición final de desechos radiactivos de cualquier origen que fueren.

Las autoridades de organismos nacionales, regionales y seccionales deberán apoyar a las instituciones mencionadas en la aplicación de este Reglamento, sin perjuicio de las atribuciones que les son propias.

#### 1.8.1.3. De las sanciones

Art. 144.- De la competencia para establecer sanciones.

Las infracciones a este Reglamento serán sancionadas por los Comisarios de Salud, de conformidad con las Normas del Código de la materia y de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental; las infracciones contra las ordenanzas municipales serán sancionadas por los Comisarios Municipales, de conformidad con las normas de la Ley de Régimen Municipal. En todo caso, se evitará la duplicación de sanciones por una misma infracción, para lo cual se establecerán los mecanismos de coordinación necesarios.

### 1.8.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

No se detalla si cumple o no con la norma debido a que la empresa no tiene registros de emisiones a la atmósfera, pero en la tabla a continuación se detalla los valores que se deberían cumplir.

Tabla 1.8.2.1 detallada a continuación en base al registro oficial 74 (A. Combustión de Diesel)

PARAMETRO	VALOR MAXIMO PERMISIBLE (kg. Cont./m3 Comb)
Particulas	0,5
Monoxido de carbono	0,6
Bioxido de azufre	12
Oxido de nitrogeno	3

### 1.8.2. RUIDO INDUSTRIAL

Según los análisis realizados por la empresa CALCONTROL, se obtuvo un nivel de 85 db dentro de las instalaciones (Fase de reconstrucción)

Tabla 1.8.2.1 (niveles de riesgo de presión sonora durante cierto tiempo)

NIVEL DE PRESION SONORA db (A)	NIVEL DE RIESGO	TIEMPO MAXIMO (h)
75	*	32
80	*	16
<b>85</b>	<b>**</b>	<b>8</b>
90	**	4
95	**	2
100	**	1
105	**	0,5
110	**	0,25
115	***	0,125

\* Se requerirá equipo básico de protección

\*\* Se requerirá equipo completo de protección auditiva

\*\*\* No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora

Según el Reglamento para prevención y control ambiental de la Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental, Registro oficial numero 560, e

El limite permisible en la zona industrial exclusiva es de 70 db produciendo un alto impacto, la empresa CALCONTROL al encontrarse en una zona residencial la valores son mucho más altos que los permisibles por la norma.

## **CAPITULO II**

### **2. Metodología de trabajo**

#### **2.1. Investigación bibliográfica**

- Para el marco teórico se investigó en libros de la biblioteca de la Universidad Internacional SEK
- Biblioteca de la Universidad San Francisco De Quito
- Libros proporcionados por la empresa
- Internet
- Se investigó en el municipio de Guayaquil, lo que corresponde a leyes

#### **2.2. Datos de campo**

##### **2.2.1. El levantamiento de la empresa**

- Se hizo utilizando planos proporcionados por la misma
- Se hizo una observación directa del terreno
- Se comprobó con una medición aproximada utilizando cinta métrica.
- Se revisó documentación proporcionada por la empresa

##### **2.2.2. Levantamiento de procesos**

- Se realizó en base a entrevistas al Gerente de Técnico, al Gerente General y a Mecánicos
- Se observó fotos de los procesos proporcionadas por la empresa
- Se realizó una observación directa de los procesos.
- Se trabajó en la realización de diagramas de flujo de los procesos



#### 2.2.3. Clasificación y cuantificación de residuos sólidos

- Se realizó mediante inventarios de residuos sólidos
- Se construyó diagramas de flujo de desechos, para identificar los desechos sólidos de cada proceso.
- Se los clasificó en residuos urbanos e industriales
- Los datos se los separó diferenciándolos por áreas: a) de las oficinas, b) bodegas y c) del proceso de reconstrucción.

#### 2.2.4. Análisis y procesamientos de datos

- A los datos se los organizó en tablas, indicando donde se genera, cantidad, tipo, y destino final

## CAPITULO III

### 3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

#### 3.1. Nombre

La empresa interesada en desarrollar el Plan de Manejo es CALCONTROL S.A.

#### 3.2. Ubicación

La empresa esta geográficamente ubicada en Ecuador, provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil, en la cdla La Garzota manzana 56, villas # 16 y 17.

La edificación se encuentra en una zona residencial dentro del área urbana

#### 3.3. Características Climáticas<sup>13</sup>

La ciudad de Guayaquil ubicada en la Cuenca Baja del río Guayas, presenta una característica climatológica típica de la Región Litoral del Ecuador, es decir por su posición geográfica se encuentra bajo la influencia de las corrientes y vientos marinos que en definitiva tienen una gran influencia sobre la atmósfera y por consiguiente sobre el clima del lugar.

En lo relativo a la variabilidad estacional o interanual, se aprecian dos períodos claramente diferenciados, un período o época lluviosa que se extiende desde finales del mes de diciembre de cada año hasta el mes de mayo, con un máximo de lluvias que comúnmente se registra en el mes de marzo (aproximadamente 270 mm)

---

13

El otro período o época seca por su parte, transcurre desde el mes de junio de cada año hasta finales de diciembre y está asociado a la influencia del Anticiclón del Pacífico Sur Oriental y se caracteriza por la escasez de precipitaciones, siendo el mes de agosto el más seco con valores promedios anuales de aproximadamente 1 mm. El total de lluvia registrada en un año normal (sin la presencia del episodio cálido “El Niño”), alcanza el valor promedio anual de 1080 mm.

La temperatura media del aire también responde a la influencia estacional, siendo los meses de la época lluviosa los que presentan temperaturas más elevadas y que van en el orden de los 27 ~ 28°C, mientras que durante los meses de la conocida época seca se tienen temperaturas más bajas que oscilan entre los 24 ~ 26°C

Los vientos son muy variables durante la estación de lluvias, con direcciones predominantes tanto del noreste como del sudoeste, con velocidad media del viento de 2 m/s y períodos de calma del 30%, durante la estación seca la dirección predominante del viento es de sudoeste con velocidad media de 4 m/s, seguido también por la dirección de vientos muy frecuentes del sur, los períodos de calma disminuyen considerablemente, variando entre el 9 y el 11%.

#### 3.4. Características Topográficas<sup>14</sup>

La ciudad de Guayaquil está asentada en el delta del río Guayas, ubicada en la zona occidental del país, la cual es constituida por una gran planicie que finaliza en el océano Pacífico, conformando una topografía plana de la ciudad con pequeñas colinas como el Cerro Azul, el Cerro Blanco y algunas elevaciones que no sobrepasan los 1 200 m.s.n.m. como la de Chongón-Colonche

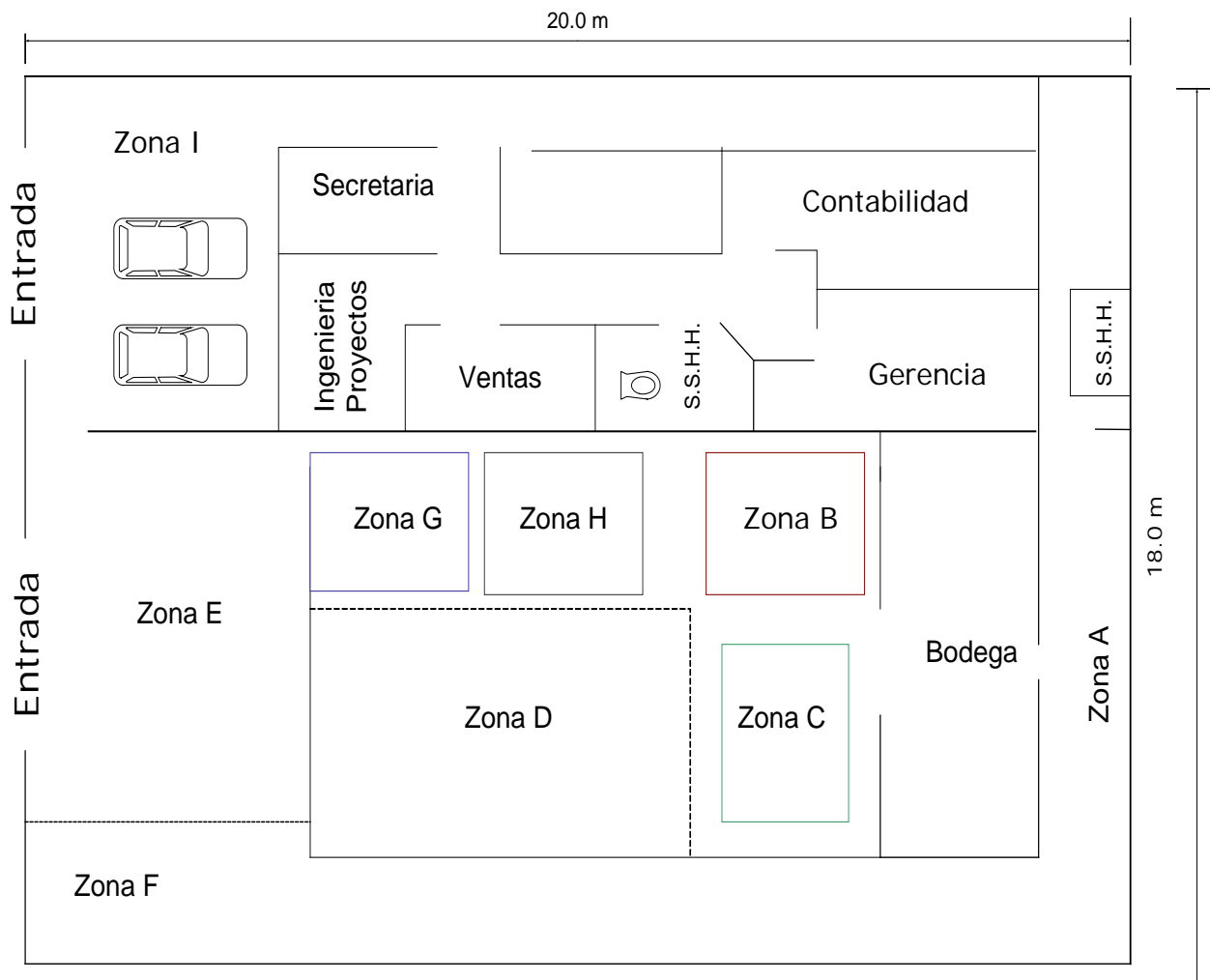
---

<sup>13, 14</sup> [www.municipiodeguayaquil.com](http://www.municipiodeguayaquil.com)

### 3.5. Infraestructura

La estructura física de la empresa esta compuesta por oficinas y un pequeño galpón donde se realizan las operaciones de reconstrucción, que ocupa una superficie de 360 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera:

Grafico 3.5 (esquema de la empresa)



### 3.5.1. Áreas de trabajo

Tabla 3.5.1. Descripción de las zonas de trabajo del esquema de la empresa

ZONAS DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
Zona A	Área de pintura de piezas pequeñas y accesorios para ensamble de calderos
Zona B	Área de mecánica industrial: Torno, Fresa, Taladro de pedestal, Esmeril de banco, Prensa
Zona C	Área de oxicorte y soldadura. Compresor para pintura de calderos y limpieza
Zona D	Área para la reconstrucción y ensamble de calderos en general
Zona E	Área de recepción de los cuerpos (domos) de los calderos. Estos se sientan sobre rodillos.
Zona F	Chatarra y basura diaria
Zona G	Área donde se ubica los equipos de soldadura eléctrica Lincoln y Millar de alto amperaje
Zona H	Equipos para tratamientos de tubería
Zona I	Parqueo y oficinas

### 3.6. Producción

Esta empresa tiene 26 años de funcionamiento y se dedica al mantenimiento, montaje de sala de calderos y especialmente a la reconstrucción de éstos. Mensualmente se reconstruyen en promedio 3 calderos, de todos los caballajes, debido al minucioso trato que se le da a los calderos en su proceso de reconstrucción.

