



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACION**

Mon  
628.4458  
R934  
2013

**TESIS MONOGRAFICA TITULADA:**

Factibilidad Económica de una Empresa de Reciclaje de Tubos de  
Lámparas Fluorescentes.

**PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO ELECTRICO**

**ELABORADO POR:**

Br. José Rene Ruiz Blanco      2008 - 23710

**TUTOR:**

Ing. Ramiro Arcia Lacayo.

**MANAGUA ,MAYO 2013**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme sabiduría, entendimiento y fortaleza en todo momento para alcanzar mis metas, demostrándome su infinita misericordia y amor hacia mi persona.

A mis Padres

Rene y Janeth por ser los pilares fundamentales de todo lo que soy, por sus ejemplos de perseverancia, esfuerzo y animo constante, estando presente en todas las etapas de mi vida, así como en mi educación primaria, secundaria, técnica y universitaria apoyo que han realizado de manera incondicional y constante, recordándome que no hay mejor tesoro que ser hijo de tan buenos padres. A ellos mi agradecimiento de manera muy especial.

A mis hermanos

Ruth y Jonathan los cuales han estado a mi lado en todo momento ayudándome y muy en especial en esta etapa de culminación de estudios universitarios, trabajando muchas veces como un equipo para alcanzar nuestras metas, confirmando la frase que cita así : si los hermanos trabajan juntos son capaces de mover las montañas.

A mis Maestros

Por haber transmitido sus conocimientos e iluminar nuestras mentes guiándonos por el camino de la enseñanza, para toda nuestra vida.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
JUSTIFICACION.....	4
MARCO DE REFERENCIA .....	4
RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO .....	5
OBJETIVO GENERAL .....	7
OBJETIVO ESPECIFICO.....	7
CAPITULO 1.....	8
1 CARACTERISTICAS DEL SERVICIO.....	9
1.1 Definición del Servicio .....	9
1.2 Naturaleza del Servicio.....	9
CAPITULO 2.....	11
2 ESTUDIO DE MERCADO .....	12
2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	12
2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	12
2.3 PLANEACION DE LA INVESTIGACION.....	12
2.4 ANALISIS DE LA OFERTA .....	13
2.5 ANALISIS DE LA DEMANDA .....	13
2.5.1 Base de la Decisión de Compra de los Clientes.....	14
2.5.2 Clasificación de la Demanda .....	14
2.5.3 Poder Adquisitivo de los Consumidores.....	15
2.5.4 Estimación de la Demanda .....	15
2.6 PROYECCION DE LA DEMANDA .....	17
2.7 ANALISIS DEL PRECIO .....	18

2.8 ANALISIS DEL SECTOR.....	19
2.9 COMERCIALIZACION DEL SERVICIO .....	19
2.9.1 Formas posibles de estimular el interés para contratar el servicio....	19
2.9.2 Estrategia de mercado .....	20
2.9.3 Marketing Mix de las 4 P's.....	20
2.9.4 Producto/Servicio.....	21
2.9.5 La Plaza.....	21
2.9.6 El precio.....	21
2.9.7 Promoción y Comunicación.....	21
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	22
CAPITULO 3.....	24
3 ESTUDIO TECNICO.....	25
3.1 MACROLOCALIZACION.....	25
3.1.1 Aspectos Generales.....	25
3.1.2 Aspectos Socioeconómicos.....	26
3.1.3 Aspectos de Infraestructuras.....	27
3.1.4 Aspectos Institucionales.....	27
3.2 MICROLOCALIZACION.....	28
3.2.1 Factores de Localización.....	28
3.2.2 Método Cualitativo por Puntos.....	28
3.3 TAMAÑO Y CAPACIDAD DEL PROYECTO.....	29
3.3.1 Tamaño de las instalaciones.....	29
3.4 CAPACIDAD DEL PROYECTO.....	31
3.5 RECURSOS HUMANOS.....	31
3.5.1 Balance de Personal Técnico.....	31

