



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ANTEPROYECTO DE TESIS PARA OBTENER TITULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA  
RECICLADORA DE LOS DESECHOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES EN LA  
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

**AUTOR:**

**MIGUEL ARTURO LARA BAJAÑA**

**DIRECTOR:**

**INGENIERO IVÁN SUÁREZ**

**OCTUBRE - 2014**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por sobre todas las cosas, que me guía en todos los caminos que he recorrido y que recorreré en esta vida.

A mi madre que a lo largo de toda mi vida está a mi lado para apoyarme en los momentos más difíciles y quien me alienta a seguir adelante siempre.

A mi tutor el Ing. Iván Suárez por compartir sus conocimientos y tiempo para hacer posible esta tesis.

**Miguel Arturo Lara Bajaña**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicada a Dios sin El nada de esto hubiese sido posible.

A mi madre Ninfa del Carmen Bajaña un pilar importante en todos los aspectos de mi vida.

A mi novia Ericka Yadira Tenorio que le agregó una motivación especial a esta meta hoy alcanzada.

A las personas que pasaron por mi vida y que de una u otra manera me ayudaron a realizar y cumplir este importante logro académica.

A todos ellos mi dedicatoria, sepan que sin su ayuda no sería posible este gran logro.

**Miguel Arturo Lara Bajaña**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

---

MIGUEL ARTURO LARA BAJAÑA  
C.I. 0918631417

## Índice

AGRADECIMIENTO .....	2
DEDICATORIA .....	3
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	4
Índice.....	5
Índice de Tablas .....	8
Índice de Gráficos.....	9
Índice de Figuras .....	9
RESUMEN.....	10
Capítulo I .....	12
Introducción .....	12
1.1. Problema .....	12
1.1.1. Diagnóstico de la situación .....	12
1.1.2. Antecedentes .....	14
1.1.3. Descripción del objeto de investigación.....	15
1.1.4. Consecuencias.....	15
1.1.5. Formulación del problema.....	15
1.2. Justificación .....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivos generales.....	17
1.3.2. Objetivos específicos .....	18
1.4. Hipótesis.....	18
Capítulo II .....	19
Marco teórico.....	19
2.1. Reciclaje.....	19
2.2. Mercurio.....	20
2.2.1. Efectos del mercurio en la atmósfera, agua, suelo .....	21
2.2.2. Tiempo en que permanece en el ambiente.....	22
2.2.3. Origen de las Lámparas Fluorescentes .....	22
2.2.4. Tipos de lámparas .....	24

2.2.5.	Eficacia.....	29
2.2.6.	Comparación de consumos .....	30
2.2.7.	Composición.....	32
2.2.8.	Funcionamiento .....	33
2.3.	Higiene y Seguridad Industrial .....	34
2.3.	1 El mercurio y sus riesgos. ....	36
CAPITULO III.....		50
Estudio de mercado.....		50
3.1.	Análisis de la Oferta .....	50
3.2.	Análisis de las Cinco Fuerzas Competitivas de Porter .....	55
3.2.1.	Barreras de Entrada.....	55
3.2.2.	Poder de Negociación de los Proveedores .....	56
3.2.3.	Poder de Negociación de los Consumidores .....	56
3.3.	Análisis de la Demanda .....	57
3.3.1.	Base de la Decisión de Compra de los Clientes .....	57
3.3.2.	Clasificación de la Demanda .....	57
3.3.3.	Poder Adquisitivo de los consumidores .....	58
3.3.4.	Estimación de la Demanda .....	58
3.4.	Análisis de los Precios.....	62
3.4.1.	Análisis del Sector .....	62
3.5.	Análisis FODA .....	62
3.5.1.	Fortalezas .....	62
3.5.2.	Debilidades .....	63
3.5.3.	Oportunidades.....	63
3.5.4.	Amenazas.....	63
3.6.	Comercialización del Servicio .....	64
3.6.1.	Formas posibles de estimular el interés .....	64
3.7.	Marketing MIX.....	65
3.7.1.	Producto/Servicio.....	65
3.7.2.	Precio .....	65
3.7.3.	Plaza y Distribución.....	66
3.7.4.	Promoción y Comunicación .....	67

3.8.	Estrategia de Mercado .....	68
3.9.	Investigación de Mercado .....	68
3.9.1.	Definición del problema .....	68
3.9.2.	Objetivos de la Investigación .....	69
3.9.3.	Planeación de la Investigación .....	69
3.10.	Análisis de la Encuesta .....	69
Capítulo IV .....		74
Marco Legal .....		74
4.1.	Constitución Política de la República .....	74
4.2.	Ley de Gestión Ambiental (LGA) .....	74
4.3.	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental .....	76
4.4.	Ley de Régimen Municipal .....	77
4.5.	Ley de Aguas.....	78
4.6.	Ley Reformatoria del Código Penal .....	78
4.7.	Ley Orgánica de la Salud.....	80
4.8.	Requisitos para formar una empresa en el Ecuador .....	80
Capítulo V .....		90
Sistema de reciclaje de las lámparas.....		90
5.1	Funcionamiento de la Empresa de Reciclaje de Lámparas Fluorescentes basado en la Cadena de Reciclado. ....	91
5.2	Generación del residuo .....	91
5.3	Etiquetado del Residuo peligroso. ....	93
5.4.	Gestión Integral del Residuo Peligroso .....	93
5.4.1	Principales Ventajas del BulbEater.....	93
5.4.2	Pasos para utilizar la trituradora BulbEater .....	94
Capítulo VI.....		98
Estudio Organizacional .....		98
6.1.	Misión y Visión .....	98
6.2.	Organigrama.....	99
6.2.1.	Descripción Del Equipo De Trabajo.....	99
Capítulo VII.....		102
Estudio Financiero .....		102

7.1. Inversión.....	102
7.2. Financiamiento.....	105
7.3. Ingresos .....	105
7.4. Costos y Gastos .....	106
7.4.1. Depreciación.....	107
1.1. Estado de Pérdidas y Ganancias.....	108
Conclusiones .....	113
Recomendaciones .....	115
Bibliografía.....	116
Anexos .....	117
Flujo de Caja del Inversionista.....	129

### **Índice de Tablas**

Tabla 1: Comparación entre focos fluorescentes e incandescentes .....	30
Tabla 2: Comparación de costos.....	31
Tabla 3: Comparación de ruidos .....	47
Tabla 4: Gestores de Materiales Peligrosos.....	53
Tabla 5: Empresas Calificadas como generadoras de Residuos Peligrosos en el Ecuador.....	59
Tabla 6: Inversión de protección ambiental.....	61
Tabla 7: Inversión.....	102
Tabla 8: Activos fijos .....	103
Tabla 9: Detalle del crédito.....	105
Tabla 10: Costos .....	106
Tabla 11: Gastos.....	106
Tabla 12: Egresos Anuales .....	107
Tabla 13: Depreciación de Equipos y Maquinarias .....	107
Tabla 14: Estado de Pérdidas y Ganancias .....	109
Tabla 15: Flujo de Caja del Inversionista .....	111

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Desperdicios químicos separados .....	54
Gráfico 2: Desperdicios químicos botados a la basura .....	54
Gráfico 3: Análisis de la Demanda .....	60
Gráfico 4: Proceso de reciclaje y transportación .....	90
Gráfico 5: Pasos para utilizar la trituradora BulbEater.....	94
Gráfico 6: Organigrama Funcional .....	99

## Índice de Figuras

Figura 1: Lámparas fluorescentes .....	13
Figura 2: Símbolo del Reciclaje.....	17
Figura 3: Reciclaje.....	19
Figura 4: Elemento Mercurio .....	20
Figura 5: El mercurio en la cadena alimenticia.....	21
Figura 6: Lámparas Fluorescentes .....	23
Figura 7: Lámparas Fluorescentes de Baja Presión.....	25
Figura 8: Lámparas de luz mezcla .....	26
Figura 9: Lámparas de luz mezcla .....	27
Figura 10: Lámparas de vapor de sodio a baja presión .....	27
Figura 11: Lámparas de vapor de sodio a alta presión .....	28
Figura 12: Lámpara fluorescente.....	29
Figura 13: Composición .....	32
Figura 14: Composición de lámparas fluorescentes.....	33
Figura 15: Funcionamiento de la lámpara .....	34
Figura 16: toxicidad del mercurio .....	36
Figura 17: Extracción del mercurio.....	38
Figura 18: Efectos del mercurio en el cuerpo.....	40
Figura 19: Efectos de inhalar mercurio.....	41
Figura 20: Equipos de Protección Personal .....	45
Figura 21: Recolectores .....	51
Figura 22: Ubicación del Galpón .....	66
Figura 23: BulbEater .....	97

**CARRERA**  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA  
RECICLADORA DE LOS DESECHOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES EN  
LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

**AUTOR:** Miguel Arturo Lara Bajaña                      mlarabajana@yahoo.com  
**DIRECTOR:** Ing. Iván Suárez                                      isuarez@ups.edu.ec

**RESUMEN**

El presente proyecto es un estudio de factibilidad a través del cual se pretende determine la viabilidad para la creación de una empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental mediante una correcta disposición final.

La metodología utilizada se basa en el método inductivo, tras la observación y análisis del reciclaje de las lámparas fluorescentes damos la solución del problema planteado a través de entrevista al público en general sobre el reciclaje que mantiene en su hogar y los conocimiento de los riesgos que corre al inhalar mercurio y las consecuencias que se corre al no manejar con precaución las lámparas fluorescentes, además de llevar un análisis de mercado para verificar si se da o no la constitución de la empresa recicladora, el estudio organizacional y el estudio financiero en el que se desarrolla la viabilidad económica y financiera del tema planteado, se realizó un nivel estimado de inversión de \$71.650,64 para poner en marcha la empresa recicladora de las lámparas fluorescentes, también se detalla cuáles serán los activos fijos, variables y otros activos a utilizar, el capital de trabajo y el financiamiento del 40% que se dará a través de la CFN es decir de \$28.660,26, al igual que se detallan los ingresos, costos y depreciaciones de los equipos que se va a adquirir con la constitución de la empresa.

**PALABRAS CLAVES**

Lámparas fluorescentes, mercurio, reciclaje, desechos y factibilidad.

## **ABSTRACT**

This project is a feasibility study through which aims to determine the feasibility of creating a recycler of waste fluorescent lamps in the city of Guayaquil, in order to minimize environmental impact through proper disposal.

The methodology is based on the inductive method, after observation and analysis of recycling of fluorescent lamps give the solution of the problem posed by the general public interview about recycling keeps at home and knowledge of the risks run by inhaling mercury and the consequences that runs not handle with caution fluorescent lamps, in addition to carrying a market analysis to verify if is not given or the constitution of the recycling company, organizational study and financial study that economic and financial viability of the proposed theme is developed, an estimated level was performed investment \$ 71,650.64 to launch the recycling company for fluorescent lamps, also detailed what and fixed assets, variables other assets to be used are, working capital and financing of 40% to be given through the CFN is \$ 28,660.26, like income, costs and depreciation of equipment to be purchased with the constitution of the company are listed .

## **KEYWORDS**

Fluorescent lamps, mercury, recycling, waste and feasibility.

## **Capítulo I**

### **Introducción**

#### **1.1. Problema**

Cuando desechamos de forma incorrecta una luminaria fluorescente, estamos añadiendo residuos peligrosos al medio ambiente. El caso del mercurio, cuando no es reciclado adecuadamente, una lámpara fluorescente de 200 gramos contendría 0.035 gramos de mercurio, que si se rompiese la lámpara y se esparciera el gas en el agua contaminaría cerca de 49 litros de agua, lo cual traería serios problemas a nuestra ciudad, la cual es atravesada y rodeada por el Estero Salado, teniendo como mayores perjudicados a quienes viven a las orillas de este recurso hídrico.

Los componentes de un foco o lámpara fluorescente son un tubo en el que se encuentra alojado el mercurio en forma de gas, generalmente el tubo se recubre en su interior por una fina capa de fósforo. Además de filamentos de Tungsteno o Wolframio, cuyo propósito es calentar los gases contenidos en su interior, estos gases pueden ser Neón, Kriptón o Argón.

##### **1.1.1. Diagnóstico de la situación**

Los focos o lámparas fluorescentes nacieron con la necesidad del ahorro a la economía energética y la reducción del impacto al medio ambiente, esta forma

de energía está compuesta por polvo de fósforo (mercurio en forma de gas). El mercurio es un elemento químico que se utiliza como conductor de electricidad para la construcción de varios productos o su utilización en procesos, los vapores que emite el mercurio al ser sometido a altas temperaturas son tóxicos y corrosivos para el ser humano.

Tomando como referencia los datos del INEC, de lo que fue el último censo nacional realizado en Noviembre del 2010, decimos que en promedio el 83% de los hogares en el Ecuador no recicla los residuos que produce. Aunque las políticas que el Estado ha venido implementando progresivamente con acuerdos con las industrias y con campañas en el caso de la población en general.

El Ministerio de Industrias con el Acuerdo N°09307 dictaminó en el año 2009, como Política Pública la industrialización del reciclaje y tratamientos adecuados de los desechos sólidos y líquidos.

Es de conocimiento general el compromiso del Estado pero a pesar de los acuerdos ministeriales y campañas por parte de este, el problema de la mala disposición final de los desechos sólidos todavía se le escapa de las manos.

**Figura 1: Lámparas fluorescentes**



Fuente: Autor

### **1.1.2. Antecedentes**

En Guayaquil en los actuales momentos los residuos de las lámparas fluorescentes existentes están siendo llevados de manera inapropiada al relleno sanitario, lo cual no está permitido por la ley de gestión ambiental. Es muy complejo poder controlar las disposiciones finales inapropiadas que realiza la comunidad guayaquileña, agravando la situación por el desconocimiento por parte de la población sobre los altos riesgos a los que se expone.

Uno de los principales planteamientos que se realizan cuando las empresas calificadas como generadoras de residuos peligrosos quieren cumplir con las exigencias existentes en la Legislación Ambiental vigente, estas se ven afectadas por la falta de empresas recolectoras de tubos fluorescentes en la ciudad de Guayaquil.

Esto frena de gran manera las aspiraciones de las empresas calificadas como generadoras de residuos peligrosos de tener en orden el manejo de sus Residuos Peligrosos en áreas que se dediquen a la recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final adecuada de lámparas fluorescentes por empresas que se encuentran determinadas en el listado nacional del Ministerio del Ambiente como Gestoras para el manejo de materiales peligrosos, y a su vez la carencia de empresas recolectoras resulta muy cómodo para las empresas generadoras de estos residuos peligrosos pues el correcto proceso de disposición final incurre un gasto económico el cual debe asumir la empresa generadora de estos residuos peligrosos.

Este planteamiento fue realizado con el objetivo de crear oportunidades de mejora en las áreas ambientales, además de crear una conciencia de protección y cuidado del medio ambiente en nuestra ciudad.

### **1.1.3. Descripción del objeto de investigación**

Cuando desechamos inadecuadamente una lámpara fluorescente lo que ocurre es que esta al romperse libera su principal componente como es el mercurio.

Cuando el mercurio entra al contacto con el agua, las bacterias que se encuentran en la misma lo absorben y lo convierten en metilmercurio. Esta transición es importante para explicar a los seres humanos, el por qué tenemos en nuestro organismo mercurio sin darnos cuenta y somos especialmente vulnerables a sus efectos.

El elemento mercurio va regularmente a través de la cadena alimenticia donde los peces pequeños ingieren cantidades de mercurio presentes en el agua, estos peces pequeños son ingeridos por peces más grandes que forman parte de la alimentación del ser humano.

### **1.1.4. Consecuencias**

Con esta investigación pretendemos crear una cultura ambiental en la población guayaquileña para el correcto desecho de las lámparas fluorescentes evitando así la contaminación a causa del mercurio y concientizar también de los efectos toxicológicos del mercurio en los seres humanos.

### **1.1.5. Formulación del problema**

La falta de empresas que se dediquen al reciclaje de estos residuos contaminantes al medio ambiente da lugar a la creación de una empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil, para ello se realizará un estudio de factibilidad el cual se desarrollará a lo largo de esta investigación.

## **1.2. Justificación**

El uso de luminaria fluorescente en las industrias ecuatorianas no era de uso común, hasta que en el año 2008 el presidente de la República del Ecuador el economista Rafael Correa Delgado empezó una campaña en la cual distribuyó gratuitamente focos fluorescentes a empresas y familias por un determinado periodo para reducir el uso de los focos incandescentes. A partir de eso se registró una disminución en el consumo de focos incandescentes. La población ecuatoriana específicamente en la ciudad de Guayaquil, las industrias en su mayoría busca la manera de minimizar sus costos como parte del proceso productivo, estos incluyen la energía eléctrica, es por ello que utilizan lámparas y focos fluorescentes. Los focos incandescentes consumen cinco veces más que los ahorradores, las lámparas o foco fluorescentes pueden durar hasta diez veces más que un foco común, además un foco incandescente emite, en promedio, cinco veces más CO<sub>2</sub> que una lámpara ahorradora.

Conocedores de la problemática actual que genera la inadecuada disposición final de estas lámparas que son considerados como residuos peligrosos, por la ausencia de gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente para el manejo correcto y la adecuada disposición final de estos residuos, hemos considerado fundamental elaborar el “estudio de factibilidad de una empresa recicladora de los desechos de las lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil”, como un primer paso para verificar la viabilidad de una empresa gestora.

Esta investigación tiene su fundamento en la observación diaria del entorno industrial en la ciudad de Guayaquil, que con el crecimiento acelerado y desordenado del sector productivo aumentan los niveles de contaminación.

Actualmente se está buscando la aprobación de una ley para que se prohíba de manera permanente el uso de focos incandescentes, lo que llevaría a la producción masiva de focos y lámparas fluorescentes. Se quiere que con este

trabajo de investigación que ayude a determinar los procesos adecuados para que no se produzca efectos secundarios en la sociedad. El impacto que tiene el mercurio en la salud de las personas es altamente nocivo, por ello es crucial que los principales beneficiarios de los resultados de este trabajo son todos los que habiten en la ciudad de Guayaquil.

**Figura 2: Símbolo del Reciclaje**



Fuente: Autor

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivos generales**

Realizar un estudio de factibilidad a través del cual se determine la viabilidad para la creación de una empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental mediante una disposición final adecuada (recepción, almacenamiento temporal, transporte y disposición final).

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar los requisitos legales a los que debe estar sometida la empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil en todos sus procesos.
- Definir el proceso técnico adecuado para ejecutar la recolección de las lámparas fluorescentes.
- Obtener los costos que genera el proceso de reciclaje y disposición final de las lámparas fluorescentes.
- Calcular la viabilidad y factibilidad del proyecto mediante un análisis del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de retorno (TIR).

### **1.4. Hipótesis**

Será factible que con el *estudio para la creación de una empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil*, a través de los métodos de evaluación de proyectos como son el VAN y la TIR, se obtendrán resultados positivos para realizar una inversión.

## Capítulo II

### Marco teórico

#### 2.1. Reciclaje

Figura 3: Reciclaje



Fuente: metroecuador.com.ec

Al Reciclaje la Real Academia Española lo define como “someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”.

Hoy en día todos practicamos de algún modo el reciclaje desde la conservación de una botella plástica o algún otro artículo que ya hayamos usado en nuestra casa o trabajo pero en realidad este es el primer paso para reciclar puesto que estos artículos siguen un proceso para darles un nuevo ciclo de vida útil.

Los beneficios del reciclaje son:

- Reducir la necesidad de alcantarillas además de disminuir la necesidad de incineración de desechos a cielo abierto.
- Evitar la contaminación que puedan originar la creación de nuevos materiales
- Ahorra el gasto innecesario de energía.
- Reducir la propagación de gases de efecto invernadero.
- Ahorrar recursos naturales que regularmente se usan para la eliminación de los materiales peligrosos.
- Mantiene y protege el medio ambiente al no generar residuos innecesarios que deban ser incinerados o eliminados de cualquier forma.