### 3.7. Personal<sup>15</sup>

En la empresa trabajan 36 personas en total, que laboran 8 horas diarias, divididas en dos partes.

- Área administrativa:
  - Gerente General
  - Gerente Técnico y de Proyectos
  - Gerente de Ventas
  - Gerente Financiero
  - Auxiliar de Contabilidad
  - Tecnólogo Electricista y Electrónica
  - Ingenieros Residentes
  - Tecnólogo en Computación
  - Secretaria
  
- Área Operativa
  - Jefe de Departamento Eléctrico
  - Mecánicos Industriales
  - Mecánicos Auxiliares
  - Pintores

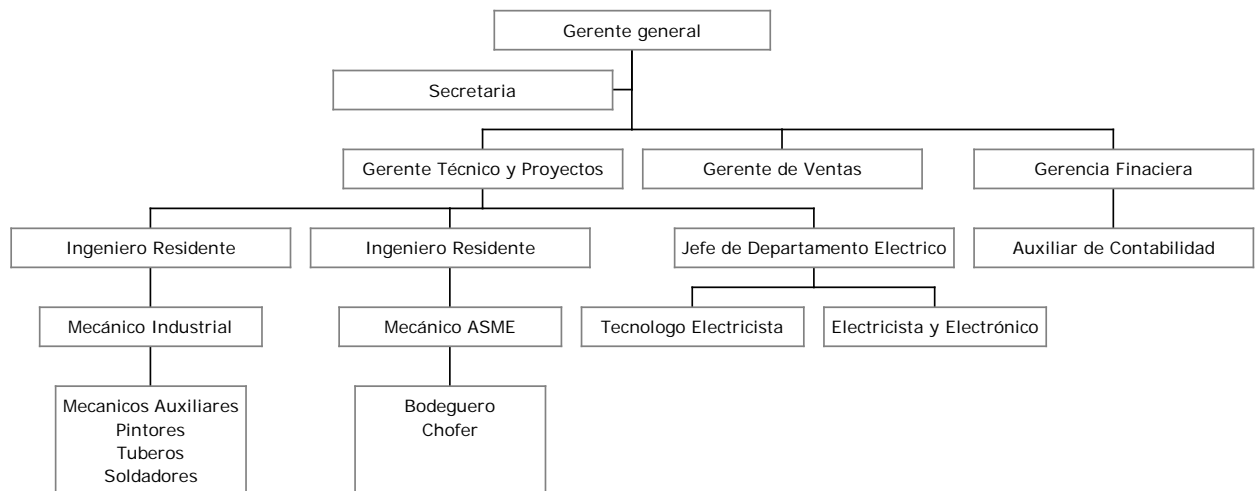
---

<sup>15</sup> Datos obtenidos de entrevistas al Gerente General

- Tuberos
- Soldadores
- Bodeguero
- Chofer

### 3.8. Organigrama de la empresa

#### ***Organigrama de la empresa Calcontrol SA***



### 3.9. Prestación de servicios

La empresa ha proporcionado servicios de mantenimiento y de montaje de salas de calderos a muchas empresas, nacionales e internacionales, al igual que ha dictado cursos de capacitación hacia el personal técnico y operativo, entre las cuales destacamos las siguientes:

- Hospital Guayaquil

- Hospital regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” del IESS
- Procarsa S.A., Guayaquil
- Atlantic Industries, Quito
- El Café, Manta
- Hotel Colon, Quito
- Cartonera Andina S.A., Guayaquil
- Cemento Chimborazo; Cuenca
- Star-Kist; Tema, Ghana-Africa
- Hotel Hilton Colon, Guayaquil
- ICE, Guayaquil
- Ecuacotton S.A., Guayaquil
- Corporación Jabonería Nacional, Guayaquil
- Cervecería Nacional, Guayaquil y Quito
- Agroinsa, Guayaquil
- Poliquimicos del Ecuador, Guayaquil
- Kuritex, Guayaquil
- Delltex S.A., Quito
- Pepsi, Quito
- Coca Cola Company, Guayaquil
- Plásticos Tropicales S.A., Guayaquil
- Reysahiwal, Santo Domingo De Los Colrados
- Hospital del Niño, Guayaquil, entre otras

### 3.10. Procesos productivos

#### 3.10.1. Caldero

Para una buena comprensión de los procesos de reconstrucción, se va a realizar una breve explicación de lo que es un caldero de vapor.



#### 3.10.1.1. *Definición:*

“Es un recipiente cerrado para calentar agua o algún líquido, para generar vapor por la aplicación de calor” <sup>16</sup>

El propósito de un caldero es transmitir al agua la mayor cantidad posible de energía térmica liberada por combustible durante la combustión.

#### 3.10.1.2. *Descripción de las partes que lo componen*

El caldero esta compuesto por: (ver anexo 2)

- **2 puertas, una anterior y otra posterior:** (ver fotos 1 y 2)  
Las puertas son de acero inoxidable de gran espesor, en su cara interior están equipadas con cemento y ladrillo refractario, que sirve para que resista el calor del fuego e impida que la alta temperatura salga al exterior, también tienen selladores, en la cara externa pintura antioxidante térmica y pintura acrílica.
- **Un quemador a diesel o bunker:** (ver foto 3 )  
Este es el motor del caldero, éste es el que hace que se produzca la llama.
- **Recubrimiento metálico o coraza:** (ver foto 4)  
Este es el caparazón del caldero, es la parte externa, es todo lo que se ve.

---

<sup>16</sup> Asociación protectora contra incendios y accidentes

- **Domo interno y orificios donde se colocan tubos:** (ver fotos 5 y 6) Es el esqueleto interno del caldero. Este es el lugar que se llena de agua.
- **Hogar, o cámara por donde pasa la llama:** (ver fotos 7 y 8) Es el sitio donde se genera la llama en su más fuerte intensidad
- **Tubería:** (ver foto 9)  
Son 60 tubos distribuidos por todo el caldero, y es aquí por donde pasa la llama, la que produce la evaporación del agua.
- **Material eléctrico :** (ver foto 10)  
Es todo el materia que sirve para hacer conexiones, como cables, paneles, focos, etc.
- **Válvulas y accesorios:**  
Las válvulas permiten el paso de agua, salida de vapor, etc. y los accesorios son los controladores de Temperatura y Presión.
- **Bomba de combustible:**  
Es la permite que el combustible suba y produzca la llama
- **Bomba de agua:**  
es la que hace posible que el caldero constantemente esté lleno de agua

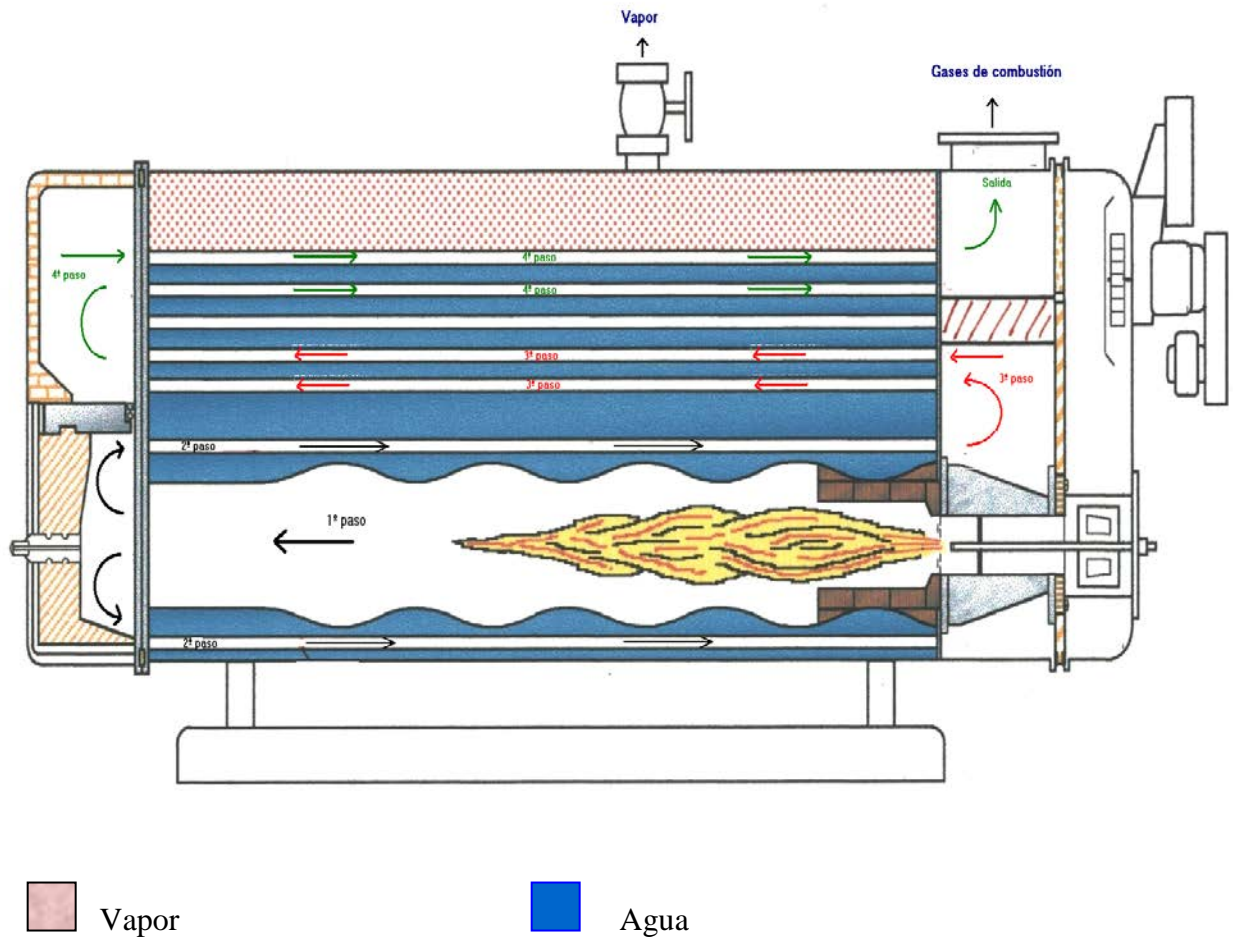
#### 3.10.1.3. *Funcionamiento:*

- Primeramente al caldero se lo llena de agua en su cámara interna (ver grafico 1)