3.5.2	Balance de Maquinaria y Equipos.....	32
3.5.3	Seguridad laboral.....	32
3.5.4	Balance de Obras Físicas.....	32
3.6	INGENIERIA DEL PROYECTO.....	33
3.6.1	Tipo de Tecnología.....	33
3.6.2	Flujo de Proceso.....	33
3.6.3	Proceso de Recolección.....	34
3.6.4	Proceso de Producción.....	35
3.6.5	Sistema de Control de Calidad.....	37
	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TECNICO.....	38
	CAPITULO 4.....	39
	4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	40
	4.1 MISION Y VISION.....	40
	4.1.1 Misión.....	40
	4.1.2 Visión.....	40
	4.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	40
	4.2.1 Descripción de Puestos de Trabajos y Funciones.....	41
	CAPITULO 5.....	43
	5 ESTUDIO FINANCIERO.....	44
	5.1 INVERSION.....	44
	5.2 FINANCIAMIENTO.....	46
	5.3 INGRESOS.....	46
	5.4 GASTOS Y COSTOS.....	47
	5.5 DEPRECIACION.....	47
	5.6 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	48

5.7 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	48
5.7.1 Valor actual neto (VPN).....	48
5.7.2 Tasa interna de retorno (TIR).....	48
5.7.3 Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR).....	48
5.8 PERIODO DE RECUPERACION.....	49
5.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	49
5.10 RELACION BENEFICIO/ COSTO.....	49
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ECONOMICO.....	49
CONCLUSIONES GENERALES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANEXOS	

## INTRODUCCION

Muy a menudo escuchamos hablar de las lámparas fluorescentes, prácticamente constituyen una de las principales fuentes de iluminación disponibles mas eficiente en el uso de la energía. Como ya es de saber los tubos de dichas lámparas contienen una pequeña cantidad de mercurio mezclado generalmente con otro elemento (Fosforo) comúnmente, en forma de polvo, el cual dirige el flujo de la corriente eléctrica dentro del tubo de descarga, de tal forma que el flujo de los electrones llega al cebador donde se genera un pequeño arco o chispa entre los electrodos del mismo, provocando que el gas contenido dentro de la capsula de cristal se caliente produciendo la fluorescencia. O lo que seria igual comienza a emitir luz.

Las lámparas fluorescentes se encuentran en casi todos los ambientes y en muchas instalaciones (Hogares, oficinas, instituciones, Centros Asistenciales, parques, Autos etc.). Las cuales después de ser utilizadas generan una gran cantidad de residuos los cuales han sido catalogados como peligrosos debido a su contenido de mercurio.

Cuando dichos tubos de estas lámparas se rompen, liberan de su exterior vapores de mercurio mezclado con fosforo, altamente tóxicos que afectan peligrosamente la salud humana y al medio ambiente con la posibilidad; de contaminación de cuerpos de agua, superficial y subterránea con (infiltración de lixiviados), del suelo, aire y demás seres vivos. Los elementos más frecuentes de contaminación de suelo son provocados por la mala disposición final de los residuos de lámparas fluorescentes, por los metales como el mercurio, zinc, níquel, cadmio, plomo y magnesio.

Los residuos de lámparas fluorescentes su origen es de manera masiva y son considerado como residuos altamente peligrosos por sus características, solo por citar un ejemplo: la cantidad de mercurio contenida en uno de estos tubos es capaz de contaminar 30 vasos de agua, sin mencionar los fragmentos de vidrios que podrían ocasionar lesiones y cortaduras severas. El peligro potencial que representa han hecho que las distintas instituciones tomen medidas, respecto al tema como fue la tomada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ENATREL) en la sustitución de mas de dos millones de estas de lámparas por otras menos contaminantes y procurando el adecuado manejo de estos desechos y el Ministerio de Energía y Minas estableciendo una norma técnica en relación a este tipo de lámparas.

Esto sin mencionar las grandes cantidades de vidrio que dejan estos tubos fluorescentes. El vidrio es una sustancia mineral transparente, mala conductora

del calor y la electricidad y con una composición simple. El vidrio se constituye principalmente de sílice, silicato de sal y silicato de sosa. Lo cual lo convierten en un material con un potencial de reciclaje muy elevado, siendo uno de los pocos materiales que al ser reciclado conservan todas sus propiedades.