## 2.2. Mercurio

**Figura 4: Elemento Mercurio**



Fuente: [agenciasanluis.com](http://agenciasanluis.com)

Su nombre en la tabla de elementos químicos es MERCURIO y su símbolo es Hg. Lamentablemente este elemento de gran uso es uno de los 10 más contaminantes del medio ambiente según la OMS (Organización Mundial de la Salud). Una de las principales formas de contaminación es a través del pescado

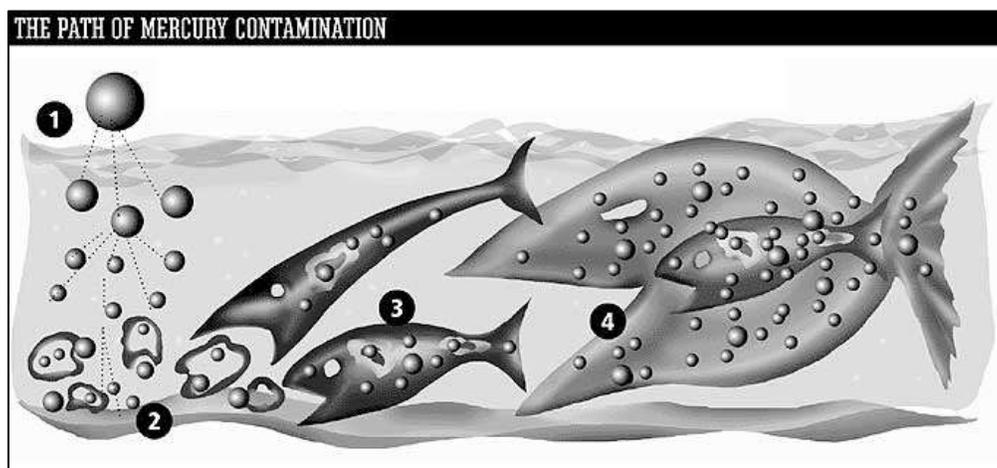
ya que en muchas ocasiones este elemento por ser tan denso no se evapora en el ambiente sino que se mantiene, esto ocasiona que el mal uso de las empresas permite que el mercurio desemboque en los ríos o mares permitiendo que sea consumido por los peces los cuales forman parte de la alimentación del ser humano.

El mercurio es un elemento natural en el ambiente, este elemento en estado natural es líquido con una tonalidad blanco plateado y regularmente se encuentra en las minas combinado con azufre.

### 2.2.1. Efectos del mercurio en la atmósfera, agua, suelo

Al entrar el mercurio en contacto con el agua, las bacterias que se encuentran en la misma lo absorben y lo convierten en metilmercurio, este sedimento o llamado plancton que no es otra cosa que un conjunto de organismos microscópicos el cual flota en agua salada o dulce y de este plancton se alimentan los peces más pequeños de la cadena alimenticia los cuales también forma parte de la alimentación del ser humano

**Figura 5: El mercurio en la cadena alimenticia**



Fuente: Ciencia a la última -(Glotzer, 2013)

Las aves además de los mamíferos que se alimentan de los peces están mucho más expuestas al mercurio que los mismos peces. Se considera que los depredadores que se alimentan de peces poseen la misma concentración de mercurio que el primero que lo ingirió.

Los problemas más grandes que causa el mercurio en la salud de los animales son daño en los riñones, trastornos en el estómago, daño en los intestinos, fallos en la reproducción y alteración del ADN.

### **2.2.2. Tiempo en que permanece en el ambiente**

La degradación del mercurio se puede obtener con los rayos solares ya que se basa en las formas reactivas del oxígeno rompiendo los enlaces químicos del compuesto.

El oxígeno reactivo se forma con las moléculas de oxígeno que se forman con el agua y la eficacia de actuación del elemento depende principalmente si el elemento está combinado con sal u otro compuesto.

### **2.2.3. Origen de las Lámparas Fluorescentes**

El método de la fluorescencia se conocía incluso muchísimo antes de conocer la bombilla de luz. (Martinez, 2013)

En 1675 Jean Picard y después Johann Bernoulli cerca del año 1700, descubrieron que al agitar el mercurio extrañamente se producía luz, este fenómeno despertó muchas inquietudes y nuevas pruebas para ambos.

En el año 1850 el físico alemán Heinrich Geissler, creó un tubo capaz de emitir luz al pasar electricidad de un lado a otro por un tubo lleno de gas noble.

**Figura 6: Lámparas Fluorescentes**



Fuente: Imagui - Decor

Siguiendo el legado del conocimiento en 1891 el norteamericano Daniel McFarlan Moore principió a realizar ensayos con tubos de descarga eléctrica. Ya en 1904, usando un tubo Geissler relleno con gas nitrógeno, pudo lograr una luz amarilla y si el mismo tubo lo llenaba con bióxido de carbono, obtenía entonces una luz rosácea todo dependía del elemento que tuviese en él, con un espectro muy similar al de la luz solar. Ese mismo año se instalaron las primeras “lámparas Moore” en unos almacenes situados en la ciudad de Newark, New Jersey, Estados Unidos de Norteamérica.

Estas lámparas no tuvieron ninguna aceptación en el mercado debido a su alto costo en instalación, reparación y mantenimiento.

En 1927 Friedirch Meyer, Hans Spanner y Edmund Germer, realizaron la patente de las lámparas fluorescentes pero fue recién en 1934 que se inició su uso a nivel industrial. Las lámparas fluorescentes que se crearon eran tubos largos donde pasaba electricidad y estaban compuestas en su interior por mercurio. Se

mostraron por primera vez al público en la Feria Mundial de New York, en el año 1939.

Hace muchos años las lámparas fluorescentes debido a su precalentamiento empezaron a ser sustituidas por mejores tecnologías, aunque se podría decir que aún existen muchas empresas que todavía utilizan la tecnología primaria.

Contando sus orígenes en el mercado se podría decir que por los años 30 del siglo pasado ya se había profundizado la comercialización de dichas lámparas por sus principales características las cuales eran su luz uniforme sin ofuscación, lo cual permitía también una sombra suave, además de todo el ahorro que permite tener en empresas y hogares estas lámparas.

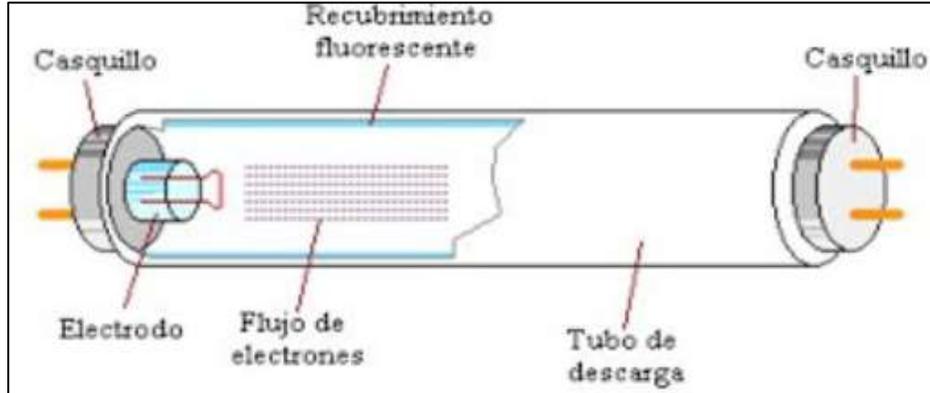
#### **2.2.4. Tipos de lámparas**

Principalmente podríamos decir que las lámparas podrían clasificarse por el gas utilizado (vapor de mercurio o sodio) o la presión a la que este se encuentre (alta o baja presión).

Se dice que las propiedades varían constantemente por lo tanto se pueden usar para un uso o para otro de la siguiente manera:

- Lámparas de vapor de mercurio:
  - Lámparas fluorescentes a baja presión, en las que el espectro de emisión del mercurio predominan las radiaciones ultravioletas en la banda de 253.7 nm. Para que estas radiaciones sean útiles, se recubren las paredes interiores del tubo con polvos fluorescentes que convierten los rayos ultravioletas en radiaciones visibles. De la composición de estas sustancias dependerán la cantidad y calidad de la luz, y las cualidades cromáticas de la lámpara.(Vela, 2008)

**Figura 7: Lámparas Fluorescentes de Baja Presión**

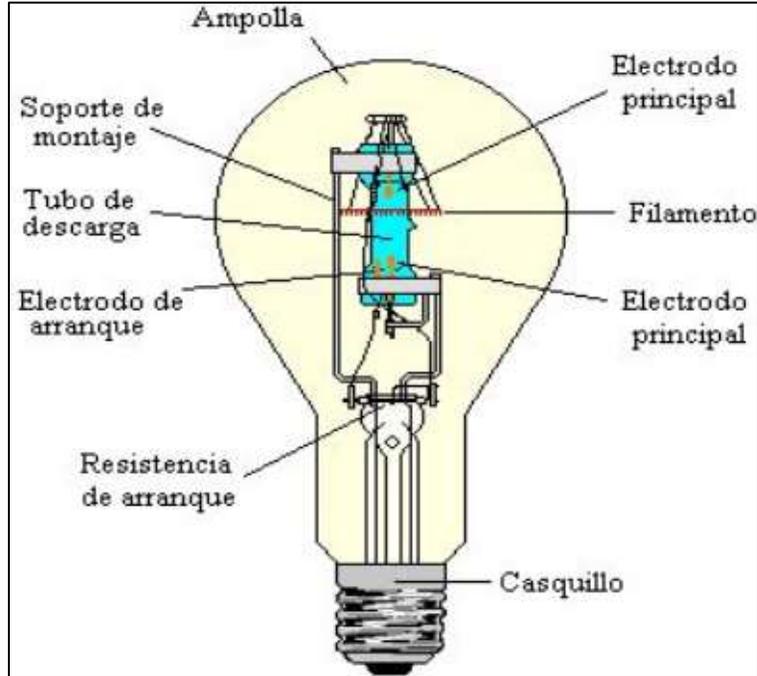


Fuente: El Universo Eléctrico

- Lámparas de mercurio a alta presión
  - Lámparas de luz mezcla, son una combinación de una lámpara de mercurio a alta presión con una lámpara incandescente y, habitualmente, un recubrimiento fosforescente. El resultado de esta mezcla es la superposición, al espectro del mercurio, del espectro continuo característico de la lámpara incandescente y las radiaciones rojas provenientes de la fosforescencia.

Una particularidad de estas lámparas es que no necesitan balasto ya que el propio filamento actúa como estabilizador de la corriente. Esto las hace adecuadas para sustituir las lámparas incandescentes sin necesidad de modificar las instalaciones.

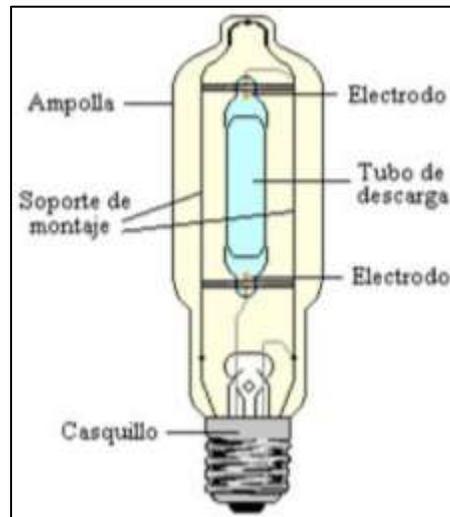
**Figura 8: Lámparas de luz mezcla**



Fuente: El Universo Eléctrico

- Lámparas con halogenuros metálicos, son las que si añadimos en el tubo de descarga yoduros metálicos (sodio, talio, indio...) se consigue mejorar considerablemente la capacidad de reproducir el color de la lámpara de vapor de mercurio. Cada una de estas sustancias aporta nuevas líneas al espectro (por ejemplo amarillo el sodio, verde el talio y rojo y azul el indio).

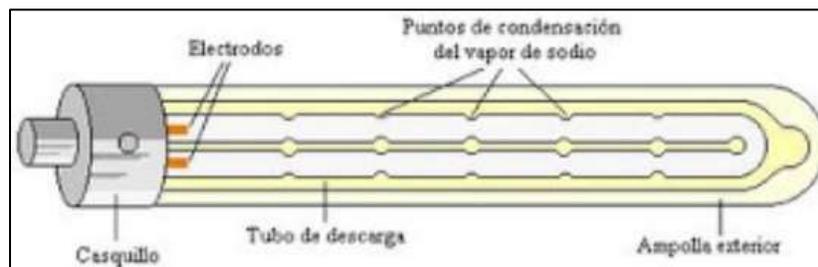
**Figura 9: Lámparas de luz mezcla**



Fuente: El Universo Eléctrico

- Lámparas de vapor de sodio:
  - Lámparas de vapor de sodio a baja presión, la descarga eléctrica en un tubo con vapor de sodio a baja presión produce una radiación monocromática característica formada por dos rayas en el espectro (589 nm y 589.6 nm) muy próximas entre sí.

**Figura 10: Lámparas de vapor de sodio a baja presión**



Fuente: El Universo Eléctrico

- Lámparas de vapor de sodio a alta presión, tienen una distribución espectral que abarca casi todo el espectro visible proporcionando una luz blanca dorada mucho más agradable que la proporcionada por las lámparas de baja presión.

**Figura 11: Lámparas de vapor de sodio a alta presión**

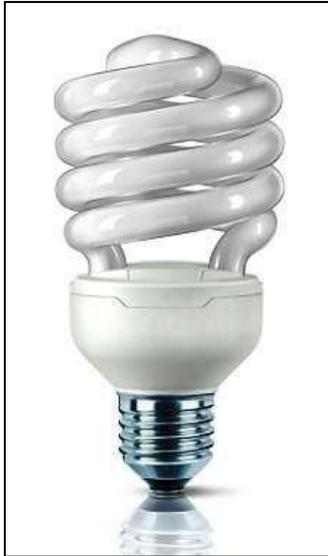


Fuente: El Universo Eléctrico

#### **2.2.4.1. Lámparas fluorescentes**

La lámpara fluorescente compacta (LFC) es un tipo de lámpara que aprovecha la tecnología de las lámparas fluorescentes habituales pero adaptándola a los tamaños de los focos incandescentes normales, este tipo de lámparas es muy habitual en los hogares por su bajo costo, por el ahorro en el consumo energético y por el alto periodo de tiempo que se mantienen en uso, el brillo de estas lámparas depende mucho de su superficie por eso para obtener mucho más brillo realizan doblajes o curvas en los tubos, lo que permite una mejor visión.

**Figura 12: Lámpara fluorescente**



Fuente: Iluminet, Revista de iluminación online

Otros descubrimientos en la tecnología fluorescente permitieron también aumentar el rendimiento luminoso desde los 40-50 lm/W hasta los 80 lm/W. También el reemplazo de los antiguos balastos electromagnéticos por balastos electrónicos permitió disminuir el característico parpadeo y peso en las lámparas fluorescentes habituales. Comparado con las lámparas fluorescentes las LFC permiten un mayor tiempo de uso, más ahorro y mayor brillo

#### **2.2.5. Eficacia**

La eficacia de las lámparas depende de lo siguiente:

- ✓ Potencia y brillo de la lámpara.
- ✓ Tipo de gas y presión.
- ✓ Participaciones del núcleo fluorescente que recubre el tubo.
- ✓ Temple ambiental.

La temperatura es lo más importante de la lámpara porque nos indica la presión que existe sobre ella. La eficacia oscila entre los 38 y 91 lm/W dependiendo de las características de cada lámpara.

El tiempo de vida de una lámpara fluorescente se mantiene entre 5000 y 6000 horas el encendido constante también hace que se realice más desgaste, impide el encendido al necesitarse una tensión de ruptura superior a la suministrada por la red. Además se debe considerar el desgaste del mismo cuando los tubos empiezan a ennegrecer producto del bajo rendimiento del polvo que permite su brillo.

El rendimiento en color y su variedad depende en gran manera de la calidad de los componentes.

#### **2.2.6. Comparación de consumos**

En la tabla siguiente se comparan potencias eléctricas de distintos tipos de lámparas para un mismo flujo luminoso.

**Tabla 1: Comparación entre focos fluorescentes e incandescentes**

<b>Focos incandescentes</b>	<b>Lámparas fluorescentes</b>
<b>25W</b>	<b>5W</b>
<b>40W</b>	<b>8W</b>
<b>60W</b>	<b>12W</b>
<b>75W</b>	<b>15W</b>
<b>100W</b>	<b>18W</b>
<b>125W</b>	<b>25W</b>

Fuente: Autor

Las lámparas fluorescentes compactas tienen un mayor periodo de duración el mismo que en ocasiones llega hasta 8000 horas a diferencia de los focos incandescentes en los cuales su duración oscila entre 500 y 1500 horas de uso, principalmente el tiempo de uso mejora dependiendo de su exposición a picos de tensión y a golpes y vibraciones mecánicas, además de la calidad de la propia lámpara.

Las lámparas fluorescentes compactas ahorran una quinta parte con relación a los focos incandescentes.

El kilovatio-hora es la unidad con la que se mide el consumo energético cada nación. El coste de la electricidad en Ecuador es de aproximadamente \$0,095 por cada kilovatio-hora (dato del año 2013).

Seguidamente, se muestra un cálculo que ilustra los costes de aplicación de cada tipo de lámpara.

**Tabla 2: Comparación de costos**

Lámpara incandescente	$(75W) \times (8000h) \times (0,095/1000W*h) = \$57$
CFL	$(20W) \times (8000h) \times (\$0,095/ 1KW*h) = \$15,2$

Fuente: Autor

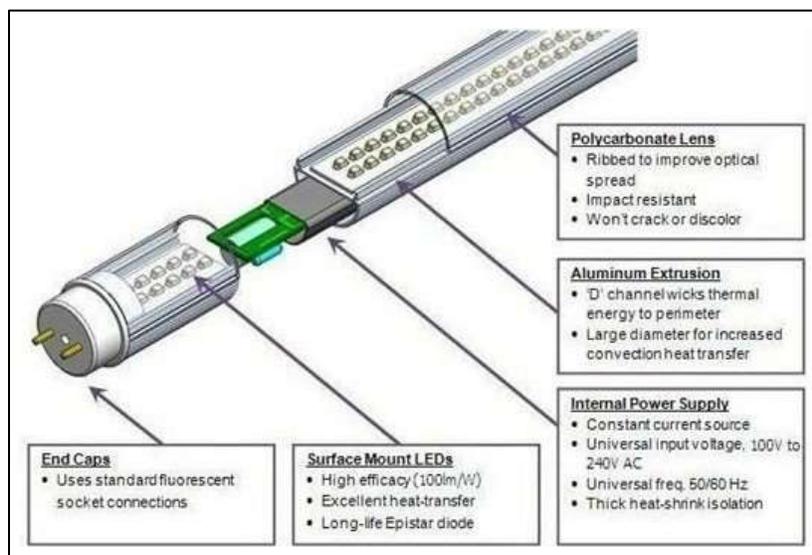
Los cálculos generados anteriormente toman como referencia la influencia del calentamiento sobre la lámpara. La energía que no se usa en la generación de luz, se convierte en energía calorífica. Un hecho es que las lámparas incandescentes producen mucho más calor que las lámparas fluorescentes, en climas muy fríos las lámparas incandescentes podrían producir el calor necesitado para que las personas se sientan de una forma confortable, pero en una oficina con muy poca

ventilación harían que los acondicionadores de aire consuman mucha electricidad para poder tener un buen ambiente.

### 2.2.7. Composición

La lámpara está compuesta por un tubo de vidrio en el que dentro de ella se encuentra en compuesto de mercurio el cual produce el brillo. En los extremos se existen 2 cátodos de wolframio los cuales contienen una pasta formada por óxidos alcalinotérreos los cuales facilitan la emisión de electrones, a través de estos cátodos se conecta la lámpara. El tubo se compone de gas argón a baja presión y muy poco mercurio.

Figura 13: Composición

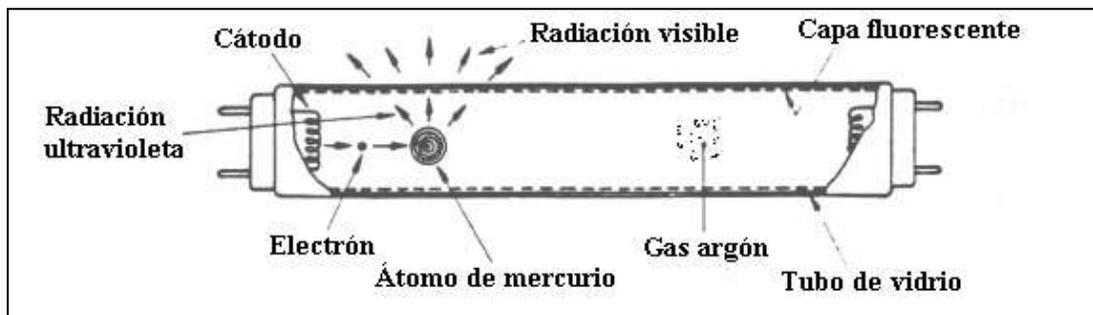


Fuente: Unistar Co. internacional, Ltd.

Cuando se conecta la lámpara a través del balastro, la corriente eléctrica que atraviesa los electrodos, los calienta y les hace emitir electrones, estos se comienzan a mover si la tensión aplicada entre los extremos es suficiente. El calor producido, evapora rápidamente el mercurio por lo que la descarga se mantiene

en una atmósfera de mayor conductividad, a través de la mezcla de gas argón y del vapor de mercurio.