- Posee una bomba de combustible, que posibilita subir el combustible para que se produzca la llama.
- También tiene una bomba de agua que hace que el caldero tenga un suministro de agua constante.
- El quemador que es la parte más importante del caldero, genera la llama la cual sale despedida hasta chocar con la puerta posterior (paso 1)
- Luego la llama es enviada por los tubos inferiores, hasta chocar con la puerta delantera (paso 2)
- Esta misma llama es conducida por los tubos medios hasta chocar con la posterior (paso 3)
- Nuevamente esta llama es desviada y conducida por los tubos superiores hasta chocar con la puerta delantera. (paso 4)
- El final de este proceso se produce cuando la llama se convierte en gas de combustión y es expulsado por la chimenea del caldero

Grafico 2

Esquema de funcionamiento del caldero



#### 3.10.1.4. Descripción de los procesos de reconstrucción del caldero

##### 3.10.1.4.1. Recepción

Cuando CALCONTROL ingresa un caldero destruido, se procede a desarmarlo, y a comprar los repuestos que necesite. Eventualmente se arregla algunos componentes que no estén muy deteriorados.

#### 3.10.1.4.2. Desmantelamiento del quemador

Este proceso implica los siguientes pasos:

- Separación de quemador del caldero, que está en la puerta delantera
- Retiro de piezas, y componentes en mal estado
- Con las nuevas piezas se lo arma nuevamente
- Inspección, que todo este correctamente armado
- Colocación del quemador al caldero

#### 3.10.1.4.3. Desmontaje y limpieza de coraza

Las actividades incluidas en este proceso son las siguientes:

- Retiro del recubrimiento metálico, en este caso son laminas de acero inoxidable, aislante, que es lana de vidrio, tiras de aluminio, material eléctrico, elementos de control (T°, P, etc).
- El caldero toma una apariencia de esqueleto al que se lo llama domo interno.
- Lavado con agua a presión con una maquina portátil de generación de presión, en la parte externa e interna del domo.
- Limpieza más profunda, con la utilización de una pulidora con cepillo, dejando al acero completamente limpio
- Aplicación al domo, con brocha, de una capa de fosfatizante para eliminar el óxido. Se la deja secar por un día.
- Lijado, homogenizado de la superficie y eliminación de impurezas que no hayan sido removidas anteriormente.
- Aplicación, de capa de antioxidante térmico al domo, para evitar la oxidación y evitar que fluyan las altas temperaturas al exterior. Se la deja secar por unas horas

- Recubrimiento con un aislante térmico, que en este caso es lana de vidrio.
- Sujeción, la lana de vidrio es fijada con tiras de aluminio alrededor del interior del domo.
- Colocación de recubrimiento metálico, que son láminas de acero inoxidable, las cuales son soldadas a todo el domo.
- Aplicación de pintura acrílica, con un soplete, ya que al ser la parte externa se necesita mantener una buena apariencia del caldero.
- Colocación de nuevas piezas en reemplazo de las que fueron retiradas.

#### 3.10.1.4.4. Limpieza de cámara por donde pasa la llama

En esta fase lo que se hace es limpiar el hogar o cámara y lugares donde se produce y pasa el fuego o la llama, que es la parte interna del domo y comprende los siguientes pasos:

- Lavado, al domo internamente se lo somete a un lavado con agua a presión, para eliminar la mayor cantidad de hollín y evitar que se genere mucho polvo.
- Limpieza, se lo pasa con una pulidora con cepillo metálico para realizar una limpieza total y extraer todo lo sobrante de hollín que no salió con el agua.

#### 3.10.1.4.5. Limpieza de tubería por donde pasa la llama

En esta fase se extraen los 60 tubos que tiene un caldero de la siguiente manera:

- Retiro de suelda, estar los tubos soldados al domo, con un esmeril manual se lima hasta sacar la suelda para que los tubos puedan salir.

- Limpieza con un amolador del lugar donde los tubos estaban, para dejar al domo perfectamente limpio y redondo.
- Introducción de tubos nuevos y soldadura al domo.
- Realización de prueba hidrostática y comprobación de tubería correctamente soldada.

#### 3.10.1.4.6. Limpieza de puertas, delantera y trasera

A las dos puertas se les realiza el mismo tratamiento, el cual consiste en:

- Retiro de todo el cemento, ladrillo y selladores que no sirven.
- Limpieza con pulidora.
- Colocación de elementos nuevos, para luego cerrar el caldero.
- Colocación en la puerta delantera de panel y elementos de control.
- Colocación en el centro de la puerta trasera de un pequeño vidrio de color para poder ver la llama que se produce.

#### 3.10.1.4.7. Montaje total del caldero

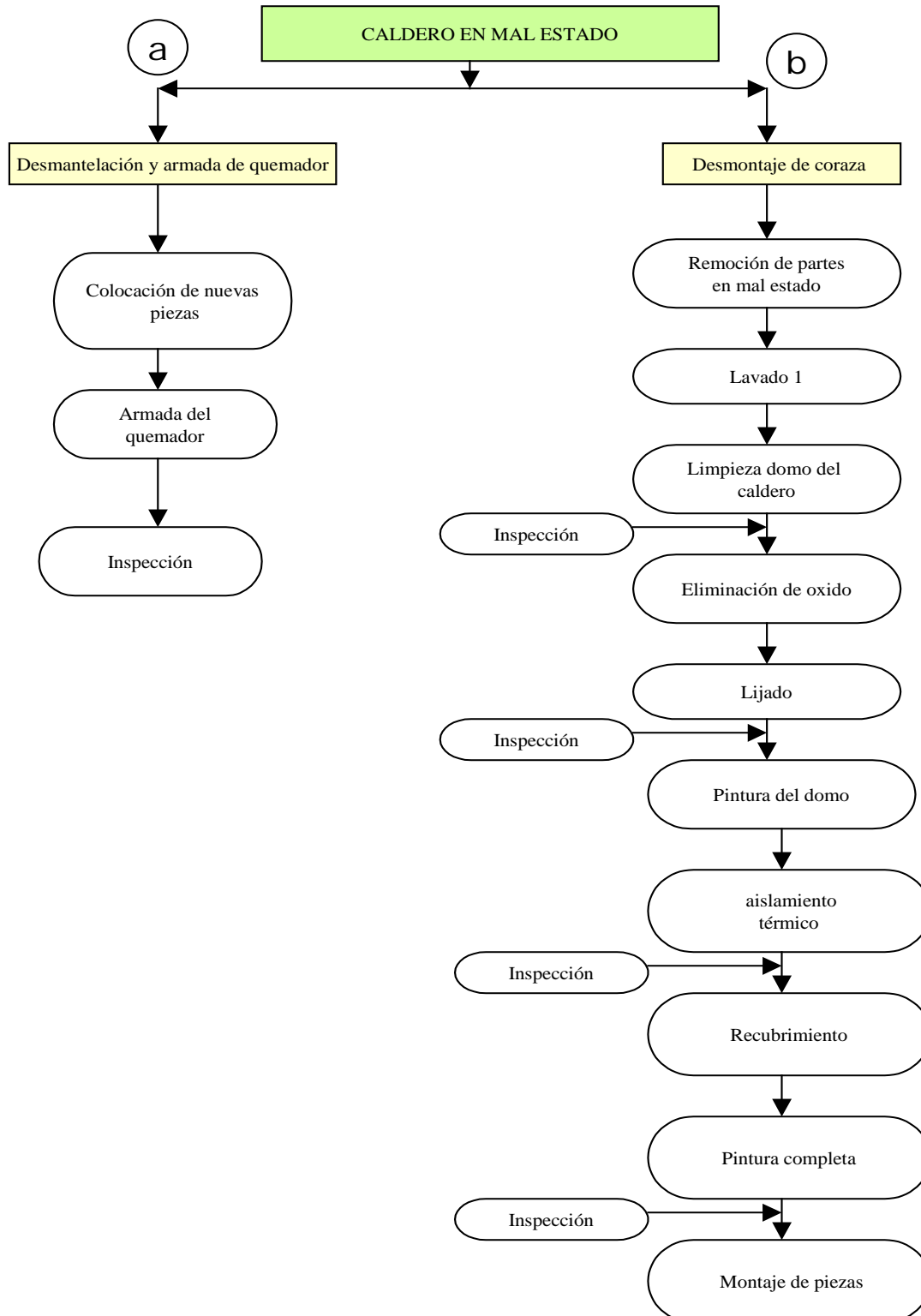
En esta parte es donde se arma completamente al caldero, cumpliendo los siguientes pasos:

- Cerrada de puertas, luego de haber pasado la prueba hidrostática, y haber limpiado todo perfectamente, se cierran la puertas herméticamente
- Colocación de bomba de agua y de combustible
- Colocación de quemador
- Colocación de todos los elementos necesarios y de complemento para que quede totalmente armado.