Por lo que este tipo de residuos que dejan estas lámparas las convierte en materiales altamente reciclable en donde muchas veces por falta de conocimiento se terminan convirtiendo en un foco peligroso de contaminación y no en un material que podría ser de gran ayuda, para la conservación de recursos dejando de utilizar estos mismos para ser utilizados en el futuro.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La crisis energética es una situación que afecta a todo el mundo, en donde se ven involucrado varios factores tales: como variación en el precio del combustible de origen fósil, el crecimiento poblacional, falta de fuentes masivas de energías renovables, el desgaste de las fuentes de energía convencionales etc. Y Nicaragua no es la excepción, lo cual lleva a países como el nuestro a promover iniciativas o leyes que promuevan la eficiencia de energía eléctrica, tal es el caso de la ley **NTON 10 008-08** Publicada en la Gaceta No. 227 del 30 de Noviembre del 2009 que esta a cargo del Ministerio de Energía y Minas quien estableció una norma técnica de carácter obligatorio en donde establece los requisitos de eficiencia, para la comercialización de lámparas fluorescente donde se busca obtener el mismo nivel de luminiscencia, pero con un bajo nivel de potencia lo que ha abierto el camino para la aparición de un nuevo tipo de lámpara fluorescente en este caso la lámpara fluorescente compacta. La cual es promovida como “instrumento de política nacional” para el uso eficaz de energía a nivel nacional.

Aunque dicha ley establece de manera obligatoria los parámetros técnicos que deben cumplir las lámparas fluorescentes que deben ingresar al país, no establece medidas en contra de las lámparas que no cumplan con la medida y mucho menos no establece incautaciones, retenciones de las mismas o sanciones a las personas que deseen ingresar al país este tipo de lámparas. Por lo general este tipo lámparas que no cumplen con ley son mucho mas baratas pero de calidad inferior y no poseen garantía alguna, lo que agrava la situación aun mas. Provocando que al país todavía sigan ingresando millones de estos aparatos, encontrándolas en cualquier puesto de venta (ferreterías, mercados, tiendas, etc.).

Si bien es cierto el estado ha desarrollado esfuerzos significativos en la materia cambiando alrededor de 36 mil de estos tipos de lámparas que contienen

mercurio que eran parte del sistema de alumbrado publico, e incluso hasta regalar lámparas ahorradoras de energía. La ley ha quedado simplemente como una política de ahorro energético a nivel de las instituciones del estado y no una medida de carácter nacional como se pretendía, siendo millones de usuarios los que siguen generando todavía este tipo de desechos.

Según la norma técnica de desechos solidos **No. 05 015-02**, aprobada el 31 de septiembre del 2001 publicado en la Gaceta No. 210 del 05 de noviembre del 2002. Cataloga a este tipo de desechos como peligrosos y enmarca las normas técnicas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final, pero ¿Cuanto de este material es tratado en realidad? Por lo que este tipo de material constituye una amenaza real, con efectos contaminantes que recaen directamente sobre el ser humano y su entorno.

En Nicaragua al igual que en todos los países del mundo las normas ambientales y la creciente preocupación acerca de la responsabilidad social de las empresas, lleva a que las empresas busquen certificaciones internacionales para mejorar su imagen y así, colaborar con el manejo de los desechos que producen y reducir el impacto ambiental en general. La mayoría de las empresas que buscan estas certificaciones lo hacen bajo la norma, **ISO (la Organización Internacional de Normalización)** la cual es una federación mundial de organismos la cual abarca entidades tanto estatales como privadas, las cuales cada vez mas se ven interesadas en alcanzar y demostrar un solido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente mediante políticas y objetivos cada ves mas exigentes.

La norma internacional **ISO** tiene como Finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (**SGA**), eficaz que puedan ser integrados con gran facilidad a los procesos de producción, sin generar barreras comerciales o arancelarias a la hora de promover algún producto. Para dar un buen manejo a los desechos producidos por estas empresas, para aminorar los daños ambientales que en algunos casos hasta inclusive produce contaminación que muchas veces no tiene reparación.

Las empresas certificadas bajo la Norma Ambiental **ISO 14001** en Nicaragua están sujetas a la prohibición que les impide desechar residuos sólidos catalogados como peligrosos a la basura en general. Pero se ven afectadas por la falta de empresas recicladoras especializadas, como es el caso de los tubos fluorescentes en Nicaragua, ya que incurrn en delitos ambientales los cuales, podría terminar en sanciones administrativas e inclusive el cierre parcial o total de las mismas.