**Figura 14: Composición de lámparas fluorescentes**



Fuente: Unistar Co. internacional, Ltd.

### 2.2.8. Funcionamiento

Ejecutando el interruptor de encendido, la corriente alterna sigue por el balasto electrónico, una vez ahí rectificador diodo de onda completa la convierte en corriente continua.

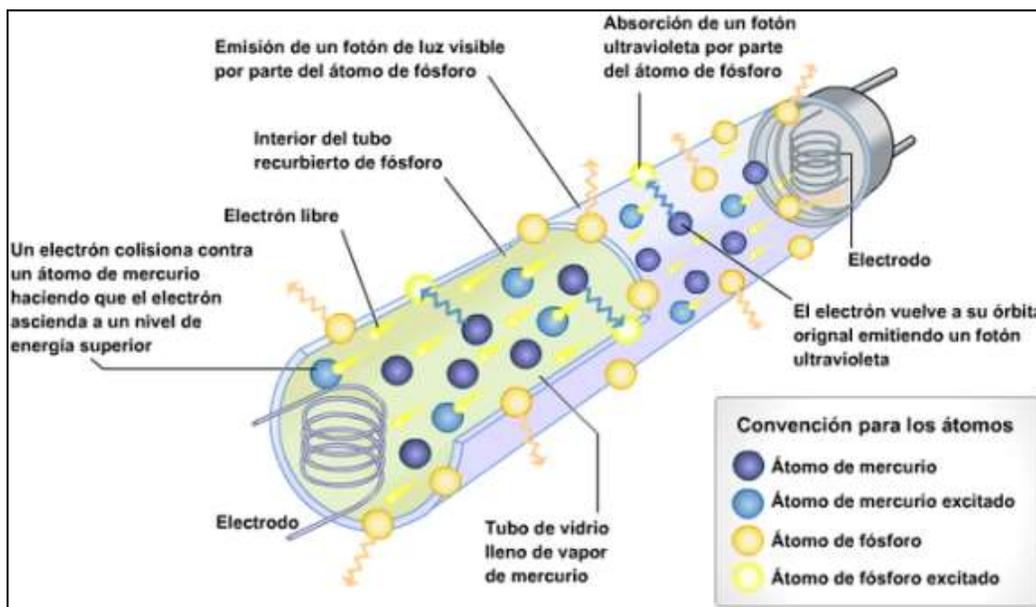
Luego de ello un circuito oscilador, compuesto fundamentalmente por un circuito transistorizado que funciona como amplificador de corriente, una bobina, condensador de flujo o transformador (reactancia inductiva) y un condensador (reactancia capacitiva), se encarga de originar una corriente alterna con una frecuencia de entre 20 y 60 kHz.

Al momento de que los extremos de la lámpara fluorescente compacta se calientan por el paso de la corriente, el aumento de la temperatura ioniza el gas inerte habitualmente argón o neón, que contiene el tubo en su interior, creándose un puente de plasma entre los dos filamentos.

En este transcurso los filamentos se apagan y su proceso será actuar como electrodos para mantener el arco eléctrico durante todo el tiempo que permanezca encendida la lámpara.

Cuando los filamentos se hayan desactivado, la única misión del arco eléctrico será continuar y mantener el proceso de ionización del gas inerte. De esa forma, los iones desprendidos del gas inerte al chocar contra los átomos del vapor de mercurio contenido dentro del tubo dan lugar a que los átomos de mercurio se exciten y comiencen a emitir fotones de luz ultravioleta en la des excitación subsiguiente.

**Figura 15: Funcionamiento de la lámpara**



Fuente: Unistar Co. internacional, Ltd.

### 2.3. Higiene y Seguridad Industrial

Como recicladora debemos entender que el principal objetivo es entregar valor al cliente en cada trabajo realizado, cuidando siempre la integridad y salud de los trabajadores y la seguridad general en las áreas de trabajo.

La gerencia de la recicladora pondrá en marcha una política de seguridad, higiene y ambiente de calidad, donde se conjugan tanto las expectativas y necesidades

del cliente en los servicios ambientales como los objetivos de la empresa en esta rama de servicios.

La gerencia de la empresa se asegura que su política sea atendida y mantenida por todos los niveles de la organización a través de charlas, carteleras, manuales, planes de seguridad y cualquier otra actividad que asegure su conocimiento, implantación y mantenimiento.

Los modelos de ejecución calidad de la empresa tendrán como objetivo satisfacer los requerimientos técnicos exigidos por la legislación ambiental vigente en relación a la preservación, remediación y compensación de los daños ambientales generados por las actividades propias de la Industria mediante:

- El desarrollo, implantación y mantenimiento de un sistema de calidad que garantice la responsabilidad en cada trabajo contratado ante las autoridades ambientales.
- El desarrollo permanente de su recurso humano.
- La obtención de una relación óptima entre el trabajo a ejecutar, tiempo a emplear e inversión a realizar.
- Absoluto respeto del medio ambiente donde desarrolla nuestras actividades.

### 2.3.1 El mercurio y sus riesgos.

Figura 16: toxicidad del mercurio



Fuente: [agenciasanluis.com](http://agenciasanluis.com)

Podemos decir claramente que el mercurio es un metal pesado plateado además de forma natural, un líquido inodoro. No es buen conductor del calor comparado con otros metales, aunque es buen conductor de la electricidad.

Se fusiona muy fácilmente con otros metales como el oro y la plata creando el compuesto amalgama, pero no con el hierro.

No se diluye fácilmente en el agua y pero si es soluble en ácido nítrico. Al incrementar su temperatura-por encima de los 40 °C - produce vapores tóxicos y corrosivos, muchísimos más pesados que el aire por lo cual este se

vaporiza, creando cientos de partículas en vapor ya que estas se enfrían caen al suelo.

El elemento mercurio es dañino por inhalación, ingestión y contacto: uno de los peligros del mercurio es que es producto muy irritante para la piel, ojos y vías respiratorias. Es incompatible con el ácido nítrico concentrado, el acetileno, el amoníaco y el cloro.

Los riesgos para la salud humana dependen de la contaminación ambiental por el MERCURIO que contienen los focos ahorradores. (ECOPORTAL, 2012)

Si se rompe un foco, el mercurio contamina el aire de la habitación y sus finas partículas se depositan en los tejidos: cortinas, alfombras, ropa, y más, donde permanecen por largo tiempo y para peor se transforman en metil-mercurio, sustancia altamente tóxica.

En otros países se han adoptado ya las medidas apropiadas en salvaguarda de la salud humana.

El Department for Environment, Food and Rural Affairs, del Reino Unido (Inglaterra) entre otras recomendaciones sobre qué hacer en caso de que se rompa un foco, menciona las siguientes:

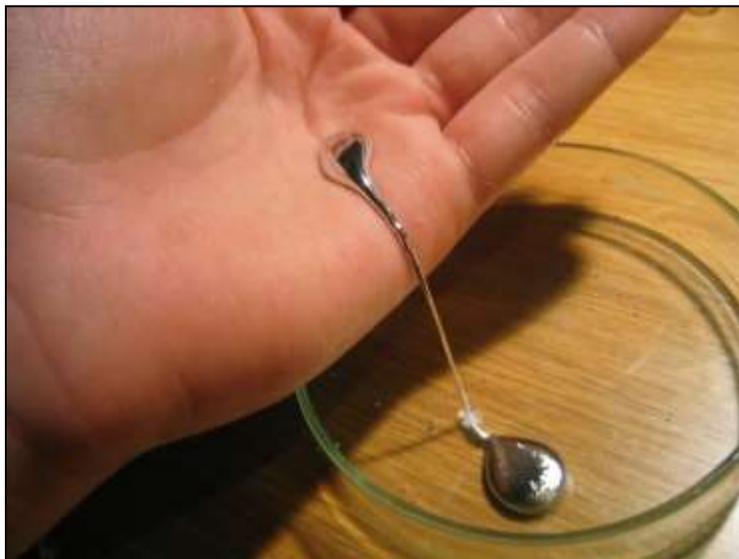
1. Salir de la habitación y dejar que se ventile por lo menos 15 minutos, Limpiar el sitio donde cayeron los pedazos utilizando guantes de caucho.
2. No usar aspiradora, evitar que se levante polvo y si es del caso no inhalar ese polvo, recoger los fragmentos de vidrio y colocarlos en fundas dobles de plástico (aunque lo mejor es ponerlos en un recipiente de vidrio con tapa).
3. Limpiar el área de contacto con un paño húmedo y a éste no depositarlo en el tacho de basura sino en tachos especiales que deberían existir en los sitios de venta de los bombillos o en otros que manejan las autoridades correspondientes.

Si bien es cierto que estas recomendaciones se refieren a los focos ahorradores, el hecho es que desde hace mucho tiempo rigen normas semejantes para desechar toda clase de pilas o baterías, desde aquellas que se utilizan en pequeños radio-receptores hasta las baterías grandes de los vehículos, pues todas ellas contienen sustancias químicas tóxicas que pueden contaminar el medio ambiente. (Pablo, 1989)

### **Extracción del mercurio**

La forma de extraer el mercurio es a través del cinabrio mediante un proceso de calentamiento y recaudación de los vapores con la cual en temperaturas altas, como 675° F (357,2° C), el mercurio se evapora. En las fábricas rústicas, el mineral que se presenta en estado sólido se muele en una pólvora muy fina que luego se enardece, el sulfuro del cinabrio reacciona con el oxígeno en el aire formando dióxido de sulfuro. Encima del horno en el que se aviva la pólvora existe un condensador que enfría el gas del mercurio para llevarlo a su estado líquido natural a temperatura ambiente.

**Figura 17: Extracción del mercurio**



Fuente: [agenciasanluis.com](http://agenciasanluis.com)

Todos conocemos que el mercurio es un elemento tan denso y por lo tanto es fácil deshacerse de las impurezas al filtrar la película superior del líquido, dejando debajo el mercurio sumamente puro, este puede ser exquisito aún más mediante la purificación, donde la temperatura se aumenta de a poco para quemar contaminaciones en puntos de ebullición menores, y finalmente luego se capturan los vapores del mercurio en el punto de efervescencia del mismo, dejando detrás otras contaminaciones.

### **Toxicidad del mercurio**

Los compuestos químicos que tengan como ingrediente mercurio, son altamente nocivos para la salud humana y el medio ambiente a tal grado que es restringido bajo normas ambientales tal como lo indica el Art. 17 A continuación del Art. 86 sobre la Ley de Minería en Ecuador, que agrega el siguiente artículo no numerado:

- Prohibición del uso del mercurio en operaciones mineras.- Sin perjuicio de la aplicación de la normativa minero ambiental, se prohíbe el uso del mercurio en el país en actividades mineras, de acuerdo a los mecanismos que la autoridad ambiental nacional establezca para el efecto, en conjunto con las instituciones con potestad legal sobre la materia.

Entre los compuestos más importantes tenemos:

- Sulfuro de mercurio o cinabrio ( $\text{HgS}$ ): mineral de color rojo púrpura, translúcido, utilizado en instrumental científico, aparatos eléctricos, ortodoncia, etc.
- El metilmercurio: Lo llamamos metilmercurio cuando el mercurio elemental se libera al medio ambiente y se transfigura a través de las tecnologías de metilación en complejos orgánicos. Esta transformación está influida por la interacción con bacterias y todos los microorganismos que viven en el suelo.

## Enfermedades ocupacionales producto de la exposición al mercurio

**Figura 18: Efectos del mercurio en el cuerpo**



Fuente: [geschichteinchronologie.ch](http://geschichteinchronologie.ch)

El sistema nervioso es sensible a todos los tipos y clases de mercurio incluido sus combinaciones con otros componentes. La exposición a altos niveles de mercurio puede dañar permanentemente el cerebro, riñones y el feto en desarrollo. Los efectos en la función cerebral pueden producir irritabilidad, timidez, temblores, cambios en la visión o audición y problemas de memoria. Las altas exposiciones a los vapores de mercurio pueden causar dolor de pecho, falta de respiro y secreción de fluidos en los pulmones (edema pulmonar) lo que puede ser fatal. Las exposiciones a largo plazo pueden nublar los ojos provocando pérdida de visión.

El contacto con el cloruro de mercurio puede causar quemaduras a la piel y daños permanentes a los ojos. El mercurio se puede acumular en el cuerpo ya que puede absorberse a través de la piel, los más expuestos a esta condición son los trabajadores en las industrias que usan o producen mercurio y sus compuestos (minas de mercurio y refinerías, manufactura química, campos dentales/de salud, fábricas metalúrgicas). Los trabajadores de plantas de energía de combustibles fósiles (petroleras) y de la industria del cemento pueden estar expuestos a los

compuestos de mercurio si están expuestos a las emisiones de los procesos gaseosos.

La inhalación de vapor de mercurio puede ser perjudicial para los sistemas nervioso e inmunitario, el aparato digestivo y los pulmones y riñones, con consecuencias a veces fatales. Las sales de mercurio inorgánicas son corrosivas para la piel, los ojos y el tracto intestinal y, al ser ingeridas, pueden resultar tóxicas para los riñones.

**Figura 19: Efectos de inhalar mercurio**



Fuente: Enfermedades de la Civilización

Tras la inhalación o ingestión de distintos compuestos de mercurio o tras la exposición cutánea a ellos se pueden observar trastornos neurológicos y del comportamiento, con síntomas como temblores, insomnio, pérdida de memoria, efectos neuromusculares, cefalea o disfunciones cognitivas y motoras.

Los consumidores pueden estar expuestos al mercurio y a sus compuestos por exposición al aire de las instalaciones que lo producen y procesan (que usan el mercurio y sus compuestos), por trabajos dentales y tratamientos médicos y comiendo pescado o marisco contaminado con metilmercurio que es la combinación del mercurio con el agua, Todas las personas están expuestas a cierto nivel de mercurio.

Mayoritariamente el mercurio es expuesto en las personas en niveles sumamente bajos, esto sucede cuando se inhala sin querer el mercurio que está en el ambiente, esto causa molestias mínimas en las personas, pero existen casos en los que por errores industriales o laborales las personas ingieren o inhalan grandes cantidades de mercurio lo que es muy perjudicial y para ello se crearon políticas ambientales para su prevención.

Entre los elementos que establecen casuales efectos sobre la salud, así como su gravedad, están los siguientes:

- La forma y dosis de mercurio que se trate.
- La edad de la persona expuesta, se considera que el estado fetal es el más vulnerable.
- La permanencia de la exposición al mercurio.
- La forma de exposición (inhalación, ingestión o contacto cutáneo).

Por el nivel de peligrosidad que tiene el elemento mercurio en sus diferentes estados hemos considerado las siguientes formas de mantener la seguridad laboral personal de cada empleado:

Se considera que ni el vidrio ni el polvo blanco (“fósforos”) que se encuentra en las lámparas fluorescentes no son venenosos en la forma en la que se encuentran. Mucha gente piensa que el polvo que se encuentra en las lámparas es fosforo, sino que es una mezcla de minerales (que brillan en presencia de luz ultravioleta) que se asemejan a la arcilla. Sin embargo el polvo se contamina por el mercurio presente en las lámparas

Debemos recordar que en cada lámpara hay una bola de mercurio el cual es muy nocivo para la salud

El interior de la lámpara fluorescente es un tubo vacío que contiene el vapor de mercurio así como el agua forma su propio vapor. Progresivamente la cantidad de mercurio es pequeña, y cada año es aún menor. La concentración de mercurio es cercana a 35 miligramos en las tecnologías de lámparas antiguas y ha sido reducida consistentemente en los últimos 6 años a cerca de 8-19 miligramos por lámpara típica de cuatro pies actual

La forma de uso de la lámpara fluorescente es hacer que se active el vapor de mercurio a lo largo del vacío de la lámpara. La máquina BulbEater separará de los tubos al ser triturados el polvo que hay en ellos y se mantendrán en filtros esto ayudará a que el polvo extraído no se mezcle en el ambiente y pueda realizarse el proceso en lugares cerrados pero siempre será más conveniente ubicar las máquinas en lugares abiertos.

Los filtros supresores de partículas de alta eficiencia capturan cada vez que se tritura un tubo al menos un 99,97% de polvo con partículas de un tamaño de 0,3 micrones, o mayores. (La unidad micrón es 1/1000 de un milímetro, esto representa las marcas menores en una escala métrica

La primera fase de la extracción es una filtro que remueve el 99% del polvo y las partículas mayores, debido a que posee un bajo costo deberá reemplazado cada vez que el tambor se llena con lámparas destruidas.

Existe dentro de cada tanque un segundo proceso, éste es el que elimina las partículas menores, es decir lo restante luego del primer filtro, éste es un proceso que se realiza con el objetivo de aumentar la calidad del filtrado y disminuir las partículas que se extraen después de cada triturado, se puede cambiar este segundo filtro luego de 10 usos aproximadamente

Para poder contrarrestar el vapor que se encuentran en los tubos, los flujos de aire saliendo de la caja del filtro azul por un tubo negro se direccionan hacia el

contenedor beige el cual posee 22 libras de carbón activado especialmente formulado con azufre. El filtro de este tubo con carbón activado nos permite capturar, atraer y mantener todas las altas concentraciones de mercurio, se usa carbón activado porque este al usarse con el vapor transforma este en un mineral, permitiendo al vapor unirse a la capa de carbón. El filtro que se usa con carbón puede mantener hasta 25% de su peso en mercurio. Conociendo que el filtro de mercurio puede contener hasta 22 libras de carbón, sabemos que se puede atraer 5,5 libras de mercurio antes del rebosamiento.

### **Riesgos Laborales detectables**

Los principales riesgos laborales detectables dentro de la empresa deben ser detallados en el modelo de Seguridad Industrial para poder elaborar técnicas de prevención, las principales o más comunes son:

- Golpes por o contra objetos.
- Deslizamiento de la maquinaria por pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.

### **Equipos de protección personal de los empleados**

Dentro y fuera de la empresa los empleados deberán utilizar los EPP's para salvaguardar su integridad física entre los cuales utilizaremos:

- **Protección para la cabeza:** utilizaremos casco para protegernos de objetos que caen o algún impacto.
- **Protección Respiratoria:** Debido a la exposición a gases tóxicos utilizaremos mascarillas con filtros de protección de vapor de mercurio.
- **Protección Visual:** Ante el riesgo de explosiones de los tubos fluorescentes los goggles de seguridad es una excelente protección.
- **Protección para manos:** Determinamos el uso de guantes anti corte por los materiales corto punzante con los que tendrá contacto el empleado.

- **Protección para pies:** Usaremos botas punta de acero para evitar lesiones producto de la caída de alguna caja que pudiera ocasionar lesiones en los pies y la bota contara con plantilla antideslizante para evitar caídas.

**Figura 20: Equipos de Protección Personal**



Fuente: Cap Safety

A más de estos riesgos detectables de fácil forma existen otros como:

- ✓ Factor de riesgo físico: el ruido.

### Clasificación del ruido

Las tipologías de ruido son las siguientes: constante, intermitente y ruido de impacto:

- Ruido constante

Llamamos ruido constante a la presión sonora que no presenta formas intermitentes y se mantiene relativamente constantes a través del tiempo. Ejemplo: un motor eléctrico.

- Ruido intermitente

Presenta picos altos y bajos en la intensidad sonora en forma periódica. Ejemplo: al accionar un taladro el ruido aumenta al presionar el gatillo.

- Ruido de impacto

El ruido de impacto presenta explosiones de sonido muy cortas y rápidas de una manera constante. Ejemplo: el ruido de los taladros de cemento.

Podemos decir que los efectos auditivos empiezan a disminuir con la edad de cada persona, este fallo auditivo es conocido como presbiacusia, por lo tanto no podemos definir que el hombre empieza a disminuir su capacidad auditiva por el accionar del ruido continuo

La eliminación del límite creado por el ruido es la cantidad de pérdida de audición que se le puede imputar únicamente al ruido, una vez que se ha dado por descontado la producida por la presbiacusia. Se puede decir que es un trastorno auditivo cuando la persona empieza a tener problemas con su vida cotidiana en cuanto al habla

(DTU) significa Desplazamiento temporal del umbral: se lo conoce también como fatiga auditiva.

(DPU) sus siglas significan Desplazamiento permanente del umbral: Esta pérdida usualmente se origina en la banda de los 4.000 Hz, se dice que es de tipo neuro sensorial y perjudica a la conducción ósea y aérea.