### 3.11. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO

a) Desmantelación y armada del quemador

b) Desmontaje y limpieza de coraza

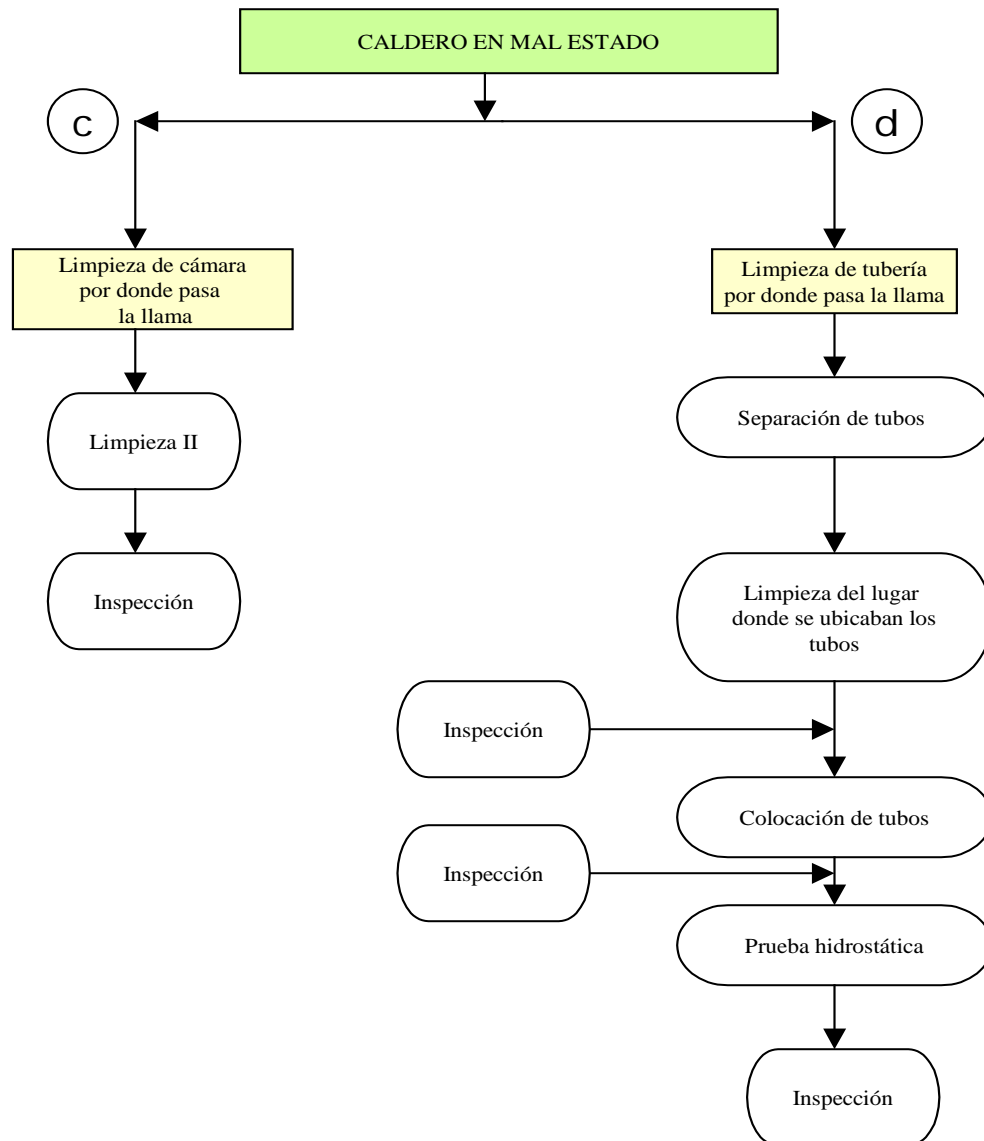




### 3.12. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO

c) Limpieza de cámara por donde pasa la llama.

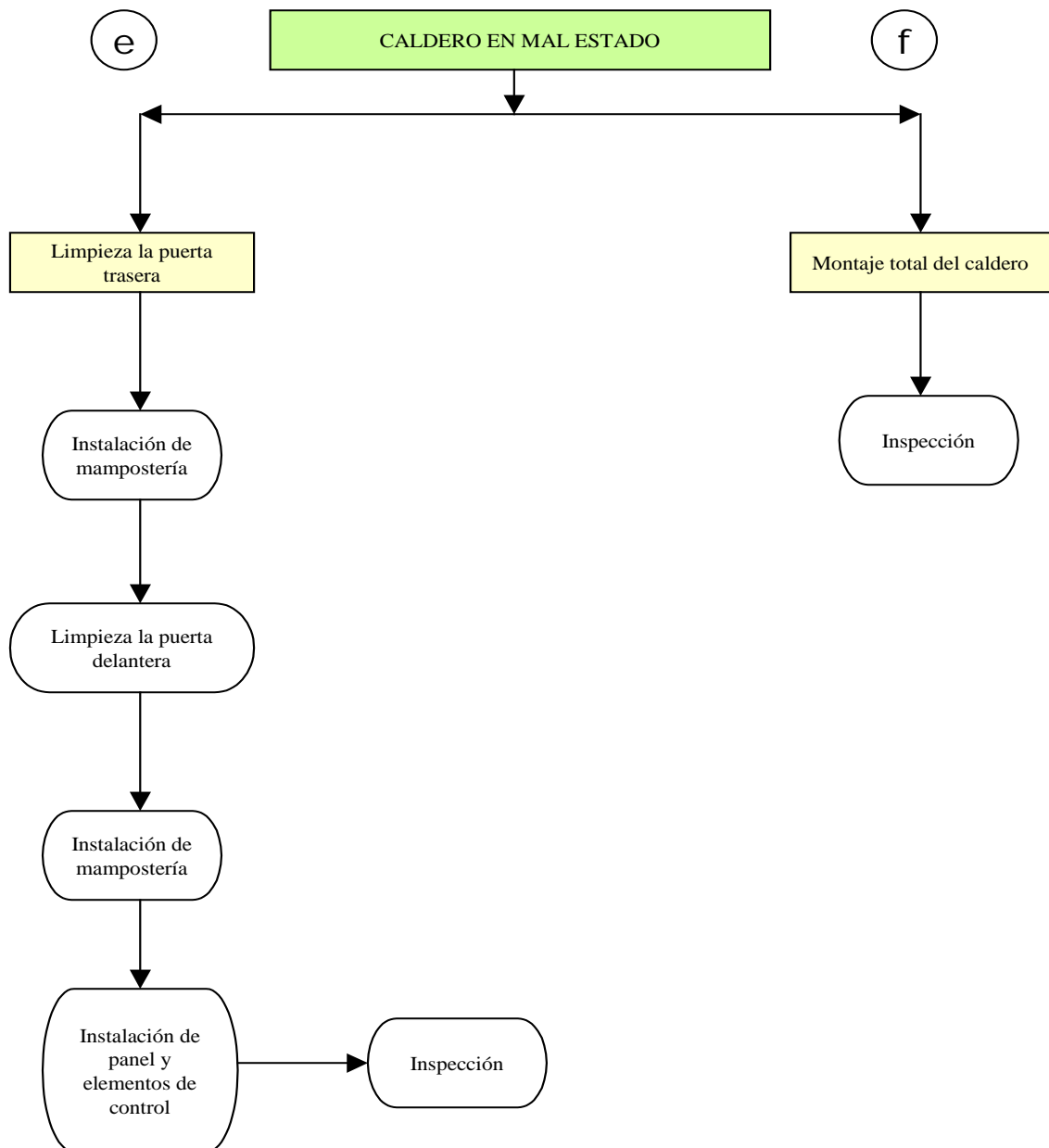
d) Limpieza de tubería



### 3.13. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO

e) Limpieza de puertas

d) Montaje total del caldero



## **CAPITULO IV**

### **4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA EMPRESA CALCONTROL**

El diagnostico ambiental constituye el primer paso para establecer un programa medio ambiental o plan de manejo, realizando un juicio sobre la situación actual de la empresa CALCONTROL en relación con los riesgos ambientales de su actividad y legislación medio ambiental.

La metodología que se aplicó en este diagnóstico fue:

- Entrevistas con el personal de la empresa
- Reconocimiento detallado de las actividades que realiza
- Visitas a las instalaciones de la empresa
- Revisar documentación

Para la realización del informe de este diagnostico se procedió primero, realizando una identificación y clasificación de los desechos, luego se dibujó los diagramas de flujo de los insumos y desechos producidos en cada uno de los procesos. Posteriormente , se detalló el sistema de manejo actual de residuos sólidos por parte de la empresa, y se concluyó con la realización del FODA y la matriz de aspectos ambientales

#### **4.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**

##### **4.1.1. Desechos sólidos urbanos**

Estos desechos son provenientes de las oficinas y bodega

Cuadro 4.1

Residuos sólidos de oficinas

DESCRIPCION	VOLUMEN QUE SE GENERA	TIPO	PELIGROSOS	DESTINO FINAL ACTUAL
Papel	5 kg/mes	Orgánico	no	Botadero Municipal
Cartón	3 Kg/mes	Orgánico	no	Botadero Municipal
Tinta de impresoras	5 u/3 meses	Inorgánico	si	Botadero Municipal
Toner, impresora láser	1 / 2 meses	Inorgánico	si	Botadero Municipal
Marcadores no permanentes	2 / 4meses	Inorgánico	no	Botadero Municipal

U= unidades

Cuadro 4.2

Residuos sólidos de bodega

DESCRIPCION	VOLUMEN QUE SE GENERA	TIPO	PELIGROSOS	DESTINO FINAL ACTUAL
Papel	1 Kg/ mes	Orgánico	No	Botadero Municipal.
Cartón, cajas	1 Kg/ mes	Orgánico	No	Botadero Municipal .
Plástico, botellas de cola, agua y fundas	3 Kg / mes	Orgánico	No	Botadero Municipal
Vidrio	5 Kg/ mes	Inorgánico	No	Botadero Municipal
Polvo recogido	1 Kg/ mes	Inorgánico	No	Botadero Municipal

#### 4.1.2. Desechos sólidos industriales

La mayor cantidad de desechos sólidos que genera la empresa son industriales, como resultado del proceso de reconstrucción del caldero.

Cuadro 4.3

Residuos sólidos del proceso de reconstrucción

DESCRIPCION	VOLUMEN QUE SE GENERA	TIPO	PELIGROSOS	DESTINO FINAL ACTUAL
Cepillos metálicos	20 u /mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal.
Discos para esmeril	3 docenas /mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Electrodos para soldar 60/11	40 Kg/mes	Inorgánico	Si	Taller
Lijas	3 docenas/ mes	Inorgánico	No	Botadero Municipal
Hierro en trozos	1 ton/3meses	Inorgánico	No	Taller
Tarros metálicos de pintura	10 u/mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal.
Tarros metálicos de diluyente	20 u /mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Brochas medianas y grandes	20 u /mes	Inorgánico	No	. Botadero Municipal
Tubos de acero	60 u/mes	Inorgánico	Si	Vende
Hollín	300 lb/caldero	Inorgánico	Si	. Botadero Municipal
Lana de vidrio	10 Kg	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Limallas metálicas	10 Kg/mes	Inorgánico	Si	Almacena.
Cables eléctricos	no determinado	Inorgánico	No	Almacena.
Repuestos	No determinado	Inorgánico	No	Almacena
Filtros de aceite	1 u/2 meses	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Filtros de combustible	1 u/ 4meses	Inorgánico	Si	Almacena
Mascarillas de cartón	2 docenas/mes	orgánico	No	Botadero. Municipal.
Cemento refractario	1 quintal/mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Cemento aislante	340 lb / mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal
Ladrillos refractarios	70 U / mes	Inorgánico	Si	Botadero Municipal

U= unidades

#### 4.1.3. Desechos líquidos domésticos e industriales

Cuadro 4.4

Residuos líquidos de oficinas y taller

DESCRIPCION	VOLUMEN QUE SE GENERA	TIPO	PELIGROSOS	DESTINO FINAL ACTUAL
Aguas grises y negras	16 m <sup>3</sup> / mes	Orgánico	No	Alcantarillado
Aguas de producción	50 m <sup>3</sup> / mes	Orgánico	Si	Alcantarillado