## JUSTIFICACION

Es evidente que al no existir una empresa que recicle este tipo de desechos, la mala disposición final de los tubos fluorescentes usados, es notoria y esta causando un daño al ambiente, además al no existir una empresa dedicada al tratamiento de este tipo de desechos en Nicaragua, las empresas certificadas bajo la norma internacional **ISO 14001** no pueden cumplir a cabalidad lo establecido en dicha norma. Lo cual obliga a las empresas regidas por la misma a no desechar este tipo de residuos a la basura común.

Ante todo lo anterior, se entiende la necesidad del tratamiento de este tipo de residuos altamente contaminante, ya que la contaminación que se causa por el mal manejo de este tipo de residuo, trasciende todos los escenarios posibles, que van desde liberaciones de gases nocivos hacia la atmósfera, contaminación de suelos, contaminación de fuentes de agua tanto superficiales como subterránea y efectos letales sobre el ser humano, por lo cual es necesario tratar esta problemática.

También hay que destacar que las empresas regidas por esta norma medio ambiental internacional **ISO 14001** en Nicaragua, se ha incrementado combinado a las recientes normas ambientales aprobadas por el estado de Nicaragua, que establecen el manejo de este tipo de residuos y a la creciente preocupación acerca de la conservación del medio ambiente, han aumentado el compromiso tanto de las empresas privadas, así como las instituciones del estado y a la población en esta materia, la cual debe ser resuelta a lo inmediato.

## MARCO DE REFERENCIA

En la actualidad en Nicaragua las empresas apenas comienzan a tomar conciencia acerca del tema del medioambiente debido, a la evidente necesidad del cuidado de los recursos naturales cada vez más escasos y la responsabilidad que las empresas tienen en ese particular. Por lo que el estado de Nicaragua se ha visto en la obligación de aprobar, a través de la asamblea nacional una ley de residuos sólidos.

- **Ley nacional de Residuos Sólidos: No. 05 015-02**, aprobada el 31 de septiembre del 2001 publicado en la Gaceta No. 210 del 05 de noviembre del 2002. A cargo del Ministerio del Ambiente (**MARENA**). donde se establece como prioridad nacional la gestión Integral de los residuos

sólidos en el país como una responsabilidad compartida por toda la sociedad para y que contribuya al desarrollo sostenible.

En base a los principios de protección del medio ambiente establecidos en la *Ley Nacional de Residuos Sólidos*, que establece los principios del porque estos residuos son altamente peligrosos y en principio reconocidos internacionalmente para la gestión sostenible de residuos, podemos a través del presente proyecto desarrollar una Gestión Integral de tubos fluorescentes que contemplará toda la etapa desde su origen, la recolección, almacenamiento, disposición final y comercialización del producto final, obtenido de estos desechos. Dándole la participación y oportunidad a las empresas en Nicaragua a reciclar los tubos fluorescentes usados que desechan de sus instalaciones.

### **RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.**

Para empezar el análisis de este proyecto se comenzó por identificar la problemática existente en Nicaragua sobre la contaminación que es provocada por el mal manejo de los tubos fluorescentes cuando estos han dado su vida útil, y como básicamente se puede resolver este problema, como se vera mas adelante en el desarrollo de este estudio se logro determinar, que la ausencia de una empresa que se dedique al tratamiento de este tipo de desechos deja prácticamente a las empresas con certificaciones internacionales medioambientales, sin opciones a la hora de desechar este tipo de material incurriendo en delitos ambientales, con consecuencias directas sobre el ser humano ya que en todo el ciclo del mercurio esta presente el ser humano.

Prácticamente el servicio que la empresa proporcionara es el reciclaje de tubos fluorescentes, usados desechados por empresas certificadas **ISO 14001** en Nicaragua, como mercado inmediato aunque en un futuro se podría brindar el servicio a instituciones del estado así como a la población en general y ha otros sectores. Teniendo como política empresarial el liderazgo en materia de reciclaje de este material, al ser la única empresa dedicada por el momento a ofertar este tipo de servicio.