**Tabla 3: Comparación de ruidos**

FUENTES DE SONIDO	DECIBELES
<b>Umbral de audición</b>	<b>0</b>
Susurro, respiración normal, pisadas suaves	10
Rumor de las hojas en el campo al aire libre	20
Murmullo, oleaje suave en la costa	30
Biblioteca, habitación en silencio	40
Tráfico ligero, conversación normal	50
Oficina grande en horario de trabajo	60
Conversación en voz muy alta, gritería, tráfico intenso de ciudad	70
Timbre, camión pesado moviéndose	80
Aspiradora funcionando, maquinaria de una fábrica trabajando	90
Banda de música rock	100
Claxon de un coche, explosión de petardos o cohetes empleados en pirotecnia	110
<b>Umbral del dolor</b>	<b>120</b>
Martillo neumático (de aire)	130
Avión de reacción durante el despegue	150
Motor de un cohete espacial durante el despegue	180

Fuente: Autor

- ✓ Factor de riesgo físico: temperaturas extremas

La respuesta del hombre a la temperatura ambiental, depende primordialmente de un equilibrio muy complejo entre su nivel de producción de calor y su nivel de pérdida de calor.

El calor se pierde por la radiación, la convección y la evaporación, de manera que en condiciones normales de descanso la temperatura del cuerpo se mantiene entre 36.1 y 37.2 grados centígrados.

En condiciones de frío, cuando el cuerpo necesita mantener y aun generar calor, el centro termorregulador hace que los vasos sanguíneos se constriñan y la sangre se desplace de la periferia a los órganos internos, produciéndose un color

azulado y una disminución de la temperatura en las partes dístales del cuerpo. Así mismo se incrementa el ritmo metabólico mediante actividades incontroladas de los músculos, denominadas escalofríos.

### **Efectos del calor en la salud**

Cuando el trabajador está expuesto a altos niveles de calor radiante o dirigido puede llegar a sufrir daños en su salud de dos maneras.

En la primera la temperatura alta sobre la piel, superior a 45 grados centígrados puede quemar el tejido.

Los efectos claves de una temperatura elevada ocurren, si la temperatura profunda del cuerpo se incrementa a más de 42 grados centígrados, es decir, se aumenta más o menos en 5 grados.

### **Mediciones de calor en el medio ambiente**

En el estudio del estrés calórico las variables que se deben tener en cuenta son:

- Energía metabólica producida por el organismo, movimiento y temperatura del aire, humedad, calor radiante y velocidad del movimiento del aire.
- Energía metabólica producida por el organismo

El proceso metabólico hace que el cuerpo produzca calor durante el descanso así como durante el trabajo. El calor metabólico generado por una persona promedio sentada tranquilamente es aproximadamente igual al de una lámpara de 100 vatios.

### **Movimiento y temperatura del aire**

Se mide con algún tipo de anemómetro y la temperatura con un termómetro al cual se le llama termómetro de bulbo seco.

La temperatura de bulbo seco es la temperatura del aire registrada por un termómetro de vidrio con mercurio común protegido de fuentes de energía radiante directa.

### **Normas preventivas.**

Las normas preventivas son un medio ideal para cuidar la integridad de cada uno de los empleados, a continuación enumeraremos cada una de las principales normas:

- Se señalarán las vías de circulación interna o externa de la obra, la información es muy necesaria
- Se debe montar toda la instalación eléctrica tomando en cuenta las cargas de energía que deben soportar, así como los elementos de protección de necesarios para cada circunstancia.
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuegos a extinguir.

En el acopio de medios y materiales se harán teniendo en cuenta los pesos de cada uno de ellos. Se apilarán de mayor a menor teniendo en cuenta los más pesados en la parte baja.

## **CAPITULO III**

### **Estudio de mercado**

#### **3.1. Análisis de la Oferta**

En Guayaquil el reciclaje es conocido por muchos pero practicado por pocos, sólo se puede hablar de reciclaje en empresas, centros educativos, centros comerciales, lugares públicos que cuentan con áreas adecuadas y acondicionadas con envases de diferentes colores para identificar mejor el producto.

En casa esto no se practica, ya que todo es desechado en una sola bolsa y los que se encargan en separar lo reciclable son en la gran mayoría de los casos los recolectores improvisados, conocidos como chamberos, éstas personas van reciclando los desechos que se acumulan en las calles, luego proceden a vender el material recolectado que puede ser papel, cartones, vidrio y plástico como: botellas de jugos, agua y gaseosas a las recicladoras las cuales les pagan una cierta cantidad de dinero por lo recaudado.

**Figura 21: Recolectores**



Fuente: Autor

Uno de los principales problemas que los llamados chamberos obtengan éstas lámparas es de que ellos no tienen el cuidado necesario para no romper y así contaminar el medio ambiente ya que el mercurio de éstas con el vapor se queda en el aire, además de que en épocas de lluvia éste elemento cae en las calles recorriendo las alcantarillas, desembocando en esteros, o ríos donde son absorbidos por los peces provocando una cadena muy peligrosa de dicho elemento. (Hora, 2010)

Las lámparas de mercurio no tienen un tratamiento especial, es decir, no se recicla lo que conlleva que en los botaderos de basura se encuentren estas lámparas contaminando todo el lugar.

Gracias a la Ley Ambiental que califica a las empresas como generadoras de residuos peligrosos en la cual obligan a las empresas a darle un manejo adecuado a los tubos fluorescentes, estos tubos son depositados en un lugar destinado para el mismo, sin embargo en Guayaquil existe escasez de empresa que se dedique a retirar los tubos fluorescentes de las plantas lo que conlleva a un mal almacenaje de los mismos.

Actualmente desde el 2011 se ha realizado en la Empresa Eléctrica de Guayaquil una inversión de cerca de \$40,000 para la adquisición de 2 máquinas trituradoras de lámparas fluorescentes y focos de la misma condición, el sistema adquirido por la empresa de electricidad está llevando a cabo el proyecto de triturar todos los focos fluorescentes que tienen acumulados durante 10 años los cuales llegan a sumas gigantescas.

Lamentablemente este tipo de proyecto como muchos elaborados en nuestro país no goza de un seguimiento permanente sino que como todos los demás sólo esperan que los ciudadanos reciclen sus propias lámparas y las lleven a la empresa eléctrica con el fin de desecharlas de una forma delicada y preventiva lo cual no sucederá de acuerdo a las costumbre y culturas conformistas del país.

El objetivo de este proyecto es poder generar una cultura de cuidado del ambiente y así mismo hacer que las empresas puedan formar áreas de protección del ambiente donde se recicle cada una de los objetos que cumplieron su vida útil y no sean entregados a cualquier persona, sino que sean acumulados para que las empresas que realmente se dediquen al reciclaje de estos objetos puedan realizar su trabajo.

**Tabla 4: Gestores de Materiales Peligrosos**

<b>PRESTADORES DE SERVICIO (GESTORES) PARA EL MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS (SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y/O DESECHOS PELIGROSOS)</b>						
<b>No.</b>	<b>PROPONENTE /EMPRESA</b>	<b>NÚMERO DE RESOLUCIÓN</b>	<b>FECHA DE EMISIÓN (Licencia Ambiental)</b>	<b>FASES DE GESTIÓN</b>	<b>MATERIALES PELIGROSOS O DESECHOS ESPECIALES</b>	<b>JURISDICCIÓN</b>
<b>1</b>	HAZWAT CIA. LTDA.	67	22/12/2003	Tratamiento (Gasificación Térmica, Biorremediación) y Disposición Final (Celdas de seguridad)	materiales peligrosos	Cayambe-Pichincha
<b>2</b>	GADERE	118	13/10/2004	Almacenamiento temporal, Tratamiento (Incineración), Transporte	Residuos especiales y peligrosos	Nobol – Guayas (Planta) Nacional (Transporte)
<b>3</b>	CERAMLAGO CIA. CELTEL	298	18/07/2007	Reciclaje, transporte, tratamiento y Disposición Final	Desechos Sólidos Desechos Peligrosos	Lago Agrio – Sucumbíos
<b>4</b>	ECO AMBIENTAL ANDINA ECOAMBIENTAL CIA. LTDA.	12	24/07/2013	TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS	Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	Francisco de Orellana

Fuente: Ministerio del Ambiente Ecuatoriano

**Gráfico 1: Desperdicios químicos separados**



Fuente: INEC, Dic. 2010

**Gráfico 2: Desperdicios químicos botados a la basura**



Fuente: INEC, Dic. 2010

## **3.2. Análisis de las Cinco Fuerzas Competitivas de Porter**

### **3.2.1. Barreras de Entrada**

- **Inversión del Proyecto:** El costo de la construcción de la planta y oficinas es alto, uno de los puntos más influyentes en este proyecto es la inversión en la construcción de la bodega y adquisición de implementos así como el pago al personal de planta como la maquinaria usada vs el pago que realicen las pocas empresas que aceptarían el reciclaje y manejo de sus lámparas por parte de nuestra recicladora.
- **Políticas del Gobierno:** Los permisos municipales, bomberos, salud, creación de la compañía, que se deben obtener para la construcción de la planta, se deben buscar en los respectivos departamentos que los ejecutan, actualmente no existe una fuerte política ambiental que penalice a las empresas que usan mal los residuos peligrosos como el mercurio con el objetivo de que puedan tomar acciones y ser sancionadas al respecto, con esto las empresas se verían en la obligación de usar los servicios de empresas de reciclaje para que manejen sus residuos y así obtener una mayor rentabilidad o retorno de inversión.
- **Mejoras en la Tecnología:** Nuevos métodos de recolección de tubos fluorescentes que se implementen en el Ecuador.

La amenaza de nuevos entrantes es baja, dado que las barreras de entrada son altas. Este también se convierte en un punto muy influyente debido a que actualmente no existen empresas nacionales que produzcan maquinaria que permita la separación y reciclaje de elementos peligrosos como el mercurio, las máquinas utilizadas para este proyecto necesariamente son importadas creando una inversión aún mayor con el pago de aranceles creados por el gobierno a la importación de maquinaria, esto genera un malestar aun mayor ya que no existe

por parte del gobierno un plan de 0 aranceles para las maquinarias que ayuden a cuidar el ambiente del país.

### **3.2.2. Poder de Negociación de los Proveedores**

No existe un proveedor altamente predominante, sin embargo un único proveedor relacionado directamente con el servicio será aquel que nos provea del combustible (diesel) para los camiones recolectores de los tubos. Sin embargo el poder del proveedor es bajo, ya que hay un gran número de gasolineras en la ciudad de Guayaquil y los precios en el mercado son fijos e iguales.

### **3.2.3. Poder de Negociación de los Consumidores**

El poder de los consumidores es bajo, ya que las empresas calificadas como generadoras de residuos peligrosos por la Ley Ambiental la cual les obliga a darle un manejo adecuado a los tubos fluorescentes son pocas, sin embargo de poco a poco todas las empresas de manufactura deberán estar reguladas por esta ley. Un punto a favor es que en la ciudad de Guayaquil carece de empresas recolectoras locales, identificamos localmente solo a “GADERE”.

#### **a. Amenaza de Servicios Sustitutos**

Existe una baja amenaza de servicio sustituto; debido a que la recolección de las lámparas de mercurio es muy costosa por su proceso, y aún más a gran escala.

#### **b. Intensidad de la Rivalidad de los Competidores**

En esta industria, existen muy pocas empresas que se dedica a ofrecer el servicio de recolección y disposición final de tubos fluorescentes entre ellas, “GADERE”, que se encuentra ubicada en Nobol, a las afueras de la ciudad de Guayaquil, es un competidor fuerte; sin embargo existen ventajas que ayudarán a ganar un buen porcentaje de participación de mercado.

Una ventaja está en que la demanda a nivel local no la puede cubrir una sola empresa, pues en Guayaquil existen un mercado muy amplio y una demanda que crece a medida que las Leyes ambientales se van acatando y este mercado se ve obligado a solicitar de nuestros servicios en el SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS podemos encontrar una tabla de REGISTROS EMITIDOS PARA GENERADOR DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES donde nos muestran las empresas a las que podemos ofrecer el servicio.

### **3.3. Análisis de la Demanda**

#### **3.3.1. Base de la Decisión de Compra de los Clientes**

El esquema de contratación del servicio de reciclaje de lámparas fluorescente las empresas lo podrán realizar de la siguiente manera:

- Valor final del servicio de recolección.
- Periodicidad del proceso.
- Estrategia de almacenamiento

#### **3.3.2. Clasificación de la Demanda**

Existen estos tipos de empresas a las cuales se les prestará el servicio de reciclaje que son:

- Empresas calificadas por la Ley Ambiental como Generadoras de Residuos Peligrosos
- Empresas certificadas bajo la Norma Ambiental ISO 14001.
- Empresas en proceso de calificación por la Ley Ambiental como Generadoras de Residuos Peligrosos
- Empresas en proceso de certificación bajo la Norma Ambiental ISO 14001

### **3.3.3. Poder Adquisitivo de los consumidores**

El objetivo de realizar este estudio de reciclaje a nivel de empresas es debido a que ellas son quienes más consumen este tipo de lámparas para cada una de sus áreas ya sea por su bajo costo, por su alta tiempo de duración o ambos y a nivel residencial no se da de la misma manera.

### **3.3.4. Estimación de la Demanda**

Para poder concretar la demanda necesariamente tuvimos que tomar en cuenta, el número de Empresas calificadas por la Ley Ambiental como Generadoras de Residuos Peligrosos, además de la cantidad de tubos fluorescentes que desecha cada empresa o fabrica a nivel local.

El número de empresas certificadas por la Ley Ambiental en Ecuador, presenta un crecimiento anual en base al total de empresas certificadas en los años 2006, 2007, 2008, se determinó la tasa de crecimiento anual, dando como resultado para el año 2007 y 2008 el valor de 0,04 y 0,076 respectivamente, del cual se tomará una tasa crecimiento promedio del 6% anual.

**Tabla 5: Empresas Calificadas como generadoras de Residuos Peligrosos en el Ecuador**

<b>AÑO</b>	<b>NUMERO DE EMPRESAS</b>
<b>2009</b>	201
<b>2010</b>	213
<b>2011</b>	226
<b>2012</b>	240
<b>2013</b>	254
<b>2014</b>	270

Fuente: Ministerio del Ambiente Ecuatoriano

**Gráfico 3: Análisis de la Demanda**



Fuente: Autor

La mayoría de inversiones realizadas en protección ambiental corresponde a equipos e instalaciones para reducir emisiones de contaminación. La inversión se ha destinado a tratamiento de aguas residuales (55%), naturaleza y biodiversidad 19%, suelo y agua 9%. (Tomar en consideración el tratamiento de aguas residuales dentro de la empresa)

**Tabla 6: Inversión de protección ambiental**

<b>Inversión detallada</b>		
<b>Nacional</b>	<b>Valor de inversión en equipos integrados</b>	<b>Valor de inversión en equipos independientes</b>
Gestión de Residuos	6,172,402	18,332,238
Prevención de la producción de residuos por modificación de proceso	2,411,556	13,332,803
Recogida y Transporte	437,077	436,203
Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos	1,735,667	2,910,487
Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos	1,257,195	836,747
Medición, control, análisis	186,736	206,149
Otras actividades	144,172	609,849

Fuente: INEC

Las grandes empresas (de 200 o más empleados) son las que cuentan con mayor porcentaje de gasto e inversión, estudios de impacto ambiental aprobados, licencias ambientales y certificados ISO 1400, con ello las empresas deberán utilizar un proveedor para tratado responsable de estos desechos con lo cual la demanda futura tiene altas expectativas.

### **3.4. Análisis de los Precios**

#### **3.4.1. Análisis del Sector**

Realizando un exhaustivo análisis de las empresas que se dedican a la tarea de reciclar lámparas fluorescentes y extraer el mercurio llegamos a la conclusión de que actualmente sólo dos empresa realiza ésta tarea, la una es Hazwat que se encuentra en Quito, por lo tanto quien únicamente podrían beneficiarse de esta planta serían las personas de la capital ya que si alguien de la costa solicita este servicio los gastos de traslado serían exagerados y Gadere que se encuentran ubicados en Guayaquil pero su labor se enfoca más a los desechos hospitalarios, la empresa Gadere tiene un precio de \$2,15 por disposición final de cada tubo y \$80 por carga recolectada y transportada.

Desde el año 2011 la empresa eléctrica de Guayaquil adquirió máquinas que extraen el mercurio de tubos de lámparas fluorescentes, pero no poseen o no están interesados en ofrecer el servicio desde su recolección, traslado y disposición final, más bien su objetivo es de que cada empresa o usuario movilice sus lámparas fluorescentes hasta sus instalaciones.

### **3.5. Análisis FODA**

#### **3.5.1. Fortalezas**

1. El personal técnico con conocimientos de leyes ambientales y de manipulación de los residuos peligrosos, requerirá solo de capacitaciones con la finalidad de estar actualizados en cuanto a la información que debemos mantener.

### **3.5.2. Debilidades**

1. La construcción e implementación de la bodega para el almacenado de los tubos fluorescentes demanda de mucha inversión.
2. El proyecto requiere de una inversión alta y los recursos económicos son limitados.

### **3.5.3. Oportunidades**

1. La carencia de este tipo de empresas en la ciudad de ciudad de Guayaquil nos genera poca competencia.
2. Las empresas generadoras de tubos fluorescentes aumentan progresivamente año a año, lo que permite que tengamos cada vez un mejor margen de clientes.
3. Las empresas que se encuentran calificadas como empresas generadoras de residuos peligrosos de tener en orden el manejo de sus Residuos Peligrosos, tienen la obligación de darle un manejo adecuado a los tubos fluorescentes desechados y todas las que tengan un sistema de gestión ambiental.
4. No hay ninguna empresa que se encargue del manejo de extracción del mercurio, nuestro único competidor sería la empresa eléctrica ubicada en Guayaquil pero no poseen un completo servicio de traslado ni nada similar a este proyecto.

### **3.5.4. Amenazas**

1. Cambios de tecnologías a tipo LED
2. Dificultad de obtener permisos especiales para el funcionamiento de la empresa (Licencias ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente).

3. Catástrofes naturales, como sismos e inundaciones, que pueden afectar el galpón.
4. Los tubos fluorescentes se rompen con facilidad por lo tanto se debe tener cuidado al manipularlos.
5. Accidentes de tránsito del camión recolector, lo que provocaría la rotura de los tubos fluorescentes causando un daño ambiental, e incurrir en costos adicionales.

### **3.6. Comercialización del Servicio**

#### **3.6.1. Formas posibles de estimular el interés**

Para estimular el interés de los clientes, la empresa presentará diversas ideas tales como:

- Promover a través de publicidad televisiva y escrita listados de las empresas que buscan contribuir con el ecosistema reciclando y tratando las lámparas fluorescentes para no realizar daños tóxicos al ambiente
- Crear campañas para que la gente empiece a tomar conciencia de los riesgos del mercurio perjudicando al medio ambiente y las ventajas que tendrán al reciclar los tubos, de esa forma obtendremos más clientes.
- Al final del proceso de recolección se entregará a las empresas un certificado que garantiza el tratamiento y disposición final de los tubos fluorescentes; de esta manera se mejora la imagen de la misma.
- Ahorro del transporte al entregar los desechos a una empresa localizada en la misma ciudad.

### **3.7. Marketing MIX**

#### **3.7.1. Producto/Servicio**

El principal objetivo del producto/servicio es poder ofrecer una alternativa de descarga segura para todas las empresas de la ciudad que no tienen una estrategia establecida de qué hacer con sus tubos fluorescentes una vez que han cumplido su vida útil.

El servicio que se brindará es la recolección de tubos fluorescentes que son usados y desechados por las empresas, aquellas que se encuentren calificadas como empresas generadoras de residuos peligrosos por la ley ambiental y las que estén certificadas bajo la norma ISO 14001 y las que se encuentran en proceso de certificación; para darles el correcto manejo, desde la recolección hasta almacenarlos en el galpón, el mismo que cuenta con un diseño especial, con el fin de prevenir alguna ruptura de los tubos y evitar la contaminación del medio ambiente.

#### **3.7.2. Precio**

El precio tiene que ser establecido basándonos en cada uno de los costos que emplearemos para llevar a cabo este trabajo, desde el salario de cada uno de los empleados, los costos en combustible de cada uno de los vehículos, los repuestos y llantas que se utilizarán anualmente así como obtener el retorno de la inversión de la construcción del galpón y el retorno de inversión de la adquisición de las máquinas para separar el mercurio de los tubos.

Para establecer el precio total del servicio, se tomará en cuenta el transporte y la cantidad en kilogramos de tubos que serán recolectados; de tal manera que el precio del transporte y recolección tendrá un precio estándar de \$52,34 para cada empresa que adquiera el servicio en Guayaquil; por otro lado el precio por disposición final de cada tubo fluorescentes es de \$1,78.