#### 4.1.4. Control atmosférico y ruido

Cuadro 4.5

DESCRIPCION	VOLUMEN QUE SE GENERA	TIPO	PELIGROSOS	DESTINO FINAL ACTUAL
Partículas en suspensión por pintura y lijado	No determinado	Inorgánico	Si	Atmósfera
Ruido	85 dB	Inorgánico	Si	Atmósfera

#### 4.1.5. Inventario total de residuos

Es una matriz de identificación de todos los desechos producidos por la empresa

Cuadro 4.6

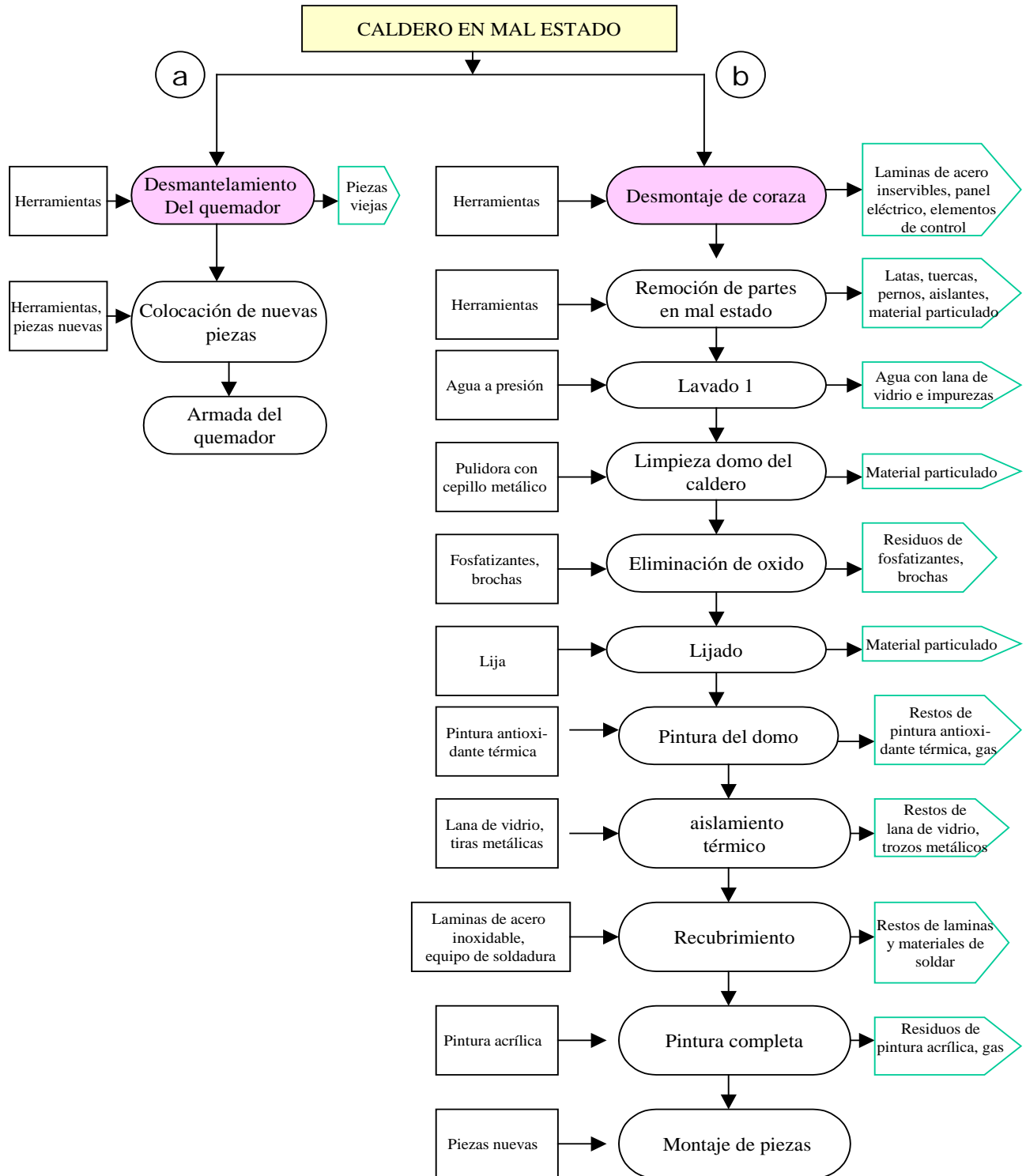
Inventario de desechos, cantidad, caracterización y gestión actual

		Solido	Liquido	Orgánico	Inorganico	Plastico	Metalico	Vidrio	Peligroso	No peligroso	Recolección y clasificación	Recicleje	reuso	Almacenamiento	Botadero Municipal
Desecho	Producción	Caracterización									Gestion actual				
Papel	6 Kg / mes	x		x						x					x
Cartón	4 Kg / mes	x		x						x					x
Vidrio	5 Kg/mes	x			x					x					x
Envases Plásticos	3 Kg / mes	x			x					x					x
maquinaria	50 Kg / mes	x			x		x			x					x
Tinta de impresoras	5 u / 3 meses	x			x	x			x						x
Tones de impresoras laser	1 u / 2 meses	x			x	x			x						x
Marcadores, esferos	2 u / 4 meses	x			x	x				x					x
Cepillos metalicos	20 u / mes	x			x		x			x					x
Discos para esmeril	3 docenas / mes	x			x		x			x	x				x
Electrodos 60/11	40 kg / mes	x			x		x			x				x	x
Guantes	2 pares / 3 meses	x			x					x					x
Lijas	3 docenas / mes	x			x					x					x
Hierro en trozos	1 ton / mes	x			x		x			x				x	x
Tarros metalicos de pintura	10 u / mes	x			x		x			x				x	
Tarros metalicos de diluyente	20 u / mes	x			x		x			x				x	
Brochas todo tamaño	20 u / mes	x			x					x					x
Tubos de acero inox	120 u / mes	x			x		x			x			x	x	x
Hollin	300 lb / caldero	x			x					x					x
Lana de vidrio	10 Kg / mes	x			x			x		x					x
Limallas metalicas	10 Kg / mes	x			x		x			x		x		x	
Cables electricos	20 Kg / mes	x			x	x				x					x
Filtros de aceite	1 u / 2 meses	x			x		x			x					x
Filtros de combustible	1 u / 4 meses	x			x	x				x					x
Mascarillas de carton	2 docenas / mes	x		x						x					x
Cemento refractario	1 quintal / mes	x			x					x					x
Cemento aislante	340 libras / mes	x			x					x					x
Ladrillos refractarios	74 u	x			x					x					x
Particulas en suspensión por pintura	no determinado									x					
Ruido	85 dB									x					
Aguas grises y negras	16 m³		x							x					x
Aqua de producción	50 m³ / mes		x							x					x