En el estudio de mercado se realizaron entrevistas a los encargados del área de mantenimiento de las empresas **ISO** en Nicaragua en el cual se determino, que cada empresa desecha como promedio la cantidad de 40 tubos mensuales de sus diferentes áreas, tanto de las áreas de oficinas como las de proceso, cifra relativamente elevada tomando en consideración que la mayoría de las empresas consultadas son las de mayor importancia, en el país y se ven involucradas en procesos productivos de hasta 24 horas. También se determino que el numero de empresas que se certifican en Nicaragua va en aumento y

refleja un porcentaje de 5.45 % en periodos comprendidos en 4 años, lo que significa un crecimiento de una empresa mas por año hasta el año 2023, lo cual deja la cantidad de 42,000 Kg de material a reciclar.

En base a los datos obtenidos del estudio de mercado se realizo un estudio técnico para determinar que la empresa requiere de 12 trabajadores para la puesta en marcha de la empresa, además se requiere de la construcción de un almacén con capacidad para almacenar 10,000 tubos fluorescentes y así proyectar mejor la inversión inicial para este proyecto.

También en el estudio técnico se determino que el centro de operaciones de la empresa se ubicara en el Km. 2 ½ de la carretera norte, 2c al Norte, Barrio La Primavera, sobre el punto que se analizo en carretera a Masaya, por haber obtenido una mayor puntación con relación a los factores de ubicación.

En el análisis financiero se obtuvo como resultado que la empresa requiere de una inversión inicial de **\$ 475,092.60** los cuales serán financiados en su totalidad por el Banco Interamericano de Desarrollo (**BID**), a un plazo de 5 años con una tasa de interés de 1% sobre el monto inicial.

La proyección de la demanda se realizo para un periodo de 10 años, dentro de un escenario discreto del 75% de penetración de mercado, la cantidad de ingresos se determino de multiplicar el precio unitario de cada Kg. (\$ 92.90), por la cantidad de Kg. total proyectados en la empresa lo cual deja para el primer año la cantidad de **\$ 289,848.00**. En el estado de perdidas y ganancias se refleja que a partir del primer año el negocio empieza a generar ganancias, donde el **VAN** obtenido es **\$ 241,769.02** que es mayor a uno, indicando que el proyecto es rentable, el valor de la **TIR** es **12.81%**, la cual es mayor al valor de la **TMAR** **6.69%**, dando un indicador favorable que señala que también se puede invertir en el proyecto, también en el **PAYBACK** se determino que el periodo de recuperación de la inversión es aproximadamente de 7 años.

Por ultimo en el análisis de relación **beneficio/ costo** se obtuvo que de cada dólar invertido en la empresa se obtendrá una ganancia de **0.48** centavos de dólar y en el análisis de sensibilidad se muestra que la empresa es mas sensible, ante el cambio del numero de empresas certificadas que al precio del Kg. de tubo fluorescente que ingresa a la empresa a ser procesado.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad económica del proceso de transformación de residuos de tubos fluorescentes usados para una empresa de reciclaje de tubos usados de lámparas fluorescentes.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

Elaborar un estudio de mercado

Efectuar un estudio administrativo para determinar necesidades del personal y la infraestructura adecuada para el correcto funcionamiento de la empresa.

Realizar un estudio técnico para conocer la localización, tamaño y diseño de las instalaciones de la empresa.

Elaborar un estudio financiero.

Prevenir y reducir la contaminación causada por este tipo de residuos.

# **CAPITULO 1**

## **CARACTERISTICAS DEL SERVICIO**

## **1 CARACTERISTICAS DEL SERVICIO**

### **1.1 Definición del Servicio**

El proyecto pretende ofrecer un servicio de recolección, transporte y disposición final de tubos fluorescente a todas las empresas regidas bajo la Norma Ambiental **ISO 14001**, y también para aquellas que se encuentran en proceso de certificación, así como a las entidades estatales con el fin de disminuir la contaminación causa por este tipo de material, de manera que a través de este negocio se inicia un sistema de gestión eficaz de estos desechos. Con los mecanismos y medidas competentes para realizar esta tarea de manera eficaz y segura.