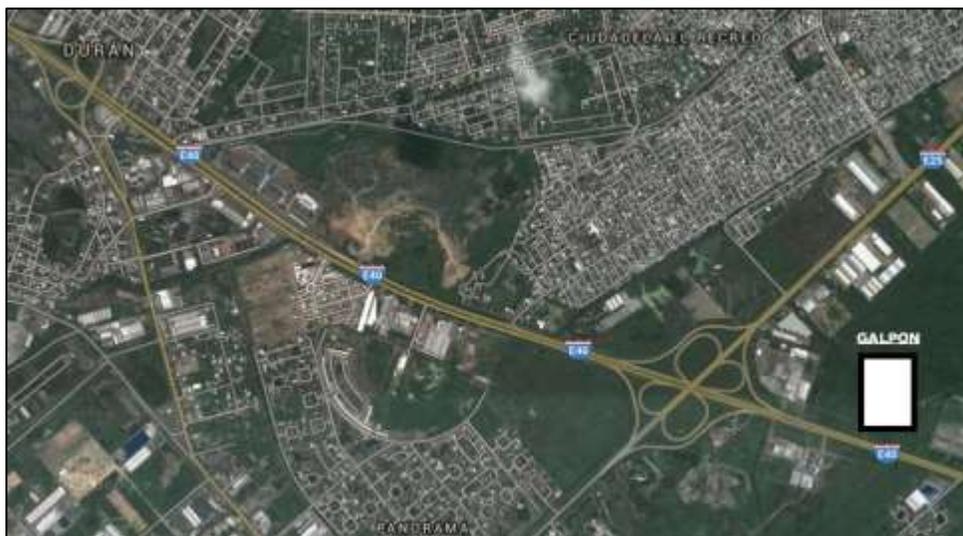
### 3.7.3. Plaza y Distribución

Plaza: Para poder efectuar el trabajo administrativo que requiere nuestro proyecto instalaremos una oficina, la cual estará ubicada en un sector céntrico de la ciudad de Guayaquil específicamente los alrededores de las calles Tungurahua y Luque el cual es un sector poco congestionado y de fácil acceso a parqueos para que cada uno de nuestros clientes pueda acercarse para cualquier inquietud.

El galpón donde realizaremos el trabajo operativo de descarga de los tubos, la extracción del mercurio y el almacenamiento de los tubos, estará ubicado en las afueras de la vía Durán-Tambo a partir del Km 18 en la zona industrial, en un sitio disponible y en venta con el objetivo de que no se corra ningún riesgo teniendo urbanizaciones cercanas que se vayan a ver afectadas en caso de algún inconveniente de nuestra planta.

Contaremos con una cuenta en Facebook para poder promover sin costo nuestro servicio y llegar a través de publicidades efectivas a cada uno de nuestros clientes, además a través de nuestra página en Facebook colocaremos fotografías de nuestros clientes institucionales con el objetivo de promover su filosofía de cuidado con el ambiente y así poder tener mayores negociaciones a futuro.

**Figura 22: Ubicación del Galpón**



Fuente: Google Maps.

Ruta de Recolección: Realizaremos la ruta de visita a cada uno de nuestros clientes a través de nuestros propios camiones, con el objetivo de no tener intermediarios que solamente sirvan para amentar el precio final, en base a nuestros clientes.

La recolección de los tubos se realizará semestralmente en cada empresa con el objetivo de que al visitarlos existan cantidades considerables de tubos para poder ser retirados, además el recorrido nos ayudará a que siempre podamos replantear las rutas para que sean más eficientes, nos genere menos inversión de combustible y nos permita mantener costos bajos.

La ruta de recolección iniciará de acuerdo a lo establecido por el área de logística y se iniciará desde el galpón o bodega de tubos.

#### **3.7.4. Promoción y Comunicación**

La idea que trataremos de transmitir a cada uno de nuestros clientes es de que tenemos que concientizar el cuidado del ambiente ya que con esto dejaremos una muy buena herencia a nuestros hijos, otra de las campañas que usaremos para promover la recolección será que sus empresas aumentarán su renombre cuando cada uno de sus clientes finales conozcan su preocupación por el medio ambiente y todas las tareas que realizan para que elaboren buenos productos sin perjudicar al ambiente.

Para una buena promoción, se implementará las siguientes estrategias de comunicación:

- Campañas de Mailing y Telemarketing.
- Entrevistas personales a las empresas de manera directa para que cada uno de los asesores sirvan de voceros para concientizar la campaña de reciclaje y así poder abrirnos campo diariamente.

- Publicar anuncios por Facebook promocionando el nuevo servicio que se ofrece en la ciudad Guayaquil; ya que esta red social es la más popular y usada en la ciudad.
- Se creará una página en Facebook para dar mayor información a los clientes, y obtener una base de datos de sus pedidos.
- Reportajes en televisión, acerca de la importancia del manejo adecuado de tubos fluorescentes para cuidar el medio ambiente.

### **3.8. Estrategia de Mercado**

Las estrategias de mercado que se implementarán para este servicio son: “Estrategia de Diferenciación”, que se enfoca en el sistema de recolección y almacenamiento, ya que es eficiente y seguro en comparación al de la competencia que utiliza vertederos, que contaminan el medio ambiente. Y otra estrategia es “Liderazgo en Costos”, al disminuir el costo de recolección, se puede competir con precios más bajos e incrementar el porcentaje de participación de mercado; esto se logra a través de una buena planificación de las rutas adecuadas y eficientes, con el fin de ahorrar tiempo y costo de combustible.

### **3.9. Investigación de Mercado**

#### **3.9.1. Definición del problema**

Hemos podido comprobar que en la ciudad de Guayaquil existen empresas calificadas como generadoras de residuos peligrosos por la ley ambiental y empresas certificadas con la norma ISO 14001, pero que lamentablemente no poseen un sistema de recolección y reciclaje de lámparas de tubos fluorescentes lo que las obliga a acumular sus propios residuos de lámparas haciendo que la mayoría de estas lámparas exploten por el peso de la acumulación y el mercurio que poseen se mezcle con el aire.

### **3.9.2. Objetivos de la Investigación**

- Conocer el manejo que las empresas le dan a los tubos fluorescentes al terminar su vida útil.
- Observar el grado de conocimiento que tienen las empresas sobre el trato de los desechos peligrosos.
- Conocer los instrumentos o áreas que poseen para la recolección y acumulación de desechos peligrosos.

### **3.9.3. Planeación de la Investigación**

Para la siguiente investigación se ha optado por analizar a diferentes empresas de la ciudad. Se discutirá con el personal encargado del desecho de los tubos fluorescentes, para conocer el manejo de los mismos. Al final se dará una conclusión general sobre el manejo de estos desechos por empresas de la ciudad, de esta manera se conocerá el grado de aceptación del proyecto.

### **3.10. Análisis de la Encuesta**

Actualmente el principal problema que enfrenta el planeta se refleja en el calentamiento global y una de las formas para contribuir con acontecimiento se ve inmerso el mal uso de energía eléctrica, y en el desecho tóxico que causan las lámparas fluorescentes al no ser tratadas de forma correcta cuando ya se dejan de usar, por lo que se realizó la siguiente encuesta obteniendo los siguientes resultados:

1. ¿En su hogar conocen del cuidado al medio ambiente?

Si	35%
No	65%

Podemos observar que hay un desconocimiento a cerca del cuidado del medio ambiente, por lo que se debería de capacitar y orientar a las personas acerca de este tema que es de suma importancia para el planeta.

2. En su empresa o lugar de trabajo clasifican los desechos de: papel, plástico, desechos orgánicos (de cocina) y vidrio.

Si	22%
No	78%

Para que la gente concientice más en la clasificación de los desechos deberían de hacerse campañas para la información y el conocimiento de ello, aunque hay que resaltar que en muchos hogares no se da esta clasificación por el simple hecho de no querer hacerlo.

3. En su empresa o lugar de trabajo que hacen con las lámparas fluorescentes viejas o dañadas:

Botan con el resto de basura	61%
Botan en recipientes adecuados	12%
Otra, especifique:	27% Ríos o terrenos baldíos

Podemos identificar como el desconocimiento de las personas en el reciclaje aumenta la contaminación del medio ambiente, al no destinar de manera correcta los desechos y las lámparas fluorescentes cuando ya se encuentran en desuso.

4. ¿Conoce usted el peligro en la salud por las lámparas fluorescentes?

Si	18%
No	82%

Como se puede observar ese 18% de las personas que dicen conocer el peligro de las lámparas fluorescentes, creen que el peligro de si se llegase a romperes cortarse más no el peligro que corren por los componentes que originan las lámparas.

5. ¿Sabe qué hacer cuando se rompe una lámpara fluorescente compacta o ahorradora?

Si	45%
No	55%

El 45% piensa que es simplemente recoger los residuos y botarlos al tacho de basura, pero no saben el daño que causan esos residuos.

6. ¿Conoce sobre el reciclaje de las lámparas fluorescentes?

Si	11%
No	89%

La mayoría de las personas piensan que lo único que se puede reciclar es el papel, el plástico y el cartón pero no es así toda clase de residuo debe ser debidamente clasificado y reciclado según sus componentes y peligrosidad.

7. ¿Qué es mercurio para usted?

En esta pregunta surgieron varias respuestas como: “no sé”, “un líquido que ayuda a dar luz” y un sin número de respuestas y solo un 15% de los encuestados acertó que es un elemento químico de alta peligrosidad para la salud.

8. ¿Conoce que las lámparas fluorescentes contienen mercurio?

Si	23%
No	77%

Se sigue observando desconocimiento del mercurio en las lámparas fluorescentes lo que conlleva a una contaminación del ambiente.

9. ¿Sabe que el mercurio forma parte de la cadena alimenticia?

Si	5%
No	95%

El no conocer que el mercurio también se lo encuentra dentro de la cadena alimenticia es peligroso, debido que el consumir pescado que contienen altas sumas de metilmercurio en sus organismos a lo largo del tiempo trae serias

complicaciones en el cuerpo desencadenando malformaciones y riesgo en la salud.

10. ¿Conoce los riesgos de ser expuesto al mercurio?

Si	35%
No	65%

Las personas sin orientación alguna de este elemento no saben los riesgos que corren al ser expuestos al mercurio, la gravedad que corre su salud.

11. ¿Sabe qué efectos tiene el mercurio en el cuerpo?

Si	25%
No	75%

Por tal desconocimiento de estos defectos el estar expuestos a este elemento produce mal formaciones en el cuerpo, deterioro de los huesos de las extremidades inferiores y superiores, etc.

12. ¿Conoce cuáles son los efectos de inhalar mercurio?

Si	48%
No	52%

Varias de las personas respondieron sí, porque han tenido problemas ya con este elemento, por eso es necesario campañas de información acerca de todos aquellos elementos que son dañinos para la salud, para evitar los mayor posible la contaminación del medio ambiente y reversibles daños en la salud.

13. ¿Conoce que el mercurio esta entre los 10 elementos más contaminantes al medio ambiente?

Si	41%
No	59%

Si analizamos las problemáticas ambientales nos damos cuenta como los desechos tóxicos dañan de manera irreversible la salud, es por ello que el reciclaje de las lámparas fluorescentes es de suma importancia.

14. ¿Sabe cómo se realiza la extracción del mercurio en las lámparas fluorescentes?

Si	9%
No	91%

Lastimosamente la mayoría de las personas no tienen conocimiento del manejo de componentes químicos ni de los daños que ocasionan, por eso que cuando se rompe una lámpara o se desecha de manera inadecuada no saben los efectos que esto acarrea.

15. ¿Sabía que hay empresas que se dedican al reciclaje de las lámparas fluorescentes?

Si	0%
No	100%

Las personas piensan que solo es reciclado el papel, el plástico y el cartón, por lo que tienen desconocimiento total que también está el reciclaje de estos tubos fluorescentes o focos ahorradores para evitar la contaminación de ríos, etc.

## **Capítulo IV**

### **Marco Legal**

En el capítulo actual se presentará una descripción de las normativas existentes dentro de la legislación ambiental nacional y que son de aplicación directa a las actividades de procesamiento de desechos peligrosos.

#### **4.1. Constitución Política de la República**

Publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008.

Art. 14: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakkawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”.

#### **4.2. Ley de Gestión Ambiental (LGA)**

Publicada en el Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999.

Art. 1: establece los principios y directrices de política ambiental y determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores públicos y privados en la Gestión Ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 5: “Se establece el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA) como un mecanismo de coordinación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales. En el sistema participará la sociedad civil de conformidad con esta Ley”.

Art. 8: “La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del Ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan,. Ejercen otras instituciones del Estado. El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico - administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República”.

Art. 12: “Son Obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes:

- a) Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales.
- b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca la Autoridad Ambiental Nacional.
- c) Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales.
- e) Regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social, mantener el patrimonio natural de la nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genético y la permanencia de los ecosistemas.

f) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo nacional de los recursos naturales.

g) Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del medio ambiente”.

Art. 19. “Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impacto ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio”.

Art. 20. Establece que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental, se deberá contar con la licencia respectiva otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 28. Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental a través de los mecanismos que para el efecto establezcan el Reglamento entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el Art. 88 de la Constitución Política tornará inejecutable la actividad que se trate.

### **4.3. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Publicado En El Registro Oficial No. 418 Del 10 De Septiembre De 2004.

Establece las obligaciones específicas en función de la protección del suelo, agua y aire, y la conservación y mejoramiento del ambiente. Prohíbe descargar a la

atmósfera, suelo y agua contaminantes que alteren su calidad y afecten a la salud humana y el medio ambiente.

#### Capítulo I. De la prevención y control de la contaminación del aire.

Art. 11. “Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia”.

#### Capítulo II. De la prevención y control de la contaminación de las aguas

Art. 16. “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades”.

#### Capítulo III. De la prevención y control de la contaminación de los suelos

Art. 20. “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes”.

### **4.4. Ley de Régimen Municipal**

La Ley de Régimen Municipal fue expedida mediante R.O. 331 del 15 de Octubre de 1971. El objetivo de la Ley es velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de la que tienen

relación con ruido, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población, Art. 164, literal j.

#### **4.5. Ley de Aguas**

Publicada en el Registro Oficial 339 del 20 de mayo de 2004

Regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional. Indica que no existen derechos de dominio sobre las aguas pues sólo se limita al uso de las mismas.

Esta Ley permite el uso adecuado del recurso agua, instauro los mecanismos de control para evitar la contaminación del recurso. Las entidades competentes determinarán las acciones que podrían causar impacto sobre este recurso e instauro los mecanismos para prevenir y evitar alteraciones de los componentes principales del agua. También, se determinan las concesiones para el uso del recurso agua en actividades domésticas, en actividades para el riego y en actividades para fines eléctricos, industriales y mineros.

Título II. De la conservación y contaminación de las aguas.

Capítulo I. De la contaminación

Art. 22. Prevención de la contaminación. Se prohíbe toda contaminación de las aguas que afecte a Art. 77. De las infracciones y penas que se establecen.

#### **4.6. Ley Reformatoria del Código Penal**

Publicada en el Registro Oficial No. 2 del 25 de enero del 2000

Dado que la ley debe tipificar infracciones y determinar procedimientos para establecer responsabilidades penales por acciones u omisiones en contra de

las normas de protección ambiental, al Código Penal se le incorporó el Capítulo XA, De los Delitos contra el Medio Ambiente.

Capítulo XA. De los delitos contra el medio ambiente

Art. 437-E.- Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, al funcionario o empleado público que autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

Art. 437- H.- El que destruya, quemé, dañe o tale, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que estén legalmente protegidas, será reprimido con prisión de 1 a 3 años, siempre que el hecho no constituya un delito más grave.

Este artículo señala una pena mayor para los delitos de los que resulte la disminución de aguas naturales o que se cometan en lugares donde existan vertientes de agua que abastezcan a un centro poblado.

Art. 437- J.- Contempla la sanción para el funcionario o empleado público que autorice o permita, contra derecho, que se destine indebidamente las tierras reservadas como de protección ecológica o de uso agrícola exclusivo a un uso distinto de que legalmente les corresponde; así como al funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

Art. 437-K.- El juez penal podrá ordenar la suspensión inmediata de la actividad contaminante y la clausura del establecimiento, sin perjuicio de la sanción dada por la autoridad competente en materia ambiental.

#### **4.7. Ley Orgánica de la Salud**

Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

#### **4.8. Requisitos para formar una empresa en el Ecuador**

Antes de detallar los diferentes requisitos y trámites que deben hacer las empresas en el Ecuador, debo precisar que la formación de una empresa se la realiza por medio de un contrato de compañía por el cual dos o más personas unen sus capitales o industrias, para emprender en operaciones mercantiles y participar de sus utilidades y se rige por las disposiciones de la Ley de compañías, Código de Comercio, por los convenios de las partes y por las disposiciones del Código Civil.

Hay cinco especies de compañías de comercio:

- La compañía en nombre colectivo;
- La compañía en comandita simple y dividida por acciones;
- La compañía de responsabilidad limitada;
- La compañía anónima; y,
- La compañía de economía mixta.

La compañía anónima es la forma de sociedad más usada en el Ecuador y es la que detallaremos sus requisitos tanto como empresa, como así también para el tributario (SRI), relaciones laborales (IESS) manejo en la ciudad (municipales), y otros organismos como bomberos y Hospital Universitario.

Importante: Para intervenir en la formación de una compañía anónima en calidad de promotor o fundador se requiere de capacidad civil para contratar. Sin embargo, no podrán hacerlo entre cónyuges ni entre padres e hijos no emancipados.

Según la superintendencia de Compañías del Ecuador, para constituir una empresa se requiere que sea mediante escritura pública que, previo mandato de la Superintendencia de Compañías, será inscrita en el Registro Mercantil. La escritura de fundación contendrá:

1. El lugar y fecha en que se celebre el contrato;
2. El nombre, nacionalidad y domicilio de las personas naturales o jurídicas que constituyan la compañía y su voluntad de fundarla;
3. El objeto social, debidamente concretado;
4. Su denominación y duración;
5. El importe del capital social, con la expresión del número de acciones en que estuviere dividido, el valor nominal de las mismas, su clase, así como el nombre y nacionalidad de los suscriptores del capital;
6. La indicación de lo que cada socio suscribe y paga en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y la parte de capital no pagado;
7. El domicilio de la compañía;
8. La forma de administración y las facultades de los administradores;
9. La forma y las épocas de convocar a las juntas generales;
10. La forma de designación de los administradores y la clara enunciación de los funcionarios que tengan la representación legal de la compañía;

**11.** Las normas de reparto de utilidades;

**12.** La determinación de los casos en que la compañía haya de disolverse anticipadamente; y,

**13.** La forma de proceder a la designación de liquidadores.

SRI. Registro Único de Contribuyentes.- para que el servicio de rentas internas le emita un Numero RUC a una empresa se requiere:

- Presentar los formularios RUC01-A y RUC01-B (debidamente firmados por el representante legal o apoderado).
- Original y copia, o copia certificada de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil, a excepción de los Fideicomisos Mercantiles y Fondos de Inversión.
- Original y copia de las hojas de datos generales otorgada por la Superintendencia de Compañías (Datos generales, Actos jurídicos y Accionistas).
- Original y copia, o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
- Ecuatorianos: Original y copia a color de la cédula vigente y original del certificado de votación (exigible hasta un año posterior a los comicios electorales). Se aceptan los certificados emitidos en el exterior. En caso de ausencia del país se presentará el Certificado de no presentación emitido por la Consejo Nacional Electoral o Provincial.
- Original y copia de la planilla de servicios básicos (agua, luz o teléfono). Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o accionistas y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción. En caso de que las planillas sean emitidas de manera acumulada y la última emitida no se encuentra vigente a la fecha, se adjuntará también un comprobante de pago de los últimos tres meses.
- Ubicación de la matriz y establecimientos, se presentará cualquiera de los siguientes: Original y copia de la planilla de servicios básicos (agua, luz o teléfono). Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o

accionistas y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción. En caso de que las planillas sean emitidas de manera acumulada y la última emitida no se encuentra vigente a la fecha, se adjuntará también un comprobante de pago de los últimos tres meses.