## 4.2. DIAGRAMA D FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS

### a) Desmantelamiento de quemador

### b) Desmontaje de coraza

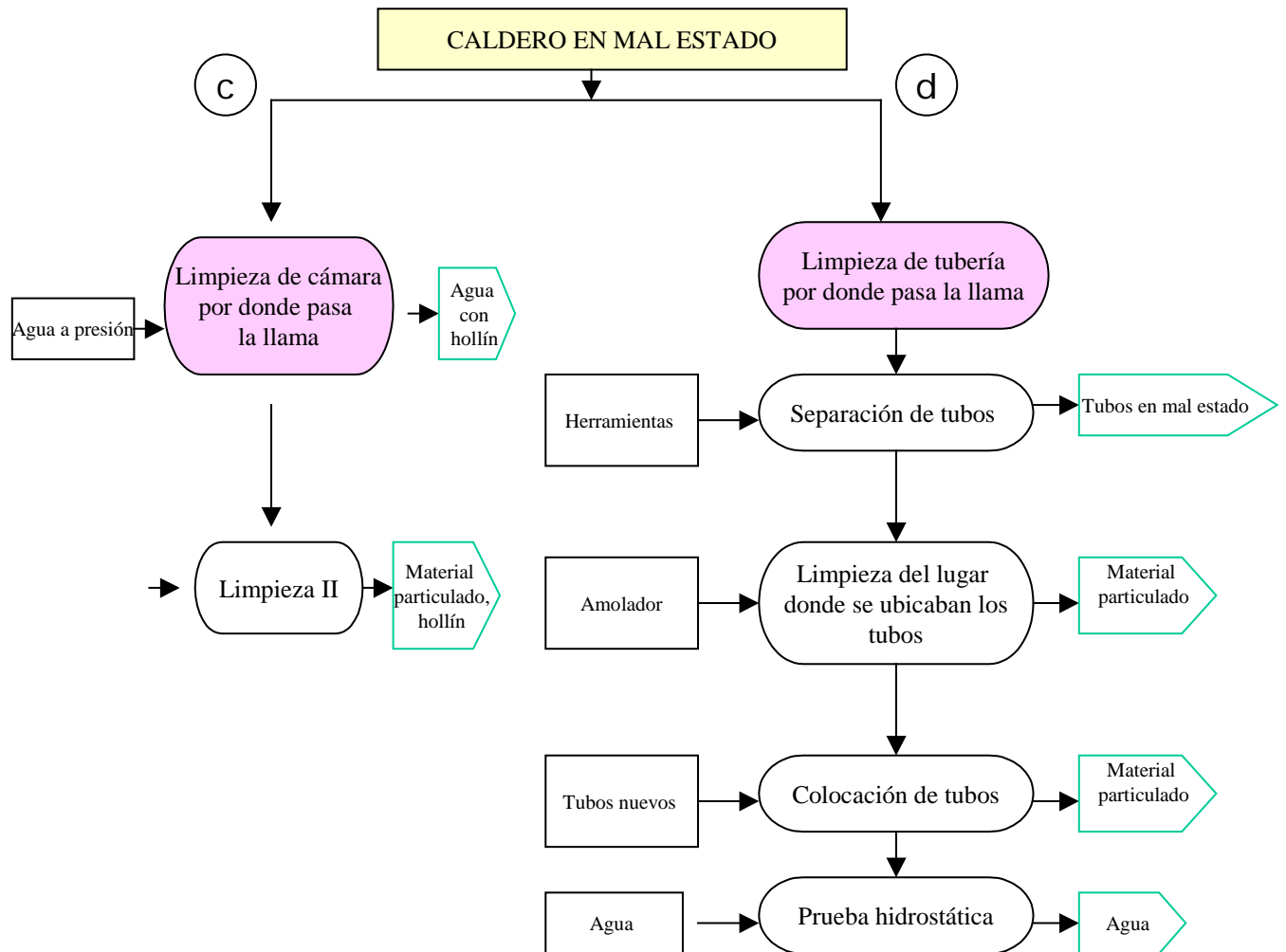




#### 4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS

c) Limpieza de cámara

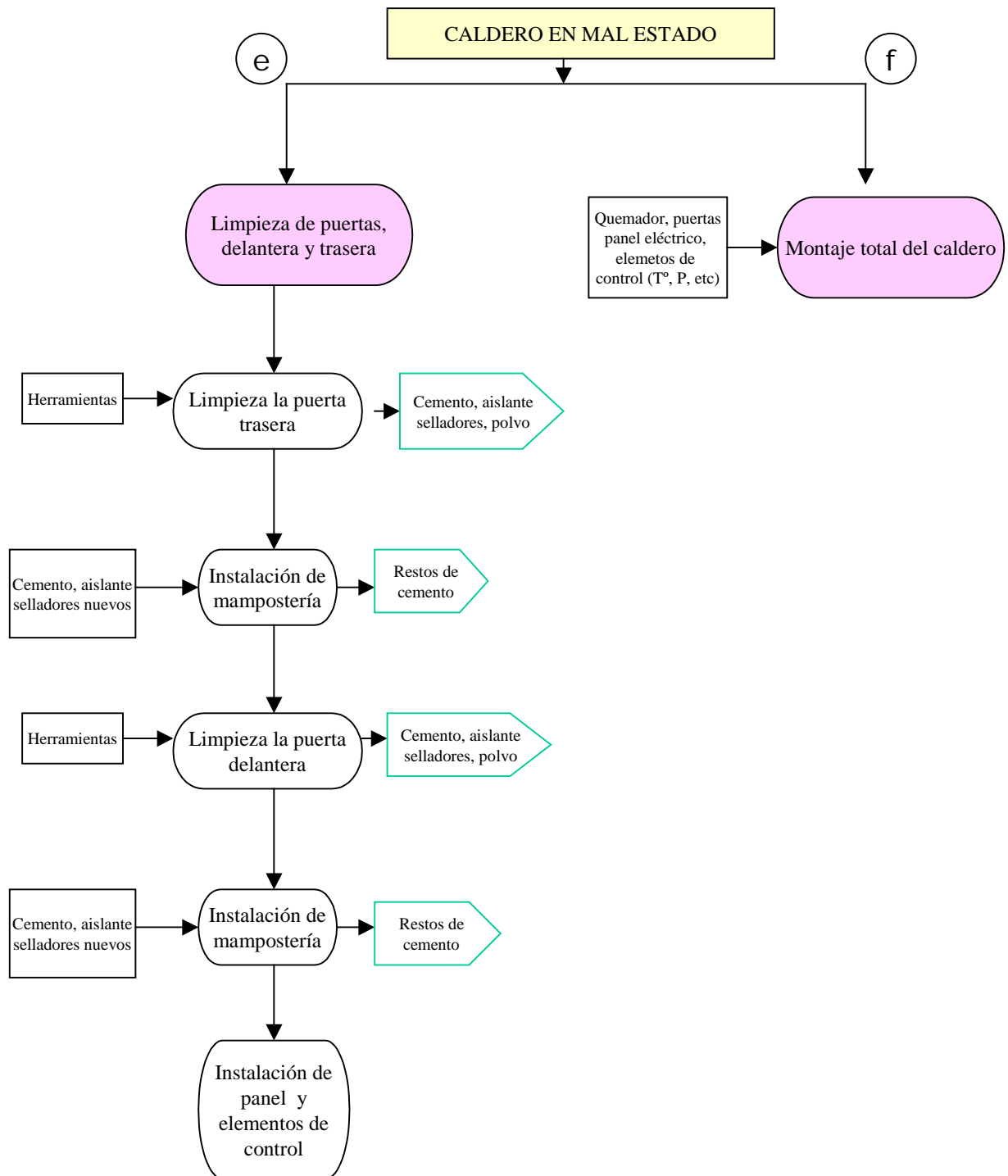
d) Limpieza de tubería



#### 4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS

e) Limpieza de puertas

f) Montaje total del caldero



#### **4.5. SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS POR PARTE DE LA EMPRESA**

##### **4.5.1. Recolección y clasificación**

La empresa no tiene ningún sistema de recolección de desechos sólidos, un 30 % se acumulan en el propio taller y el 70% se lo envía al botadero "Las Iguanas".

Tampoco dispone de una clasificación adecuada, todo se mezcla y se deposita en tarros metálicos grandes para que se lleve el carro de la basura al botadero "Las Iguanas".

##### **4.5.2. Reciclaje y reuso**

Los desechos como los metálicos eventualmente un 50 % son vendidos a otras empresas.

El papel actualmente se lo ocupa al máximo para luego desecharlo a la basura común, no se lo vende.

Ningún otro residuos es reciclado o vendido, la mayoría se lo lleva al botadero o se lo tiene acumulado en el taller.

Se reusan los trozos de la planchas metálicas, en complemento de algún otro repuesto, al igual que tuercas, pernos y demás repuestos.

En general se reusa un 20 %, el resto se lo acumula o se lleva al botadero.

##### **4.5.3 Tratamiento de desechos sólidos.**

No existe ninguna clase de tratamiento, eventualmente se vende la metálica.

#### 4.5.3. Disposición final

Por lo menos el 50 % de todos los residuos sólidos son enviados al botadero "Las Iguanas", un 30 % se acumula en el taller y el resto se reusa.

#### 4.6. FODA

Para la ayuda del diagnóstico, se utilizó del FODA, que es el que permite analizar, la fortalezas ,oportunidades, debilidades y amenazas que la empresa posee frente a la interacción de sus actividades con el ambiente y otros factores que se quieran relacionar.

A continuación se muestra el resultado del diagnóstico de la empresa:

##### **FORTALEZAS**

- La empresa tiene buena liquidez financiera.
- La empresa tiene excelente personal técnico capacitado y con experiencia
- Se tiene una política de seguridad y salud ocupacional para sus empleados y se dictan charlas periódicamente.
- Existe compromiso de los directivos en la implementación de un plan de manejo de desechos.
- Tiene buena imagen
- Existe un mercado asegurado

##### **OPORTUNIDADES**

- De expandirse por crecimiento de producción al manejar su cuidado por el medio ambiente
- Con el plan de manejo se mejorara la imagen con la comunidad y los clientes.
- Existe posibilidad de apertura al mercado exterior

- En consecuencia de que la mercancía nueva y extranjera es cara, las empresas prefieren la reutilización de los calderos confiando en la mano de obra nacional
- Existen avances tecnológicos que la empresa puede utilizar

## **DEBILIDADES**

- La empresa no posee ningún plan de manejo de residuos ni protección ambiental en general
- No existe personal técnico ni especializado en el control del medio ambiente
- No se conocen las normativas ambientales con respecto al manejo de desechos.
- No se lleva un control de los desechos
- No existe una política ambiental para sus operaciones
- Espacio físico pequeño
- Inadecuada ubicación de la empresa, ya que se encuentra en zona netamente urbana

## AMENAZAS

- El surgimiento de nuevas firmas en el mercado, puede originar una baja de producción.
- Incremento de demandas sindicales.
- Multas o sanciones por el municipio al el no cumplimientos de las normas.
- Reclamos y exigencias de la comunidad para un desalojo urgente de la empresa.

## 4.6 MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES

Esta matriz fue dividida en sus 6 actividades más importantes, y se organizó de tal manera que se pueda tener una visión de que componente o compartimiento ambiental es el más afectado, colocando en la primera columna, la actividad, que es el proceso productivo; en la segunda columna, su aspecto, que es la generación de residuos; en la tercera columna, la incidencia, que es directa o indirecta; en la cuarta columna, la afección, que es el daño que se esta causando al suelo, agua, flora, fauna y antropogénico; y en la ultima columna, el impacto que se está produciendo.

Cuadro 4.7 Matriz de aspectos ambientales

ACTIVIDAD	ASPECTO	NCIDENCIA	AFECCION	IMPACTO
Desmante lacion del quemador	Generacion de piezas viejas	Directa	Suelo	Contaminación del suelo
	Generacion de hollín	Directa	Suelo	Contaminación del suelo
			Antropogenico	Daños a la salud respiratoria
	Accidentes de trabajo	Directa	Antropogenico	Daños a la salud
Desmontaje y limpieza de coraza	Generación de chatarra	Directa	Suelo	Contaminación del suelo
	Generación de agua con material particulado	Directa	Agua	Contaminación del agua
	Generacion de material particulado	Directa	Aire	Contaminación del aire
	Derrame de fosfatizante	Directa	Suelo	Contamianción del suelo
	Derrame de antioxidante termico	Directa	Suelo	Contamianción del suelo
	Derrame de pintura	Directa	Suelo	Contamianción del suelo
	Generacion de vapores de pintura	Directa	Aire	Contaminación del aire
			Antropogenico	Daños a la salud
	Generación de ruido por esmeril	Directa	Antropogenico	Daños a la salud
Limpieza de camara por donde pasa la	Generacion de agua con particulas	Directa	Agua	Contaminación del agua
	Generación de ruido	Directa	Antropogenico	Daños en la salud auditiva
	Genración de polvo	Directa	Aire	Contaminación del aire
			Antropogenico	Daños en la salud respiratoria
Limpieza de tuberia	Generación de ruido	Directa	Antropogenico	Daños a la salud
	Generación de chatarra	Directa	Suelo	Contaminación de suelo
Limpieza de puertas	Restos de cemento y ladrillo	Directa	Suelo	Contaminación del suelo
	Generación de ruido	Directa	Antropogenico	Daños a la salud auditiva
	Generación de material particula	Directa	Aire	Contamianción atmosferica
			Antropogenico	Daños a la salud respiratoria
Montaje total	Accidentes de trabajo	Directa	Antropogenico	Daños a la salud

#### 4.6.1. Análisis de la matriz

Para determinar los porcentajes de mayor afección obtenidas por la matriz, se sumó todas las afecciones dándonos un valor de 24 el cual representa el 100%. Con el valor de cada uno de las afecciones en los ecosistemas se obtuvo los porcentajes en suelo, agua, aire y antropogénico, quedando de la siguiente manera:



Cuadro 4.8 Sumatoria y porcentaje de los componentes ambientales afectados

<b>Ecosistema</b>	<b><math>\Sigma</math></b>	<b>%</b>
Antropogénico	10	41.67
Suelo	8	33.33
Aire	4	16.67
Agua	2	8.33
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Según los porcentajes obtenidos, la mayor afectación es al hombre en todas las actividades, y seguidamente al suelo especialmente en el desmontaje y limpieza de coraza, por lo que es importante la implementación de un plan de manejo de desechos sólidos, tomando en cuenta que la seguridad industrial de los trabajadores también es importante aunque ya existen medidas para contrarrestar los daños que puedan producir esas afecciones.