- Original y copia del estado de cuenta bancario, de servicio de televisión pagada, de telefonía celular, de tarjeta de crédito. Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal, accionista o socio y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción.
- Original y copia del comprobante de pago del impuesto predial. Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o accionistas y corresponder al del año en que se realiza la inscripción o del inmediatamente anterior. Original y copia del contrato de arrendamiento y comprobante de venta válido emitido por el arrendador. El contrato de arriendo debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o accionistas y puede estar o no vigente a la fecha de inscripción. El comprobante de venta debe corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción. El emisor del comprobante deberá tener registrado en el RUC la actividad de arriendo de inmuebles.
- Original y copia de la Escritura de Propiedad o de Compra venta del inmueble, debidamente inscrito en el Registro de la Propiedad; o certificado emitido por el registrador de la propiedad el mismo que tendrá vigencia de 3 meses desde la fecha de emisión.
- Original y copia de la Certificación de la Junta Parroquial más cercana al lugar del domicilio, únicamente para aquellos casos en que el predio no se encuentre catastrado. La certificación deberá encontrarse emitida a favor de la sociedad, representante legal o accionistas.
- Se presentará como requisito adicional una Carta de cesión de uso gratuito del inmueble cuando los documentos detallados anteriormente no se encuentren a nombre de la sociedad, representante legal, accionistas o de algún familiar cercano como padres, hermanos e hijos. Se deberá adjuntar

copia de la cédula del cedente. Este requisito no aplica para estados de cuenta bancario y de tarjeta de crédito.

IESS.- Para la emisión de un número patronal se requiere utilizar el sistema de historia laboral que contiene el Registro Patronal que se realiza a través de la página web del IESS en línea en la opción Empleadores podrá:

- Actualización de Datos del Registro Patronal,
- Escoger el sector al que pertenece (Privado, Público y Doméstico),
- Digitar el número del RUC y
- Seleccionar el tipo de empleador.

Además deberá acercarse a las oficinas de Historia Laboral la solicitud de entrega de clave firmada con los siguientes documentos:

- Solicitud de Entrega de Clave (Registro)
- Copia del RUC (excepto para el empleador doméstico).
- Copias de las cédulas de identidad del representante legal y de su delegado en caso de autorizar retiro de clave.
- Copias de las papeletas de votación de las últimas elecciones o del certificado de abstención del representante legal y de su delegado, en caso de autorizar el retiro de clave.
- Copia de pago de teléfono, o luz
- Calificación artesanal si es artesano calificado

Finalmente a nivel municipal se deberá efectuar:

- Permisos de funcionamiento de locales comerciales uso de suelo
- Pago de tasa de trámite.
- Presentación de formulario en Departamento de Uso de Suelo.
- Trámites en Uso del Espacio y Vía Pública

- Patentes municipales

**Patentes:** Toda persona natural o jurídica que realice actividad comercial, industrial, financiera y de servicio, que opere habitualmente en el cantón Guayaquil, así como las que ejerzan cualquier actividad de orden económico para solicitar una patente necesita:

- Original y copia de Certificado de Seguridad emitido por el Cuerpo de Bomberos.
- RUC actualizado.
- Llenar formulario de Patente de comerciante de persona natural o jurídica
- Copia cédula y certificado de votación del dueño del local.
- Nombramiento del representante legal y copias de escritura de constitución, si es compañía. Anual, hasta 31 de diciembre de cada año.

Requisitos:

1. Certificado provisional o definitivo emitido por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil por cada uno de los establecimientos que posea dentro del Cantón Guayaquil.
2. La última actualización del Registro Único de Contribuyentes (R.U.C.). Este requisito no será necesario en el caso de inicio de actividades por parte de la persona natural o jurídica solicitante. Sólo en el caso de inicio de actividades, las personas jurídicas deberán presentar la Escritura de Constitución correspondiente, así como el nombramiento del representante legal (vigente) y la cédula de identidad y certificado de votación del mismo.
3. Las personas naturales deberán presentar copia de la cédula de identidad y certificado de votación del mismo.
4. Declaración del Impuesto a la Renta, y a las personas no obligadas a declarar este impuesto, las declaraciones del impuesto al Valor

Agregado, del último ejercicio económico exigible. Este requisito no será necesario en el caso de inicio de actividades por parte de la persona natural o jurídica.

5. Formulario “Solicitud para Registro de Patente Municipal” (No es necesario comprar la Tasa de Trámite Municipal para el pago de Patente, ya que este valor se recaudará con la liquidación de dicho impuesto).
6. Sólo en el caso de que la persona natural o jurídica ejerza el comercio en varios cantones, deberá presentar el desglose de ingresos por cantón firmado por un contador.

Si la persona que realiza el trámite no es el titular del negocio, deberá presentar su copia de cédula y certificado de votación junto con una carta de autorización del titular del negocio, debidamente notariada.

#### **Tasa de habilitación de locales comerciales, industriales y de servicios:**

Documento que autoriza el funcionamiento del local comercial, previa inspección por parte del Municipio de Guayaquil:

1. Pago de tasa de trámite por Tasa de Habilidadación
2. Llenar formulario de Tasa de Habilidadación.
3. Copia de predios urbanos (si no tuviere copia de los predios, procederá a entregar la tasa de trámite de legalización de terrenos o la hoja original del censo).
4. Original y copia de la patente de comerciante del año a tramitar
5. Copia del RUC actualizado.
6. Copia cédula y certificado de votación del dueño del local y de quien realiza el trámite.
7. Autorización a favor de quien realiza el trámite.
8. Croquis del lugar donde está ubicado el negocio
9. Nombramiento del representante Anual, hasta 31 de diciembre de cada año.

## **Certificado de seguridad del B. Cuerpo de Bomberos**

Todo establecimiento está en la obligación de obtener el referido certificado, Para lo cual deberá adquirir un extintor o realizar la recarga anual. El tamaño y Número de extintores dependerá de las dimensiones del local.

Requisitos:

- Original y copia de compra o recarga de extintor año vigente.
- Fotocopia nítida del RUC actualizado.
- Carta de autorización a favor de quien realiza trámite.
- Copias de cédula y certificado de votación del dueño del local y del autorizado a realizar el trámite.
- Nombramiento del representante legal si es compañía.
- Original y copia de la calificación Anual, hasta 31 de diciembre de cada año.
- Señalar dimensiones del local.

Si el trámite lo realiza personalmente, adjuntar copia de la cédula de ciudadanía, o autorización por escrito para la persona que realizará el trámite adjuntando fotocopia de las cédulas de ciudadanía de quién autoriza y del autorizado.

Copia completa y actualizada del RUC (Registro Único de Contribuyente) donde conste el establecimiento con su respectiva dirección y actividad.

En caso de compañías deberán adjuntar copia del nombramiento del Representante Legal.

Original y copia de la Calificación Artesanal en caso de ser artesano.

Para venta o reparación de armas (traer autorización del Comando Conjunto).

Adjuntar a su documentación la copia del pago de Predios Urbanos o Planilla de servicio básico de agua, a fin de registrar el número del Código Catastral.

Plan de Emergencia y Evacuación realizado por un profesional inscrito en el Registro de Profesionales de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales, para los establecimientos que disponga la entidad bomberil.

Copia de Uso de Suelo.

En materia impositiva toda persona natural o jurídica está en la obligación de presentar y declarar sus impuestos, según las fechas señaladas por la entidad tributaria y son:

- IMPUESTO A LA RENTA Sociedades 101 Anual
- IMPUESTO A LA RENTA Personas naturales 102 Anual
- RETENCIONES EN LA FUENTE 103 Mensual Conforme el noveno dígito del RUC
- IVA 104 Mensual Conforme el noveno dígito del RUC Anticipo del impuesto a la Renta P. Naturales obligadas a llevar contabilidad y P. Jurídicas
- IMPUESTO A LA JUNTA DE BENEFICENCIA: El impuesto anual sobre el capital de operación, grava a toda persona natural o jurídica que ejerza actividades productivas en la provincia del Guayas y esté afiliado a una de las cámaras de la producción y afecta a las personas que operen con un capital que no supere los cinco mil dólares de los Estados Unidos de América, pagarán la cantidad de cien dólares; las que lo hagan con un capital superior a cinco mil dólares de los Estados Unidos de América y no superen los siete mil quinientos dólares, pagarán la cantidad de ciento cincuenta dólares; y, quienes operen con montos superiores a los siete mil quinientos dólares de los Estados Unidos de América, pagarán la cantidad de doscientos dólares y se pagado anualmente en forma directa en la tesorería de la H. Junta de Beneficencia de Guayaquil dentro de los tres primeros meses de cada año.
- CONTRIBUCIONES: Las compañías sujetas al control de la Superintendencia de Compañías deben pagar a ésta, el valor correspondiente al uno por mil de sus activos reales. El pago deberá realizarse hasta el 30 de septiembre del presente año, en la cuenta corriente rotativa de ingresos No. 6252753, denominada "Superintendencia de Compañías", en la casa matriz o en las sucursales o agencias del Banco de Guayaquil. Las compañías tienen activos reales iguales o inferiores

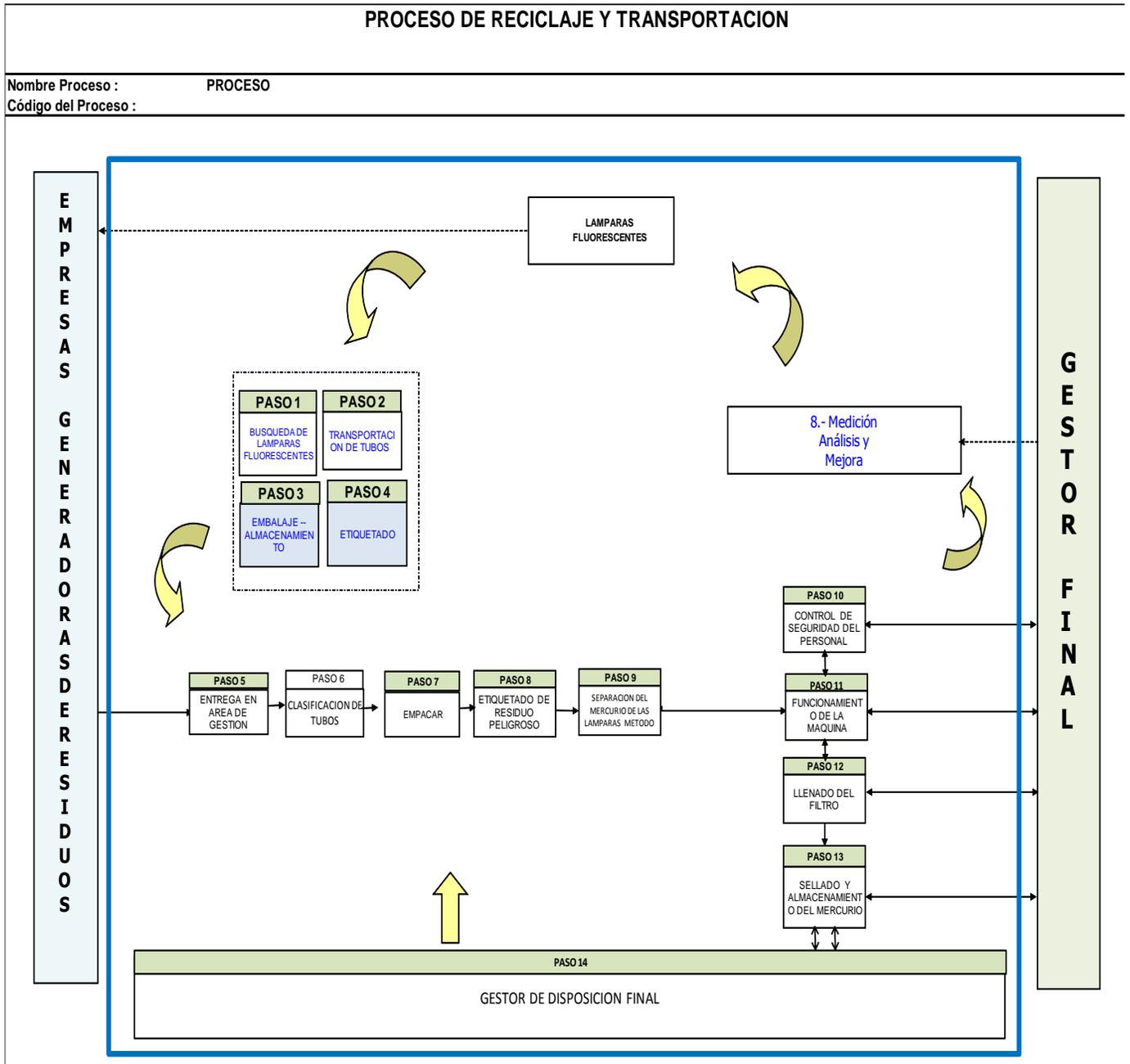
veintitrés mil quinientos dólares de los Estados Unidos de América (US \$ 23,500.00) para el presente año, tendrán una contribución con tarifa cero dólares de los Estados Unidos de América.

- **IMPUESTO HOSPITAL UNIVERSITARIO:** Es un impuesto por el cual todas las personas naturales y jurídicas que se dediquen a actividades comerciales, bancarias e industriales dentro de la jurisdicción del cantón Guayaquil, deben cancelar en favor del Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil. Se aplicará sobre el valor de los capitales propios declarados por los contribuyentes en sus respectivas matrículas comerciales o industriales. El pago del impuesto se hará obligatoriamente dentro del primer trimestre de cada año, en la Tesorería de la Universidad de Guayaquil.

# Capítulo V

## Sistema de reciclaje de las lámparas

### Gráfico 4: Proceso de reciclaje y transportación



Fuente: Autor

## **5.1 Funcionamiento de la Empresa de Reciclaje de Lámparas Fluorescentes basado en la Cadena de Reciclado.**

La cadena de reciclado consta de varios pasos:

- ✓ Origen: Las lámparas fluorescentes pueden provenir de oficinas, fábricas o cualquier tipo de industria en la que previamente se haya negociado.
- ✓ Recuperación: Este paso consiste en recolectar y transportar las lámparas fluorescentes hacia una planta de tratamiento de los residuos. Esta acción la realizaremos de la siguiente forma

## **5.2 Generación del residuo**

- ✓ Desmontar la lámpara dañada de la respectiva base para su posterior recolección.
- ✓ La lámpara debe ser retirada por la persona encargada del reciclaje, cuidando que la misma no se rompa en su trayecto hasta la zona de almacenamiento.
- ✓ Los tubos fluorescentes ya gastados se embalarán tal como vienen de fábrica, de forma individual con el protector de cartón y posteriormente en una caja de cartón de mayor tamaño de forma que puedan ser transportados sin riesgo de rotura. Esta caja siempre estará rotulada como “Tubos fluorescente usados” y se cerrará con cinta adhesiva.
- ✓ Cuando las cajas con los tubos fluorescentes usados se encuentren llenos, el personal encargado de mantenimiento, procederá a coordinar la entrega, con el Área de Gestión Ambiental de la Empresa. Excepcionalmente, ante la falta de cajas para embalar los tubos fluorescentes y si no existe otra alternativa mejor, se podrán sujetar pequeños grupos de estos con cinta adhesiva para evitar su caída y rotura, y se apilarán en un lado seguro.

- ✓ Las que sean de bajo consumo se acumularán en una caja que no deberá exceder el límite permitido de unidades y la misma deberá también ser rotulada para conocer en todo momento su contenido.
- ✓ Empacar las lámparas recolectadas en caja de cartón original y/o adecuar embalaje de cartón, donde quede cubierta y protegida completamente.
- ✓ Realizar embalaje por tipo o código de luminaria en las cajas de cartón originales embaladas por 10 o 12 unidades, que permitan contar con un índice de pesaje y almacenarlas por paquetes.
- ✓ Ponga dentro de una bolsa resistente, séllela y etiquétela como: "GASTADO" TUBOS FLUORESCENTES - SUSTANCIA PELIGROSA: CONTIENE MERCURIO Y VIDRIO.
- ✓ Diligenciar los formatos: formato para el registro mensual de residuos peligrosos (respel), formato de consignación de flujo de materiales y el formato de registro la información trimestral de Respel para la Empresa
- ✓ Ubicar los residuos en el lugar acondicionado en la zona de almacenamiento. (si es posible, almacenar los residuos en contenedor de plástico hermético o metálico.
- ✓ Comunicar al área de gestión ambiental, le cantidad exacta del residuo y el pesaje.
- ✓ El área de gestión ambiental, contratará, articulará y avisará la fecha de recolección con el Gestor Respel autorizado.
- ✓ Se recolectará el residuo en la fecha fijada por el Gestor Respel.
- ✓ Se diligenciarán los formatos de Respel para la entrega al gestor Respel "formato de entrada y salida de Respel del almacenamiento interno".

### **5.3 Etiquetado del Residuo peligroso.**

El etiquetado de un producto forma parte esencial en el cuidado de los proceso de reciclaje ya que con ellos podemos catalogar la magnitud de la peligrosidad de los residuos, basada en las propiedades fisicoquímicas, toxicológicas en los efectos específicos sobre la salud humana y en los efectos sobre el medio ambiente, todos ellos identificables mediante los pictogramas y/o frases de riesgo y de seguridad. La etiqueta es la primera información que observa el usuario y con ella puede darse cuenta de que tipo de producto se guarda o recicla ahí y su nivel toxicológico así como su peligrosidad.

### **5.4. Gestión Integral del Residuo Peligroso**

El método a utilizarse para la separación del mercurio en las lámparas fluorescentes lo realizaremos a través de la trituradora y separadora de mercurio BulbEater con la cual tendremos una forma mucho más útil de triturar los tubos y poder separar el mercurio de ellos

#### **5.4.1 Principales Ventajas del BulbEater**

Describimos a continuación las ventajas más destacadas de la trituradora que utilizaremos las cuales son:

- Eliminar las molestias de almacenamiento – se puede reducir el espacio de almacenamiento de las lámparas triturando hasta 1.350 lámparas T8 4 'por tambor de 55 galones.
- Reducir la manipulación – Maneje las bombillas desechadas de una forma muy cuidándose. Se deben colocar las máquinas extractoras de mercurio (BulbEater) en un lugar fresco, seco y que permita la manipulación de los operadores de reciclaje. Con estas máquinas ahorraremos

aproximadamente 20 horas de trabajo por cada 1.000 lámparas por aplastamiento.

- Ambiente de trabajo más seguro - Estudios de la EPA muestran una tasa estimada de rotura accidental es de 3.2%. La tasa de emisión de vapor es de 0,001%, a partir del sistema de triturado del BulbEater se ofrece menos de emisiones de vapor de mercurio. Sus trabajadores no sólo son más seguros, además de que su responsabilidad se reduce.
- Reducir costos - Al pre-triturar las lámparas, las instalaciones son capaces de ahorrar dinero en sus costes de reciclaje de la lámpara.

#### 5.4.2 Pasos para utilizar la trituradora BulbEater

**Gráfico 5: Pasos para utilizar la trituradora BulbEater**



Para poder usar la máquina de reciclaje BulbEater debemos tomar las siguientes consideraciones:

- Realizar todos los esfuerzos por destruir las lámparas en áreas bien ventiladas.
- Se deben cuidar todos los medios de seguridad necesarios para que no ocurra ningún inconveniente durante el proceso.
- Una vez encendido el sistema, ponga su mano (con guante) sobre el tubo de entrada de las lámparas y verifique la succión (presión negativa. Si no siente presión negativa en su mano, apague el sistema y llame al departamento de Servicio al Cliente de BulbEater para mayor asistencia.)
- Una baja presión de succión normalmente indica que un filtro en la caja azul está lleno.
- La bolsa de filtro de 1a etapa debiera sustituirse cada medio tambor de lámparas destruidas o según sea necesario. El cartucho de filtro de 2ª etapa debiera ser sustituido luego de 10 tambores completos de lámparas destruidas o según sea necesario.
- Una vez determinado que el tambor está bajo presión negativa, puede proceder a la destrucción de lámparas fluorescentes secas. NO destruya lámparas mojadas. Las lámparas almacenadas al exterior deben estar secas antes de ser destruidas.
- Alinee la lámpara fluorescente sobre el tubo de entrada de lámparas e inserte unas tres pulgadas en el tubo. Permita que el vacío succione la lámpara hacia el tambor. NO empuje la lámpara en el tubo de entrada! Si una lámpara se atorase al ingresar por el tubo de entrada, simplemente tire de ella hacia atrás unas 2 pulgadas y suéltela. (Ocasionalmente podría necesitar una vara de madera para

desatorar una congestión). Esto desbloqueará la congestión y los restos debieran continuar su ruta hacia el interior del tambor.

- No destruya más de un tambor completo de lámparas por período de trabajo de 8 horas por empleado. Esto asegurará el cumplimiento de estándares de seguridad OSHA.
- Una vez concluido, permita a la máquina “descansar” por al menos 15 minutos después del ciclo de purga para permitir que el polvo se asiente antes de abrir la cubierta (si planea remover el aparato de destrucción del tambor por cualquier motivo). De otro modo simplemente selle la parte superior del tubo de entrada con el tapón de goma una vez concluido el ciclo de purga. Cuando la máquina no esté en uso asegúrese de que todas las aberturas están selladas.
- Una vez que cada tanque con polvo de mercurio este llena y sellado deberá ser ubicado en la bodega de residuos, para luego ser comercializado en empresas que se dedican a rehusar el mercurio en nuevas lámparas fluorescentes.

**Figura 23: BulbEater**



Fuente: Unistar Co. internacional, Ltd.

## **Capítulo VI**

### **Estudio Organizacional**

#### **6.1. Misión y Visión**

##### Misión

Servimos a la comunidad brindando el servicio de recolección, traslado, extracción y acumulación de lámparas fluorescentes, con el objetivo de que las empresas a futuro puedan adquirir la cultura de reciclaje y concientización del medio ambiente, con este servicio crearemos plazas de trabajo para los ciudadanos de Guayaquil.

##### Visión

Ser la empresa líder a nivel nacional de reciclaje y extracción de mercurio, mostrarnos como una marca reconocida a nivel nacional y mostrar nuestro nivel para que los ciudadanos cuiden el medio ambiente donde viven.

## 6.2. Organigrama

Gráfico 6: Organigrama Funcional



Fuente: Autor

### 6.2.1. Descripción Del Equipo De Trabajo

**Director General:** Es el principal funcionario de la empresa. Se le denomina director general a la persona encargada como máxima autoridad en la gestión y dirección administrativa en una empresa, organización o institución.

El director general puede contratar con una serie de directores para cada uno de las áreas y responsabilidades de la compañía, por ejemplo, director de operaciones, director de crédito y director de información.

Las principales funciones son:

- Administración general
- Control de costes
- Gestión y previsión de tesorería
- Elaboración y control de presupuestos

- Relación con proveedores
- Auditoría interna
- Relación con asesorías externas fiscales, contables y/o laborales
- Gestión de los RRHH
- Selección de personal
- Política salarial

Jefe de Producción: Un jefe de producción se ocupa de supervisar el personal, del proceso de producción y la materia prima.

El jefe de producción tiene la obligación de conocer por completo el proceso de fabricación de su planta. Las maquinarias con las que se trabaja, las normas de seguridad e higiene a cumplir.

Las principales funciones son:

- Disposición final de los tubos fluorescentes en el galpón
- Los métodos de trabajo
- El mando y gestión del personal a su cargo
- El servicio de mantenimiento del galpón
- La investigación e innovación tecnológica
- La prevención de riesgos laborales
- Análisis de la competencia
- La investigación comercial o de mercados
- La planificación del servicio
- Las previsiones de ventas
- El análisis de los precios
- La distribución
- Publicidad

Operadores: Son los responsables del buen manejo de los tubos fluorescentes desde la recolección en las empresas visitadas, el traslado, extracción, almacenamiento y distribución del mercurio como producto final.

Chofer: El chofer será el responsable de manejar el camión desde el lugar de los clientes hasta la empresa. El recolector será el encargado de recoger los tubos fluorescentes de los clientes y almacenarlos en el camión, y entregarles el acta de entrega de los mismos. Estas personas deberán seguir el itinerario diario de recolección de los tubos fluorescentes realizada por la Secretaria.

Vendedores: Se necesitará dos vendedores, los cuales serán responsables de contactarse con las empresas para la logística de la recolección de tubos y pilas. También visitarán diversas empresas para informarlas sobre el servicio ofrecido y así captar nuevos clientes.

Contador: Es la persona responsable del área financiera de la empresa. Las principales actividades que estará encargado es la contabilidad en general, los costos incurridos, la gestión y previsión de tesorería, cobros a clientes, pagos a proveedores, declaraciones de impuestos, facturación entre otros.

Secretaria: Esta persona será responsable de las diferentes actividades a necesitarse en su área, así como de los trabajos asignados por el respectivo Jefe del área.

Guardias: Son responsable de la seguridad del galpón. Trabajo de medio tiempo. Uno para la jornada del día y otro para la noche.

## Capítulo VII

### Estudio Financiero

La parte más importante de la realización de este proyecto es el análisis de la rentabilidad del mismo. Por ello revisamos las inversiones iniciales del proyecto, el financiamiento, los ingresos y gastos, la depreciación de las maquinarias y equipos. Para luego desarrollar el Flujo de Caja y el Estado de Pérdidas y Ganancias proyectados para los próximos 10 años.

#### 7.1. Inversión

**Tabla 7: Inversión**

<b>INVERSION INICIAL</b>	
ACTIVOS FIJOS	\$ 60.639,03
ACTIVOS DIFERIDOS	\$ 1.099,14
OTROS ACTIVOS	\$ 2.240,15
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 7.672,32
<b>TOTAL DE INVERSION INICIAL</b>	<b>\$ 71.650,64</b>

Fuente: Autor

Se requiere de la inversión inicial de \$71.650,64 para poner en marcha la empresa que se encargara de la recolección de tubos fluorescentes.

### a. Activos Fijo

- **Terreno:** Comprende un área de 700 m<sup>2</sup>, estará ubicado en las afueras de la vía Durán-Tambo a partir del Km 18 en la zona industrial, con un costo de \$23,63 el m<sup>2</sup>, incluyendo el relleno del mismo.
- **Caceta:** Será el área destinada para el guardia con 4 m<sup>2</sup> cuyo costo de construcción es de \$157,02 el m<sup>2</sup> incluyendo las instalaciones eléctricas y batería sanitaria.
- **Galpón de seguridad:** Comprende un área de 500 m<sup>2</sup>, cuya vida útil es de 10 años, la misma que tiene una capacidad para almacenar 906.636 tubos fluorescentes cuyo costo unitario es de \$34,54 por m<sup>2</sup>.
- **Camión recolector:** El vehículo destinado de realizar el traslado de los tubos será marca Chevrolet modelo NHR 2011, cuyo costo es de \$20.566,49, conforme aumente la demanda de las empresas que requieran de nuestros servicios, se necesitará adquirir más unidades de recolección y traslado.
- **Montacargas:** Será necesario un montacargas manual para poder trasladar los tubos recolectados en cada empresa hasta el camión de traslado.
- **Muebles de oficina:** Escritorios, sillas y demás para el completo uso de la oficina.
- **Útiles de oficina:** Incluye resmas, bolígrafos, carpetas, clips, etc.
- **Equipos de oficina:** Teléfonos para los contactos, fax y una copiadora.
- **Equipos de cómputo:** Se necesita 7 computadoras para el uso del personal.

**Tabla 8: Activos fijos**

ACTIVOS FIJOS			
TERRENO	700 m <sup>2</sup>	\$23,63	\$16.541,18
CACETA	4 m <sup>2</sup>	\$157,02	\$628,08
GALPON	500 m <sup>2</sup>	\$34,54	\$17.272,20
CAMION	1	\$20.566,49	\$20.566,49
MONTACARGAS	1	\$760,00	\$760,00

MUEBLES OFICINA		\$1.915,64	\$1.915,64
UTILES OFICINA		\$118,00	\$118,00
EQUIPO OFICINA		\$837,44	\$837,44
EQUIPO COMPUTO	7	\$285,71	\$2000,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$60.639,03

Fuente: Autor

#### **b. Activos Diferidos**

Todos los gastos que se realizarán en la parte legal deberán ser registrados como activos diferidos, serán los gastos encargados como por ejemplo trámites de constitución (permisos municipales, registro mercantil, Inscripción en la superintendencia de compañía), el registro sanitario y patentes de marcas.

#### **c. Otros Activos**

Este rubro será considerado para los gastos que se generen por la indumentaria del personal de planta, su calzado, equipos de protección personal además de tener que registrar aquí el primer depósito o depósitos de garantía por el alquiler de la oficina y el galpón.

#### **d. Capital de Trabajo**

El capital de trabajo con el que iniciaremos lo vamos a calcular mediante el “Método del Déficit Máximo Acumulado”, tomando en cuenta los ingresos y egresos que se realizan durante el año.

Los ingresos de los primeros meses por la apertura del negocio serán del 2,8% de su valor total anual, y que el porcentaje ponderado de incremento mensual del mismo es del 2% aproximadamente.

Tomando en consideración los datos anteriores se puede concluir que el capital de trabajo requerido para el desarrollo del proyecto es de \$7.672,32

## 7.2. Financiamiento

El 40% del valor de las inversiones será financiado por la CFN es decir \$ 28.660,26 Como esta inversión no cubre en la totalidad los valores que vamos a gastar, la diferencia la aportarán los inversionistas, Sr. Miguel Arturo Lara Bajaña y una empresa privada a la que le presentamos el proyecto, la cual ya mostro su interés.

En la tabla 7 se resume las características del crédito solicitado y la amortización de la deuda.

**Tabla 9: Detalle del crédito**

<b>CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL</b>		
<b>PRÉSTAMO</b>	40%	<b>\$28.660,26</b>
<b>PLAZO</b>	5	<b>Años</b>
<b>INTERÉS</b>	10,00%	<b>Anual</b>

Fuente: CFN – Corporación Financiera Nacional

## 7.3. Ingresos

El ingreso total del servicio de recolección es igual a la suma de:

- Ingreso por disposición final de cada tubo = precio ( \$ 1,78 ) \* cantidad tubos fluorescentes
- Rubro de ingreso por transporte y recolección el cual tiene un valor de \$ 52,34

La cantidad de tubos recolectados la basamos en un escenario del 65% de penetración, debido a que en inicios todo depende de la fuerza de negociación y aprobación que tengamos con los clientes.

## 7.4. Costos y Gastos

**Tabla 10: Costos**

<b>COSTOS DE VENTA</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
Combustible	\$ 739,00
Salario chofer	\$ 4,080,00
Salario operarios (2)	\$ 8,160,00
Salario de vendedores (2)	\$ 8,160,00
<b>TOTAL DE COSTOS DE VENTA</b>	<b>\$ 21.139,00</b>

Fuente: Autor

**Tabla 11: Gastos**

<b>Gastos Administrativos</b>	<b>Valor Anual</b>
Sueldo Gerente	\$20,400,00
Sueldo Contador	\$8.400,00
Sueldo Secretaria	\$6.000,00
Servicio Internet	\$720,00
Servicios Básicos	\$1.200,00
Suministros de oficina	\$480,00
<b>Total Gastos Administrativos</b>	<b>\$37.200,00</b>
<b>Gasto de Publicidad</b>	<b>\$1.200,00</b>
<b>Gasto de Alquiler</b>	<b>\$6.100,00</b>
<b>Gastos del Préstamo</b>	<b>\$2.866,02</b>
Sueldo Jefe de Producción	\$7200,00
Sueldo Guardia	\$4,080,00
Mantenimiento Vehículos	\$600,00
<b>Total Gastos de Producción</b>	<b>\$11.880,00</b>

Fuente: Autor

**Tabla 12: Egresos Anuales**

<b>Total Egresos Anuales</b>	
TOTAL DE GASTOS	<b>\$59.246,02</b>
TOTAL DE COSTOS DE VENTA	<b>\$21.139,00</b>
TOTAL DE EGRESOS	<b>\$80.385,02</b>

Fuente: Autor

#### **7.4.1. Depreciación**

Los equipos y maquinarias se depreciaron en forma lineal como se puede observar en el cuadro 5.5 el valor de salvamento es el 10% del valor del activo que se puede recuperar por la venta del mismo terminada su vida útil.

**Tabla 13: Depreciación de Equipos y Maquinarias**

<b>Depreciación de Equipos y Maquinarias</b>				
DESCRIPCIÓN	COSTO INICIAL	VALOR SALVAMENTO	VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL
<b>Terreno</b>	\$16.541,18	\$16.541,18		
<b>Caceta</b>	\$628,08	\$62,81	10	\$56,53
<b>Muebles de oficina</b>	\$1.915,64	\$191,56	5	\$344,82
<b>Equipo de computo</b>	\$2.000,00	\$200,00	3	\$599,94
<b>Equipo de oficina</b>	\$837,44	\$83,74	3	\$251,21
<b>Galpón de seguridad</b>	\$17.272,20	\$1.727,22	20	\$777,25
<b>Camión recolector</b>	\$20.566,49	\$2.056,65	5	\$3.701,97
<b>Útiles de oficina</b>	\$118,00	\$1,18	5	\$5,84
<b>Montacargas</b>	\$760,00	\$76,00	5	\$136,80

Fuente: Autor

### **1.1. Estado de Pérdidas y Ganancias**

El Estado de Pérdida y Ganancia que se muestra en la tabla 14 está proyectado a 10 años, se puede observar que en el primer año que la utilidad neta asciende a \$5.468,8 por lo que el índice de margen de rentabilidad es del 7,19% lo que indica que la empresa por cada dólar de ganancia que tiene genera más rentabilidad lo que la posibilita a realizar mayor inversión, por otro lado se observa que a medida que avanza el tiempo va aumentando llegando al año 10 en 27,63%.

El costo de venta representan aproximadamente el 11% de las ventas en el primer año, dicho valor permanece igual para el resto de los años según la proyección que se tiene.

**Tabla 14: Estado de Pérdidas y Ganancias**

Estado de Pérdidas y Ganancias											
	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+)	Ingresos Por Ventas	\$ 94.838,00	\$ 100.291,19	\$ 106.057,93	\$ 112.156,26	\$ 118.605,24	\$ 125.425,05	\$ 132.636,99	\$ 140.263,61	\$ 148.328,77	\$ 156.857,67
(-)	Costo Por Ventas	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00
(-)	Gastos Administrativos	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00
(-)	Gasto De Publicidad	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
(-)	Gasto De Alquiler	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00
(-)	Gastos Del Préstamo	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
(-)	Gastos De Producción	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00
(-)	Caceta	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53
(-)	Muebles de oficina	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82
(-)	Equipo de computo	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94
(-)	Equipo de oficina	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21
(-)	Galpón de seguridad	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25
(-)	Camión recolector	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97
(-)	Útiles de oficina	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84
(-)	Montacargas	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80
(+)	Valor de Salvamento Caceta										\$ 62,81
(+)	Valor de Salvamento Muebles de oficina					\$ 191,55					\$ 191,55
(+)	Valor de Salvamento Equipo de computo			\$ 200,00			\$ 200,00			\$ 200,00	
(+)	Valor de Salvamento Equipo de oficina			\$ 83,74			\$ 83,74			\$ 83,74	
(+)	Valor de Salvamento Camión recolector					\$ 2.056,65					\$ 2.056,65
(+)	Valor de Salvamento Útiles de oficina					\$ 1,18					\$ 1,18
(+)	Valor de Salvamento Montacargas					\$ 76,00					\$ 76,00

(-)	<b>Total Gastos</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 85.975,64</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 83.934,00</b>	<b>\$ 83.109,62</b>	<b>\$ 83.393,36</b>	<b>\$ 83.393,36</b>	<b>\$ 83.109,62</b>	<b>\$ 81.005,17</b>
	<b>Utilidad Antes De Beneficios</b>	<b>\$ 8.578,62</b>	<b>\$ 14.031,81</b>	<b>\$ 20.082,29</b>	<b>\$ 25.896,88</b>	<b>\$ 34.671,24</b>	<b>\$ 42.315,43</b>	<b>\$ 49.243,63</b>	<b>\$ 56.870,25</b>	<b>\$ 65.219,15</b>	<b>\$ 75.852,50</b>
(-)	<b>(-15% A Trabajadores)</b>	\$ 1.286,79	\$ 2.104,77	\$ 3.012,34	\$ 3.884,53	\$ 5.200,69	\$ 6.347,31	\$ 7.386,54	\$ 8.530,54	\$ 9.782,87	\$ 11.377,88
	<b>Utilidad Antes Del IR</b>	\$ 7.291,83	\$ 11.927,03	\$ 17.069,94	\$ 22.012,35	\$ 29.470,56	\$ 35.968,11	\$ 41.857,08	\$ 48.339,71	\$ 55.436,28	\$ 64.474,63
(-)	<b>Impuestos 25%</b>	\$ 1.822,96	\$ 2.981,76	\$ 4.267,49	\$ 5.503,09	\$ 7.367,64	\$ 8.992,03	\$ 10.464,27	\$ 12.084,93	\$ 13.859,07	\$ 16.118,66
	<b>Utilidad Neta del Ejercicio</b>	<b>\$ 5.468,87</b>	<b>\$ 8.945,28</b>	<b>\$ 12.802,46</b>	<b>\$ 16.509,26</b>	<b>\$ 22.102,92</b>	<b>\$ 26.976,08</b>	<b>\$ 31.392,81</b>	<b>\$ 36.254,79</b>	<b>\$ 41.577,21</b>	<b>\$ 48.355,97</b>
	<b>Rentabilidad Neta</b>	<b>5,77%</b>	<b>8,92%</b>	<b>12,07%</b>	<b>14,72%</b>	<b>18,64%</b>	<b>21,51%</b>	<b>23,67%</b>	<b>25,85%</b>	<b>28,03%</b>	<b>30,83%</b>

Fuente: Autor

**Tabla 15: Flujo de Caja del Inversionista**

<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>			
<b>Año</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>Flujo Neto</b>
1	\$ 94.838,00	\$ 89.369,13	\$ 5.468,87
2	\$ 100.291,19	\$ 91.345,91	\$ 8.945,28
3	\$ 106.057,93	\$ 93.255,47	\$ 12.802,46
4	\$ 112.156,26	\$ 95.647,00	\$ 16.509,26
5	\$ 118.605,24	\$ 96.502,33	\$ 22.102,91
6	\$ 125.425,05	\$ 98.448,96	\$ 26.976,09
7	\$ 132.636,99	101.244,17	\$ 31.392,82
8	\$ 140.263,61	104.008,83	\$ 36.254,78
9	\$ 148.328,77	106.751,56	\$ 41.577,21
10	\$ 156.857,67	108.501,70	\$ 48.355,97
<b>Totales</b>	<b>\$ 1.235.460,70</b>	<b>\$ 985.075,06</b>	<b>\$ 250.385,64</b>

**Valor Actual Neto (VAN)**

<b>Datos para cálculo de VAN y TIR</b>	
Inversión Inicial	-71650,64
F1	\$ 5.468,87
F2	\$ 8.945,28
F3	\$ 12.802,46
F4	\$ 16.509,26
F5	\$ 22.102,91
F6	\$ 26.976,09
F7	\$ 31.392,82
F8	\$ 36.254,78
F9	\$ 41.577,21
F10	\$ 48.355,97
Tasa de interés	10%

<b>VAN=</b>	<b>\$59.858,76</b>
<b>TIR=</b>	<b>22%</b>

Fuente: Autor

### **Valor Actual Neto (VAN)**

El valor actual neto es de \$59.858,76 (positivo EN PROGRESO) por lo tanto esto significa que el proyecto es rentable.

### **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno es 22%, es decir que la máxima tasa de interés a la que podría endeudarse el inversionista para financiar el proyecto es del 22%

### **Análisis de Sensibilidad**

Hemos tomado varios puntos en consideración como: el precio de venta, cantidad de empresas certificadas, costo del combustible y tasa de interés. Se usó como herramienta el “BulbEater”, y se obtuvo como resultado de este análisis, que el servicio de reciclaje es más sensible a la cantidad de empresas certificadas.

## Conclusiones

En este estudio de factibilidad para la creación de una empresa recicladora de los desechos de lámparas fluorescentes en la ciudad de Guayaquil, se analizaron diferentes temas tales como el Estudio de Mercado en donde se examinó el análisis de la oferta, la amenaza de nuevos competidores, las Cinco Fuerzas de Porter, análisis y estimación de la demanda y análisis FODA, también se analizó el tema del Estudio Técnico en donde se determinó las maquinarias y equipos, personal técnico y las obras físicas, y finalmente se analizó el estudio financiero del proyecto.

A continuación se detalla las conclusiones determinadas según los análisis antes mencionados:

En la amenaza de los nuevos competidores se estableció que las empresas que reciclan los demás desechos tales como: papel, vidrio, cartón, plástico, chatarra, incluyan en su línea de reciclaje los tubos fluorescentes con técnicas similares de la empresa.

En el análisis de las Fuerzas de Porter se determinó que las barreras de entrada son altas, debido al alto precio de la inversión. El poder de negociación de los proveedores es bajo debido a que no tenemos proveedores directos. El poder de negociación de los consumidores es bajo debido a que en la ciudad de Guayaquil no existe una empresa recolectora local. La amenaza de servicios sustitutos es baja dado que la recuperación de mercurio es muy costosa.

En el Análisis FODA se determinó que la principal fortaleza es la ventaja sobre el competidor en relación al precio de recolección de los tubos. La principal debilidad es que el servicio de recolección es muy sensible ante cambios en la cantidad de empresas certificadas y en el precio del mismo. La principal oportunidad es que no existe una empresa dedicada a la recolección de tubos fluorescentes en la ciudad de Guayaquil. La principal amenaza es que otras empresas recicladoras pueden imitar el proceso de recolección de los tubos fluorescentes.