## **CAPITULO V**

### **5. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

#### **5.1. OBJETIVOS**

En la formulación del Plan de Manejo, se han tomado consideración los siguientes objetivos

- 5.1.2. Proveer normas y criterios generales sobre el ámbito ambiental para prevenir los impactos negativos, minimizando la generación de residuos sólidos que afectan a la naturaleza y los seres vivos.
- 5.1.3. Prevenir y minimizar los perjuicios económicos al propietario como consecuencia de la interrupción de las actividades a la falta de cumplimiento de los reglamentos municipales.
- 5.1.4. Crear conciencia ambiental en todos los empleados de la empresa

#### **5.2. INTRODUCCIÓN**

Luego de haber realizado el diagnostico ambiental de la empresa CALCONTROL, determinando que no posee un plan de manejo acorde a sus necesidades, es evidente la necesidad de implementar de un plan de manejo de residuos. Siendo este plan el diseño y puesta en marcha de las medidas de control de la calidad ambiental, consta de tres procesos, que son la recolección y clasificación; tratamiento y disposición final. Debido a que la empresa físicamente no es muy grande y está ubicada en una zona netamente urbana, no se pueden realizar tratamientos insitu a los desechos, se recomienda un mayor énfasis en la recolección y clasificación

### **5.2.1. PROPOSITO**

El propósito de este plan es establecer el compromiso de la empresa para la protección de los empleados, clientes y público en general, la seguridad ocupacional, el ambiente, los bienes de la compañía y los bienes públicos.

### **5.2.2. ALCANCE**

Este plan se aplicará durante todas las fases de la reconstrucción del caldero, el cual permitirá mantener la calidad ambiental de acuerdo a los estándares y metas establecidas en la fase de diseño, al igual que en oficinas, taller, bodega y toda la empresa en general.

El plan contará con medidas de seguridad para la eliminación de desechos y contingencias por cualquier eventualidad

### **5.2.3. POLITICAS**

Se propone que CALCONTROL adopte las siguientes políticas:

- 5.2.3.1. La protección ambiental, salud ocupacional, son altas prioridades de la empresa, y el esfuerzo por el mejoramiento continuo en el desempeño en estas áreas.
- 5.2.3.2. Las actividades de la empresa cumplirán con todas las leyes y regulaciones ecuatorianas aplicables al medio ambiente.
- 5.2.3.3. Entrenar e incentivar a los empleados a tomar la responsabilidad individual de los aspectos relativos al medio ambiente.
- 5.2.3.4. Asegurar el compromiso para con el mejoramiento continuo en el desempeño ambiental, a través del plan de manejo de desechos sólidos y la designación de responsabilidades para el control de impactos ambientales en todas sus operaciones
- 5.2.3.5. Crear y mantener una concientización ambiental en todo el personal de la empresa y entrenarlos en la identificación de

riesgos ambientales, su responsabilidad individual y las acciones a ser tomadas para proteger el medio ambiente.

- 5.2.3.6. Emplear métodos de control, procedimientos económicamente viables para proteger el medio, así como el desarrollo de objetivos y metas ambientales apropiados a la escala de actividades presentes.
- 5.2.3.7. Verificar el cumplimiento de esta política, mediante programas de auto-evaluación y auditorías regulares de las instalaciones o procesos y corregir cualquier deficiencia oportunamente.
- 5.2.3.8. Obtener la revisión del municipio, la aprobación de un control ambiental, con el fin de asegurar el cumplimiento de prácticas apropiadas de protección ambiental.

#### **5.2.4. RESPONSABILIDADES**

Las responsabilidades inherentes al Plan de Manejo Ambiental, deberán ser asumidas de la siguiente manera:

##### **5.2.4.1. *Los gerentes son responsables por:***

- 5.2.4.1.1. Implementar, comunicar y hacer cumplir este plan.
- 5.2.4.1.2. Asignar a sus subordinados responsabilidades respecto al desempeño en los asuntos de salud ocupacional, protección ambiental, manejo de desechos
- 5.2.4.1.3. Evaluar la efectividad del plan de manejo, al igual que salud ocupacional, seguridad industrial, protección ambiental.
- 5.2.4.1.4. Desarrollar y motivar la participación e involucramiento de todos los empleados en el plan de manejo.
- 5.2.4.1.5. Proveer recursos necesarios para la implementación de este plan.

**5.2.4.2. Los Supervisores, Empleados y Subempleados son responsables por:**

- 52.2.3.2.1. Cumplir con el contenido del plan de manejo de desechos sólidos
- 52.2.3.2.2. Instruir a sus subordinados acerca del contenido de este plan e implementarlo en el lugar de trabajo.
- 52.2.3.2.3. Reportar a su Supervisor cualquier peligro, riesgo o inquietud presente en el lugar de trabajo.

**5.2.5. PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA**

La referencia general más útil para la implementación del PMA debe ser: REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NACIONAL. Acuerdo Ministerial No. 14630. RO/ 991 de 3 de Agosto de 1992, con respecto al cual debe manejarse este tema.

**5.3. DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

**5.3.1. Recolección y clasificación**

Para la recolección de los desechos sólidos se creará un lugar de acopio de toda la basura, para luego clasificarla según el tipo y destinarla dependiendo del tipo de desecho que sea.

El lugar de acopio debe estar en un lugar cubierto para evitar que la lluvia origine lixiviados, y aislado para que no existan riesgos de accidentes. La zona F<sup>17</sup> es el lugar más apropiado para adaptarlo como centro de acopio, organizándolo de tal manera que se puedan clasificar y diferenciar los desechos peligrosos y no peligrosos, de la siguiente manera:

---

<sup>17</sup> Grafico 3.5 área de chatarra, esquema de la empresa

Cuadro 5.1 a)

Desechos considerados peligrosos (Manual de desechos sólidos de Repsol YPF, ISO 14001)

Clase de desecho	Tratamiento propuesto	Destino final
Cepillos metalicos	Chatarra	Botadero municipal
Discos para esmeril	Chatarra	Botadero municipal
Electrodos para soldar	Chatarra	Botadero municipal
Tarros metalicos de pintura	Reuso	Reuso
Tarros metalicos de diluyente	Reuso	Reuso
Hollín	Basura	Botadero municipal
Lana de vidrio	Basura	Botadero municipal
Filtros de aceite	Chatarra	Botadero municipal
Filtros combustible	Chatarra	Botadero municipal
Tinta de impresoras	Chatarra	Botadero municipal
Hierro en trozos	Reuso / Reciclaje	Funasa
Tubos de acero	Chatarra	Botadero municipal
Ladrillo refractario	Basura	Botadero municipal
Cemento aislante	Basura	Botadero municipal
Cemento refractario	Chatarra	Botadero municipal
Toner, impresora laser	Chatarra	Botadero municipal

Botadero Municipal: Botadero especial para residuos industriales que se llama "Las Iguanas"

Funasa: Empresa que se encarga de comprar todo tipo de desechos

Cuadro 5.2 b)

Desechos considerados como no peligrosos (manual de caracterización de desechos de Repsol)

<b>Clase de desecho</b>	<b>Tratamiento propuesto</b>	<b>Destino final</b>
Papel	Reciclaje	Funasa
Carton	Reciclaje	Funasa
Marcadores no permanentes	Chatarra	Botadero municipal
Plastico	Reciclaje	Funasa
Botellas de gaseosas	Reciclaje	Funasa
Botellas de agua	Reciclaje	Funasa
Fundas plasticas	Reciclaje	Funasa
Polvo de oficinas	Basura	Botadero municipal
Lijas	Chatarra	Botadero municipal
Brochas	Chatarra	Botadero municipal
Cables	Chatarra	Botadero municipal
Mascarillas de carton	Reciclaje	Funasa
Repuestos	Chatarra / Reuso	Botadero municipal

Botadero Municipal: Botadero especial para residuos industriales que se llama "Las Iguanas"

Funasa: Empresa que se encarga de comprar todo tipo de desechos

Los residuos también se clasificarán por su tipo:

- 5.3.1.1. Plásticos: Serán depositados todos los desechos plásticos en tarros destinados para su recolección
- 5.3.1.2. Papel: Será depositado en cartones
- 5.3.1.3. Vidrio: Será dispuesto en tarros metálicos

- 5.3.1.4. Cartón: Se almacenará en el centro de acopio
- 5.3.1.5. Metal: Todas las piezas metálicas pequeñas al igual que los repuestos serán almacenados en tarros metálicos. Las piezas grandes serán agrupadas y ubicadas en lugares que no puedan causar accidentes dentro del centro de acopio.
- 5.3.1.6. Orgánico: Se recolectará en fundas de basura afuera del taller para entregar al carro recolector en los días correspondientes.

### **5.3.2. Tratamiento**

- 5.3.2.1. Plásticos: Reciclaje
- 5.3.2.2. Papel: Reciclaje
- 5.3.2.3. Vidrio: Reciclaje
- 5.3.2.4. Cartón: Reuso y Reciclaje
- 5.3.2.5. Metal: Reuso y reciclaje
- 5.3.2.6. Orgánico: Basura

### **5.3.3. Destino Final**

- 5.3.3.1. Plásticos: Venta a la empresa Funasa
- 5.3.3.2. Papel: Venta a la empresa Funasa
- 5.3.3.3. Vidrio: Venta a la empresa Funasa
- 5.3.3.4. Cartón: Reuso y venta a la empresa Funasa
- 5.3.3.5. Metal: Reuso y venta a la empresa Funasa
- 5.3.3.6. Orgánico: Botadero municipal

### **5.3.4. Medidas de seguridad para el manejo de desechos sólidos**

A mas de la seguridad industrial existente en todas las actividades de la empresa, es importante que para manejo de desechos sólidos, se debe utilizar equipamiento de protección personal (EPP) siguiente:



Tabla 5.3

Equipo de protección (EPP) que es necesario utilizar

<b>Producción</b>	<b>Manejo de desechos</b>	<b>Equipo de protección personal (EPP)</b>
X		Casco
X		Gafas de seguridad
X	X	Protección facial
X	X	Protección auditiva
X	X	Calzado de seguridad
X	X	Guantes de tela / cuero
X	X	Mascarilla para polvo
X		Respirador de filtro
X	X	Uniforme

Para un buen cumplimiento de las medidas de seguridad se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 5.3.4.1. Todo empleado está obligado a usar correctamente su EPP cuando sea requerido al desalojo de los desechos.
- 5.3.4.2. Todo trabajador debe ser entrenado para el uso de su EPP en el manejo de desechos
- 5.3.4.3. El trabajador debe mantener se EPP en buenas condiciones, en caso de dañarlo solicitar a su supervisor la reposición inmediata.
- 5.3.4.4. Se deberá utilizar la protección auditiva en los casos que se generen ruido excesivo o mayor a 80 dB

- 5.3.4.5. El calzado de seguridad deberá usarse en forma permanente.
- 5.3.4.6. El uso de guantes deberán realizarse dependiendo del riesgo que se tenga al manejar los desechos.