En el estudio técnico se determinaron los equipos como la balanza, el camión recolector y las herramientas manuales. También el personal técnico y administrativo comprende de 10 empleados necesarios para el funcionamiento del negocio.

El análisis ambiental que se hizo es de suma importancia, porque con el simple hecho de inhalar 0,001 de mercurio nuestra salud se ve sumamente afectada por lo que es indispensable en buen manejo del mercurio en estas lámparas.

En el análisis financiero se concluyó que se tiene un margen de rentabilidad al inicio del 7,19% el cual va en aumento hasta llegar a un 27,63% dando como resultado una facilidad de inversión.

El beneficio ambiental de la implementación de esta empresa ya que evita que se deposite este tipo de desechos peligrosos a los rellenos sanitarios y por ende una mayor contaminación ambiental.

## **Recomendaciones**

El uso de las lámparas fluorescentes se debe llevar con suma responsabilidad, por lo que se recomienda que al momento de dejar de utilizarlas sean recicladas de forma técnicamente adecuada y de inmediato porque el peligro que se vaya a romper y haya una contaminación del ambiente es de alto riesgo para nuestra salud.

Debido a que la inversión inicial es alta, se recomienda dialogar con la Dirección del Medio Ambiente del Municipio de Guayaquil, alguna institución privada o Fundación que respalde este tipo de proyectos, para que financien una parte de la inversión, ya que este proyecto evita la contaminación del medio ambiente a causa del gas del mercurio que contienen los tubos fluorescentes.

## Bibliografía

- Dirección de Proyecto de Aguas, S. y. (2002). *Residuos de lámparas fluorescentes*. México.
- ECOPORTAL. (06 de 05 de 2012). *Aporrea Organización*. Recuperado el 27 de 05 de 2014, de Riesgos para la salud y el ambiente de lámparas bajo consumo y tubos fluorescentes: <http://www.aporrea.org/actualidad/n204535.html>
- Glotzer, A. (27 de 04 de 2013). *Ciencia a la última*. Recuperado el 17 de 06 de 2014, de <http://ciencialultima.blogspot.com/2013/04/impacto-de-las-pilas-en-el-medio.html>
- Hora, L. (26 de 01 de 2010). Focos fluorescentes altamente tóxicos. *LA HORA Nacional*, pág. 1.
- Martinez, R. (23 de 05 de 2013). *ESTILUZ*. Recuperado el 22 de 06 de 2014, de Bombillas fluorescentes: <http://www.estiluz.com/es/blog/bombillas-fluorescentes-consejos-para-evitar-la-contaminaci%C3%B3n>
- Pablo, R. S. (1989). *Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos*. Barcelona - España: Marcombo.
- Vela, M. (01 de 11 de 2008). *EL UNIVERSO ELECTRICO*. Recuperado el 18 de 06 de 2014, de <http://manuel-vela.blogspot.com/2008/11/clasificacion-de-las-lmparas.html>
- AMBIENTAL, G. B. (2002). Ministerio del Medio Ambiente. *Registro Oficial, Guayaquil-Ecuador*.
- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank.

## Anexos

### ENCUESTA LAS LAMPARAS FLUORESCENTES

1. ¿En su hogar conocen del cuidado al medio ambiente?

Si	35%
No	65%

Podemos observar que hay un desconocimiento a cerca del cuidado del medio ambiente, por lo que se debería de capacitar y orientar a las personas acerca de este tema que es de suma importancia para el planeta.

2. En su empresa o lugar de trabajo clasifican los desechos de: papel, plástico, desechos orgánicos (de cocina) y vidrio.

Si	22%
No	78%

Para que la gente concientice más en la clasificación de los desechos deberían de hacerse campañas para la información y el conocimiento de ello, aunque hay que resaltar que en muchos hogares no se da esta clasificación por el simple hecho de no querer hacerlo.

3. En su empresa o lugar de trabajo que hacen con las lámparas fluorescentes viejas o dañadas:

Botan con el resto de basura	61%
Botan en recipientes adecuados	12%
Otra, especifique: 27% Ríos o terrenos baldíos	

Podemos identificar como el desconocimiento de las personas en el reciclaje aumenta la contaminación del medio ambiente, al no destinar de manera correcta los desechos y las lámparas fluorescentes cuando ya se encuentran en desuso.

4. ¿Conoce usted el peligro en la salud por las lámparas fluorescentes?

Si	18%
No	82%

Como se puede observar ese 18% de las personas que dicen conocer el peligro de las lámparas fluorescentes, creen que el peligro de si se llegase a romperes cortarse más no el peligro que corren por los componentes que originan las lámparas.

5. ¿Sabe qué hacer cuando se rompe una lámpara fluorescente compacta o ahorradora?

Si	45%
No	55%

El 45% piensa que es simplemente recoger los residuos y botarlos al tacho de basura, pero no saben el daño que causan esos residuos.

6. ¿Conoce sobre el reciclaje de las lámparas fluorescentes?

Si	11%
No	89%

La mayoría de las personas piensan que lo único que se puede reciclar es el papel, el plástico y el cartón pero no es así toda clase de residuo debe ser debidamente clasificado y reciclado según sus componentes y peligrosidad.

7. ¿Qué es mercurio para usted?

En esta pregunta surgieron varias respuestas como: “no sé”, “un líquido que ayuda a dar luz” y un sin número de respuestas y solo un 15% de los encuestados acertó que es un elemento químico de alta peligrosidad para la salud.

8. ¿Conoce que las lámparas fluorescentes contienen mercurio?

Si	23%
No	77%

Se sigue observando desconocimiento del mercurio en las lámparas fluorescentes lo que conlleva a una contaminación del ambiente.

9. ¿Sabe que el mercurio forma parte de la cadena alimenticia?

Si	5%
No	95%

El no conocer que el mercurio también se lo encuentra dentro de la cadena alimenticia es peligroso, debido que el consumir pescado que contienen altas sumas de metilmercurio en sus organismos a lo largo del tiempo trae serias complicaciones en el cuerpo desencadenando malformaciones y riesgo en la salud.

10. ¿Conoce los riesgos de ser expuesto al mercurio?

Si	35%
No	65%

Las personas sin orientación alguna de este elemento no saben los riesgos que corren al ser expuestos al mercurio, la gravedad que corre su salud.

11. ¿Sabe qué efectos tiene el mercurio en el cuerpo?

Si	25%
No	75%

Por tal desconocimiento de estos defectos el estar expuestos a este elemento produce mal formaciones en el cuerpo, deterioro de los huesos de las extremidades inferiores y superiores, etc.

12. ¿Conoce cuáles son los efectos de inhalar mercurio?

Si	48%
No	52%

Varias de las personas respondieron sí, porque han tenido problemas ya con este elemento, por eso es necesario campañas de información acerca de todos aquellos elementos que son dañinos para la salud, para evitar los mayor posible la contaminación del medio ambiente y reversibles daños en la salud.

13. ¿Conoce que el mercurio esta entre los 10 elementos más contaminantes al medio ambiente?

Si	41%
No	59%

Si analizamos las problemáticas ambientales nos damos cuenta como los desechos tóxicos dañan de manera irreversible la salud, es por ello que el reciclaje de las lámparas fluorescentes es de suma importancia.

14. ¿Sabe cómo se realiza la extracción del mercurio en las lámparas fluorescentes?

Si	9%
No	91%

Lastimosamente la mayoría de las personas no tienen conocimiento del manejo de componentes químicos ni de los daños que ocasionan, por eso que cuando se rompe una lámpara o se desecha de manera inadecuada no saben los efectos que esto acarrea.

15. ¿Sabía que hay empresas que se dedican al reciclaje de las lámparas fluorescentes?

Si	0%
No	100%

Las personas piensan que solo es reciclado el papel, el plástico y el cartón, por lo que tienen desconocimiento total que también está el reciclaje de estos tubos fluorescentes o focos ahorradores para evitar la contaminación de ríos, etc.

### Comparación entre focos fluorescentes e incandescentes

<b>Focos incandescentes</b>	<b>Lámparas fluorescentes</b>
<b>25W</b>	<b>5W</b>
<b>40W</b>	<b>8W</b>
<b>60W</b>	<b>12W</b>
<b>75W</b>	<b>15W</b>
<b>100W</b>	<b>18W</b>
<b>125W</b>	<b>25W</b>

### Comparación de costos

Lámpara incandescente	$(75W) \times (8000h) \times (0,095/1000W*h) = \$57$
CFL	$(20W) \times (8000h) \times (\$0,095/1KW*h) = \$15,2$

### Comparación de ruidos

FUENTES DE SONIDO	DECIBELES
<b>Umbral de audición</b>	<b>0</b>
Susurro, respiración normal, pisadas suaves	10
Rumor de las hojas en el campo al aire libre	20
Murmullo, oleaje suave en la costa	30
Biblioteca, habitación en silencio	40
Tráfico ligero, conversación normal	50
Oficina grande en horario de trabajo	60
Conversación en voz muy alta, gritería, tráfico intenso de ciudad	70
Timbre, camión pesado moviéndose	80
Aspiradora funcionando, maquinaria de una fábrica trabajando	90
Banda de música rock	100
Claxon de un coche, explosión de petardos o cohetes empleados en pirotecnia	110
<b>Umbral del dolor</b>	<b>120</b>
Martillo neumático (de aire)	130
Avión de reacción durante el despegue	150
Motor de un cohete espacial durante el despegue	180

## Gestores de Materiales Peligrosos

<b>PRESTADORES DE SERVICIO (GESTORES) PARA EL MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS (SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y/O DESECHOS PELIGROSOS)</b>						
<b>No.</b>	<b>PROPONENTE /EMPRESA</b>	<b>NÚMERO DE RESOLUCIÓN</b>	<b>FECHA DE EMISIÓN (Licencia Ambiental)</b>	<b>FASES DE GESTIÓN</b>	<b>MATERIALES PELIGROSOS O DESECHOS ESPECIALES</b>	<b>JURISDICCIÓN</b>
<b>1</b>	HAZWAT CIA. LTDA.	67	22/12/2003	Tratamiento (Gasificación Térmica, Biorremediación) y Disposición Final (Celdas de seguridad)	materiales peligrosos	Cayambe-Pichincha
<b>2</b>	GADERE	118	13/10/2004	Almacenamiento temporal, Tratamiento (Incineración), Transporte	Residuos especiales y peligrosos	Nobol – Guayas (Planta) Nacional (Transporte)
<b>3</b>	CERAMLAGO CIA. CELTEL	298	18/07/2007	Reciclaje, transporte, tratamiento y Disposición Final	Desechos Sólidos Desechos Peligrosos	Lago Agrio – Sucumbíos
<b>4</b>	ECO AMBIENTAL ANDINA ECOAMBIENTAL CIA. LTDA.	12	24/07/2013	TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS	Tubos fluorescentes u otra luminaria que ha terminado su vida útil y que contiene mercurio	Francisco de Orellana

**Empresas Calificadas como generadoras de Residuos Peligrosos en el Ecuador**

<b>AÑO</b>	<b>NUMERO DE EMPRESAS</b>
<b>2009</b>	201
<b>2010</b>	213
<b>2011</b>	226
<b>2012</b>	240
<b>2013</b>	254
<b>2014</b>	270

**Inversión**

<b>INVERSION INICIAL</b>	
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	\$ 52.928,00
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	\$ 2.450,00
<b>OTROS ACTIVOS</b>	\$ 1.050,00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	\$ 7.329,31
<b>TOTAL DE INVERSION INICIAL</b>	<b>\$ 63.757,31</b>

### Activos fijos

ACTIVOS FIJOS			
TERRENO	700 m <sup>2</sup>	\$22	\$15400
CACETA	4 m <sup>2</sup>	\$150	\$600
GALPON	500 m <sup>2</sup>	\$30	\$15000
CAMION	1	\$18500	\$18500
MONTACARGAS	1	\$500	\$500
MUEBLES OFICINA		\$1260	\$1260
UTILES OFICINA		\$118	\$118
EQUIPO OFICINA		\$300	\$300
EQUIPO COMPUTO	5	\$250	\$1250
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$52928

### Detalle del crédito

CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL		
PRÉSTAMO	40%	
PLAZO	5	Años
INTERÉS	10,00%	Anual

### Costos

COSTOS DE VENTA	VALOR ANUAL
Combustible	\$ 739,00
Salario chofer	\$ 4,080,00
Salario operarios (2)	\$ 8,160,00
Salario de vendedores (2)	\$ 8,160,00
TOTAL DE COSTOS DE VENTA	\$ 21.139,00

## Gastos

Gastos Administrativos	Valor Anual
Sueldo Gerente	\$20,400,00
Sueldo Contador	\$8.400,00
Sueldo Secretaria	\$6.000,00
Servicio Internet	\$720,00
Servicios Básicos	\$1.200,00
Suministros de oficina	\$480,00
<b>Total Gastos Administrativos</b>	<b>\$37.200,00</b>
<b>Gasto de Publicidad</b>	<b>\$1.200</b>
<b>Gasto de Alquiler</b>	<b>\$6.100,00</b>
<b>Gastos del Préstamo</b>	<b>\$ 2.737,89</b>
Sueldo Jefe de Producción	\$7200,00
Sueldo Guardias	\$4,080,00
Mantenimiento Vehículos	\$600,00
<b>Total Gastos de Producción</b>	<b>\$11.880,00</b>

## Egresos Anuales

Total Egresos Anuales	
TOTAL DE GASTOS	<b>\$59.117,89</b>
TOTAL DE COSTOS DE VENTA	<b>\$21.139,00</b>
TOTAL DE EGRESOS	<b>\$80.256,89</b>

### Depreciación de Equipos y Maquinarias

<b>Depreciación de Equipos y Maquinarias</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO INICIAL</b>	<b>VALOR SALVAMENTO</b>	<b>VIDA UTIL</b>	<b>DEPRECIACION ANUAL</b>
<b>Terreno</b>	\$15488,00	\$15488,00		
<b>Caceta</b>	\$600,00	\$60,00	10	\$54,00
<b>Muebles de oficina</b>	\$1830,00	\$183,00	5	\$329,40
<b>Equipo de computo</b>	\$2500,00	\$250,00	3	\$750,00
<b>Equipo de oficina</b>	\$800,00	\$80,00	3	\$240,00
<b>Galpón de seguridad</b>	\$16500,00	\$1650,00	20	\$742,50
<b>Camión recolector</b>	\$20000,00	\$2000,00	5	\$3600,00
<b>Balanza</b>	\$45,00	\$4,50	5	\$8,10
<b>Carrito carga</b>	\$20,00	\$2,00	5	\$3,60

## Estado de Pérdidas y Ganancias

Estado de Pérdidas y Ganancias											
	AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+)	<b>Ingresos Por Ventas</b>	\$ 94.838,00	\$ 100.291,19	\$ 106.057,93	\$ 112.156,26	\$ 118.605,24	\$ 125.425,05	\$ 132.636,99	\$ 140.263,61	\$ 148.328,77	\$ 156.857,67
(-)	Costo Por Ventas	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00	\$ 21.139,00
(-)	Gastos Administrativos	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00	\$ 37.200,00
(-)	Gasto De Publicidad	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
(-)	Gasto De Alquiler	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00	\$ 6.100,00
(-)	Gastos Del Préstamo	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 2.866,02	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
(-)	Gastos De Producción	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00	\$ 11.880,00
(-)	Caceta	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53	\$ 56,53
(-)	Muebles de oficina	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82	\$ 344,82
(-)	Equipo de computo	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94	\$ 599,94
(-)	Equipo de oficina	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21	\$ 251,21
(-)	Galpón de seguridad	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25	\$ 777,25
(-)	Camión recolector	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97	\$ 3.701,97
(-)	Útiles de oficina	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84	\$ 5,84
(-)	Montacargas	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80	\$ 136,80
(+)	Valor de Salvamento Caceta										\$ 62,81
(+)	Valor de Salvamento Muebles de oficina					\$ 191,55					\$ 191,55
(+)	Valor de Salvamento Equipo de computo			\$ 200,00			\$ 200,00			\$ 200,00	
(+)	Valor de Salvamento Equipo de oficina			\$ 83,74			\$ 83,74			\$ 83,74	
(+)	Valor de Salvamento Camión recolector					\$ 2.056,65					\$ 2.056,65
(+)	Valor de Salvamento Útiles de oficina					\$ 1,18					\$ 1,18

(+)	Valor de Salvamento Montacargas					\$ 76,00					\$ 76,00
(-)	<b>Total Gastos</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 85.975,64</b>	<b>\$ 86.259,38</b>	<b>\$ 83.934,00</b>	<b>\$ 83.109,62</b>	<b>\$ 83.393,36</b>	<b>\$ 83.393,36</b>	<b>\$ 83.109,62</b>	<b>\$ 81.005,17</b>
	<b>Utilidad Antes De Beneficios</b>	<b>\$ 8.578,62</b>	<b>\$ 14.031,81</b>	<b>\$ 20.082,29</b>	<b>\$ 25.896,88</b>	<b>\$ 34.671,24</b>	<b>\$ 42.315,43</b>	<b>\$ 49.243,63</b>	<b>\$ 56.870,25</b>	<b>\$ 65.219,15</b>	<b>\$ 75.852,50</b>
(-)	<b>(-15% A Trabajadores)</b>	\$ 1.286,79	\$ 2.104,77	\$ 3.012,34	\$ 3.884,53	\$ 5.200,69	\$ 6.347,31	\$ 7.386,54	\$ 8.530,54	\$ 9.782,87	\$ 11.377,88
	<b>Utilidad Antes Del IR</b>	\$ 7.291,83	\$ 11.927,03	\$ 17.069,94	\$ 22.012,35	\$ 29.470,56	\$ 35.968,11	\$ 41.857,08	\$ 48.339,71	\$ 55.436,28	\$ 64.474,63
(-)	<b>Impuestos 25%</b>	\$ 1.822,96	\$ 2.981,76	\$ 4.267,49	\$ 5.503,09	\$ 7.367,64	\$ 8.992,03	\$ 10.464,27	\$ 12.084,93	\$ 13.859,07	\$ 16.118,66
	<b>Utilidad Neta del Ejercicio</b>	<b>\$ 5.468,87</b>	<b>\$ 8.945,28</b>	<b>\$ 12.802,46</b>	<b>\$ 16.509,26</b>	<b>\$ 22.102,92</b>	<b>\$ 26.976,08</b>	<b>\$ 31.392,81</b>	<b>\$ 36.254,79</b>	<b>\$ 41.577,21</b>	<b>\$ 48.355,97</b>
	<b>Rentabilidad Neta</b>	<b>5,77%</b>	<b>8,92%</b>	<b>12,07%</b>	<b>14,72%</b>	<b>18,64%</b>	<b>21,51%</b>	<b>23,67%</b>	<b>25,85%</b>	<b>28,03%</b>	<b>30,83%</b>

## Flujo de Caja del Inversionista

FLUJO DE EFECTIVO			
Año	Ingresos	Gastos	Flujo Neto
1	\$ 94.838,00	\$ 89.369,13	\$ 5.468,87
2	\$ 100.291,19	\$ 91.345,91	\$ 8.945,28
3	\$ 106.057,93	\$ 93.255,47	\$ 12.802,46
4	\$ 112.156,26	\$ 95.647,00	\$ 16.509,26
5	\$ 118.605,24	\$ 96.502,33	\$ 22.102,91
6	\$ 125.425,05	\$ 98.448,96	\$ 26.976,09
7	\$ 132.636,99	\$ 101.244,17	\$ 31.392,82
8	\$ 140.263,61	\$ 104.008,83	\$ 36.254,78
9	\$ 148.328,77	\$ 106.751,56	\$ 41.577,21
10	\$ 156.857,67	\$ 108.501,70	\$ 48.355,97
<b>Totales</b>	<b>\$ 1.235.460,70</b>	<b>\$ 985.075,06</b>	<b>\$ 250.385,64</b>

### Valor Actual Neto (VAN)

Datos para cálculo de VAN y TIR	
Inversión Inicial	-71650,64
F1	\$ 5.468,87
F2	\$ 8.945,28
F3	\$ 12.802,46
F4	\$ 16.509,26
F5	\$ 22.102,91
F6	\$ 26.976,09
F7	\$ 31.392,82
F8	\$ 36.254,78
F9	\$ 41.577,21
F10	\$ 48.355,97
Tasa de interés	10%

<b>VAN=</b>	<b>\$59.858,76</b>
<b>TIR=</b>	<b>22%</b>