### **5.3.5. Medidas de Contingencia**

La posibilidad de que suceda un evento indeseable y que representaría un riesgo potencial para el desenvolvimiento normal de las actividades en la empresa, es entendida como contingencia. La contingencia, es cualquier evento referido como a un siniestro y los más importes son:

#### **5.3.5.1. Incendios**

En vista que en las actividades del manejo de soldadoras y equipo para cortar metal, y otros equipos más, de una u otra manera pueden implicar un riesgo indeseable de incendio, los mismos que están relacionados con un inapropiado manejo de equipos o algún otro factor externo que involucraría a empleados, vecinos, la infraestructura existente o al ambiente natural. En el caso que el incendio se produzca se debe realizar lo siguiente:

- 5.3.5.1.1. Dar la voz de alarma y comunicar al responsable del área
- 5.3.5.1.2. Suspender la energía eléctrica de toda la empresa
- 5.3.5.1.3. Combatir el fuego con el extintor más cercano y tratar de cubrir lanzando arena
- 5.3.5.1.4. En el caso de extenderse el incendio, se debe comunicar a los Bomberos, Policía, etc.
- 5.3.5.1.5. Deben evacuar a las personas que trabajan y gente cercana a las instalaciones.

5.3.5.1.6. Se deben tener los equipos de control de incendios (extintores, arena) en optimas condiciones de funcionamiento y revisados su periodo de caducidad.

5.3.5.2. Accidentes personales por mal manejo de desechos

Los accidentes personales pueden ocasionarse por el mal uso de los equipos, falta de utilización de equipo de protección personal o por alguna otra circunstancia. Para este caso se debe hacer lo siguiente:

5.3.5.2.1. Dar la voz de alarma y comunicar al representante del área.

5.3.5.2.2. Dependiendo del accidente, acudir al botiquín de primeros auxilios, que debe estar bien dotado de elementos de emergencia. Estos insumos deben ser revisados mensualmente, renovando inmediatamente lo utilizado.

5.3.5.2.3. Si el accidente fuese grave, a la persona afectada deberá ser conducida al centro de salud más cercano.

## **CAPITULO VI**

### **6. CONCLUSIONES**

- 6.1. Los residuos sólidos influyen en el deterioro y degradación del ambiente, limitando el posible uso de los recursos naturales. Entre los principales impactos, se encuentra la generación de ruido, polvo, malos olores y humo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas e inutilización de recursos naturales.
- 6.2. La empresa carece de un plan de manejo de desechos sólidos
- 6.3. La empresa se encuentra en un lugar netamente urbano, lo que provoca molestias a la comunidad.
- 6.4. No se tiene el espacio físico necesario para desarrollar cómodamente y eficazmente sus operaciones
- 6.5. La empresa tiene políticas de seguridad y salud ocupacional, pero no ha establecido metas ni objetivos que tengan que ver con el medio ambiente.
- 6.6. La empresa no maneja la legislación sobre la gestión de desechos, y tampoco tiene una documentación sobre los aspectos administrativos de la empresa
- 6.7. Existe un compromiso por implementar políticas ambientales, acorde a su actividades.
- 6.8. Los directivos solo han establecido presupuesto para operaciones netas de la empresa.
- 6.9. No se llevan registros ni control de desechos originados en las actividades.
- 6.10. La empresa no tiene identificados sus impactos ambientales causados por la deficiente disposición de los residuos sólidos
- 6.11. El mayoría de sus desechos provienen de las actividades de reconstrucción del caldero, y la mayoría de residuos son metálicos.

- 6.12. En cuanto al ruido sus dB registrados son de 85, lo que sobrepasa la norma establecida, causando problemas de salud a la comunidad.
- 6.13. La matriz de aspectos ambientales nos proporcionó una visión más clara de los problemas existentes, siendo el mas sobresaliente la afección al antropogénico y el mal manejo de desechos existente en la empresa
- 6.14. La empresa no tiene un registro de la calidad de agua que sale de las instalaciones, tanto de las descargas de oficinas, como del taller, ya que estas van a la alcantarilla sin ningún tratamiento.
- 6.15. La empresa al carecer de espacio físico, y de estar en una zona netamente urbana no puede realizar tratamientos insitu de sus desechos, por que debe tomar énfasis en la recolección y clasificación.

## **CAPITULO VII**

### **7. RECOMENDACIONES**

- 7.1. Implementar el plan de manejo ambiental propuesto, y llevarlo lo más correcto posible.
- 7.2. La empresa debe ubicarse en la zona industrial de Guayaquil, ya sea a las afueras de la ciudad, en el norte, o el sur, que es sector industrial.
- 7.3. Debe incrementar su espacio físico, u optimizar los espacios que se ocupan.
- 7.4. Se tiene que identificar correctamente las áreas y actividades, ya que permitiría mejorar la eficiencia de los procesos, obteniendo un ahorro económico en materia prima y la disminución de residuos.
- 7.5. Se debe mantener la política de seguridad, considerando el mejoramiento del desempeño ambiental.
- 7.6. Deben implantarse políticas que reflejen la misión de la empresa y valores, los mismos que deben mostrar compromiso, liderazgo, y dirección de iniciativas ambientales de la empresa en todas sus actividades
- 7.7. La empresa tiene que tener bien claros los objetivos y metas ambientales, que son la base de un mejoramiento continuo y permitirán mejoras en el desempeño de las actividades y crecimiento
- 7.8. Los objetivos y metas deben centrarse en la minimización de los impactos ambientales que se presentan o pueden presentarse en la empresa.
- 7.9. La Empresa debe desarrollar sus propios procedimientos para la identificación de aspectos e impactos de sus actividades, en el

cual deberá establecer que impacto debe ser controlado para disminuir el posible daño ambiental

- 7.10. En esta gestión ambiental se debe tomar muy en cuenta la legislación vigente para no tener problemas con los municipios
- 7.11. Se deben dictar seminarios sobre el cuidado del ambiente en sus operaciones.
- 7.12. Se debe llevar un control mensual de desechos con inventarios de toda la empresa.
- 7.13. La empresa debe identificar y mitigar los impactos que esta causando.
- 7.14. Se debe nombrar a un encargado para el control ambiental
- 7.15. La empresa tiene que capacitar a sus empleados según las necesidades que se presenten.
- 7.16. La capacitación, debe lograr fortalecer una conciencia ambiental en todo el personal de la empresa
- 7.17. Se recomienda entregar informes mensuales de todos los desechos que se han generado a la gerencia para comprobar si el plan de manejo de residuos sólidos esta cumpliendo las metas previstas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- 8.1 Asfahl Ray, (2000), SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD, cuarta edición, Prentice-Hall, México
- 8.2 Barrera C. (1997), GUIA DE SANEAMIENTO BASICO INDUSTRIAL, primera edición, IMSS, México
- 8.3 Canter Larry, (1998), MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, segunda edición, McGraw Hill, Colombia.
- 8.4 Cevallos Jaime, Ospina Pablo, (1999), EVALUACIÓN DE IMPACTOS E INDICADORES AMBIENTALES EN EL ECUADOR, primera edición, Fundación Natura, Ecuador
- 8.5 Collazos Héctor, (2001), DISEÑO Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS, Acordal, Colombia
- 8.6 Collazos Héctor, Duque Ramón, (1998), DESECHOS SÓLIDOS, quinta edición, Acordal, Colombia
- 8.7 Freeman Harry, (1998), MANUAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL, McGraw Hill, México
- 8.8 Grega Michael, et al, (1996) GESTION DE RESIDUOS TOXICOS TRATAMIENTO, ELIMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS, tomos 1 y 2, primera edición, McGraw Hill, España



- 8.9 Kiely Gerard, (1999), INGENIERIA AMBIENTAL FUNDAMENTOS, ENTORNO, TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DE GESTION, tomo 3, primera edición, McGraw Hill, España
- 8.10 Harrison Lee, (1998), MANUAL DE AUDITORIA MEDIOAMBIENTAL, HIGIENE Y SEGURIDAD, segunda edición, McGraw Hill, España
- 8.11 Herbert Lund, (1996), MANUAL DE RECICLAJE, McGraw Hill, España
- 8.12 Hunt David, Jonson Catherine, (1996), SISTEMAS DE GESTION MEDIOAMBIENTAL, McGraw Hill, Colombia
- 8.13 Tchobanoglous George, Theisen Hilary, Samuel Vigil, (1998), GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, McGraw Hill, México
- 8.14 <http://www.guayaquil.gov.ec>
- 8.15 <http://www.usach.cl/ima/cap12.htm#GENERACION Y MANEJO>
- 8.16 <http://habitat.aq.upm.es/bpn/bp089.html>
- 8.17 <http://www.cepis.org.pe>
- 8.18 <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/infcepis/maneresi.html>

# ANEXOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>CAPITULO I</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1. MARCO TEORICO</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.1 DESECHOS SÓLIDOS</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS DESECHOS SÓLIDOS</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.3 CLASIFICACION</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.4. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.</b>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.4.1. DESECHOS PELIGROSOS.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.4.1.1. TIPOS DE DESECHOS MAS COMUNES QUE SON CONSIDERADO PELIGROSOS .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.4.2. DESECHOS NO PELIGROSOS .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.4.2.1. TIPOS DE DESECHOS MAS COMUNES QUE SON CONSIDERADOS NO PELIGROSOS.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.5. RECOLECCION Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.5.1 RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.6.1. REDUCCIÓN DEL TAMAÑO .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.6.2. VERTEDERO DE RESIDUOS TÓXICOS	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.6.3. INCINERACION.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.6.4. RECICLAR.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
1.6.5. ESTABILIZACIÓN.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>1.8. MARCO LEGAL.</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>CAPITULO II</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>2. METODOLOGÍA DE TRABAJO</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>CAPITULO III</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>3.11. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>3.12. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>

**3.13. DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLE DEL PROCESO DE RECONSTRUCCION DE UN CALDERO ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**CAPITULO IV..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA EMPRESA CALCONTROL**

*¡Error! Marcador no definido.*

**4.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.1.5. INVENTARIO TOTAL DE RESIDUOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE INSUMOS Y DESECHOS PRODUCIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.5. SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS POR PARTE DE LA EMPRESA..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.5.1. RECOLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.5.2. RECICLAJE Y REUSO ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.5.3. TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.5.4. DISPOSICIÓN FINAL..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.6. FODA..... ¡Error! Marcador no definido.**

**4.7. MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES..... ¡Error! Marcador no definido.**

**CAPITULO V..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.1. OBJETIVOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2. INTRODUCCIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2.1. PROPOSITO..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2.2. ALCANCE..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2.3. POLITICAS ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2.4. RESPONSABILIDADES ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.2.5. PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA... ¡Error! Marcador no definido.**

**5.3. DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS..... ¡Error! Marcador no definido.**

5.3.1.	RECOLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.2.	TRATAMIENTO.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.3.	DESTINO FINAL.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4.	MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5.	MEDIDAS DE CONTINGENCIA.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>CAPITULO VI</b> .....		<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>CAPITULO VII</b> .....		<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>ANEXOS</b> .....		<i>¡Error! Marcador no definido.</i>