Cabe recalcar que los tubos fluorescentes usados no deberán ser recolectados rotos debido a que el mercurio se desprendería al ambiente. Para evitar la rotura de los tubos y la liberación del gas de mercurio, la empresa recolectará los tubos en sus respectivas cajas en que fueron comprados y serán trasladados en perfecto estado en el vehículo recolector de la empresa hasta el almacén de la empresa que cuenta con un diseño especial para un almacenamiento seguro y eficiente.



Figura N°1. Tubos fluorescentes en sus cajas de cartón.

### **1.2 Naturaleza del servicio**

En la actualidad el servicio de reciclaje en Nicaragua solo abarca materiales, que por su fácil manejo, transporte y abundancia se convierten de preferencia para las personas que se dedican a esta labor. Los materiales como los tubos fluorescentes han quedado en el olvido debido a su fragilidad y los costos en que se incurren a la hora de recuperar el mercurio contenido en la capsula de

cristal. Pero la composición de este tipo de desechos es totalmente reciclable, lo cual deja como resultado materia prima que puede ser puesta al mercado para su reutilización de manera inmediata y evitar la contaminación que producen estos mismos.

Por los motivos anteriormente mencionados, el proyecto pretende ofrecer el servicio de **reciclaje de tubos fluorescentes** cuando estos ya dieron su vida útil, el cual comprende las etapas de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de este tipo de material, para que las empresas tengan opción a la hora de desechar este tipo de desechos de manera responsable, con lo que se pretende que con este proceso se disminuya el impacto ambiental provocado por la mala gestión de estos desechos.



Figura N° 2. Emisiones de Mercurio por Ruptura de los Tubos Fluorescentes.

# **CAPITULO 2**

## **ESTUDIO DE MERCADO**

## **2 ESTUDIO DE MERCADO**

En el estudio de mercado realizado en este proyecto, se realizó con el fin de recolectar la información necesaria para determinar las necesidades y gustos de nuestros clientes, así como realizar un análisis del mercado inmediato, en donde se analizarán las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para realizar la estrategia de comercialización adecuada del servicio de reciclaje de tubos fluorescentes. Al final del estudio se presentarán conclusiones. (Ver anexo N°2).

### **2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA**

Prácticamente las empresas certificadas por la norma ambiental **ISO** no tienen como desechar de manera responsable los tubos fluorescentes que mensualmente están generando, por no existir en Nicaragua una empresa en específico que se dedique al reciclaje de este tipo de desechos, por lo que están incurriendo en delitos ambientales y provocando contaminación.

### **2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

Conocer el manejo que las empresas le dan a los tubos fluorescentes al terminar su vida útil.

Determinar la cantidad de tubos desechados mensualmente por las empresas.

Determinar el grado de aceptación del proyecto.

Cuanto estarían dispuestos a pagar por este servicio.

### **2.3 PLANEACION DE LA INVESTIGACION**

Para llevar a cabo la siguiente investigación de mercado, se ha optado por presentar una serie de ideas con el fin de promover la comercialización, del servicio de reciclaje de tubos fluorescentes usados reflejando el gran aporte que estas realizan al tratar de manera adecuada estos desechos, en donde esta problemática no puede quedar sin tratamiento. También se realizarán entrevistas al personal de mantenimiento de las empresas certificadas **ISO** en Nicaragua, para determinar la cantidad de tubos fluorescentes que desechan mensualmente, así como el grado de aceptación y que tanto estarían dispuestos a pagar por este servicio. (Ver entrevistas en anexo N° 3).

## 2.4 ANALISIS DE LA OFERTA

El servicio de reciclaje de tubos fluorescentes en Nicaragua no existe, por esto, las empresas certificadas **ISO** en Nicaragua, no cuentan con opciones a la hora de requerir de tal servicio, por lo que incurren en procesos inadecuados a la hora de desechar los tubos que retiran de sus instalaciones tal es el caso de una de las empresas consultada. que paga a la alcaldía de Managua para el desecho de los tubos, observándose claramente la necesidad de la existencia de una empresa que les oferte, el servicio de reciclaje de los tubos, de manera responsable cumpliendo con los procesos adecuados para tal fin. Tal y como lo expreso el encargado de mantenimiento de la empresa. (*Ver entrevistas en anexo N° 3*).

Por otro parte, en un futuro puede darse el caso de que las mismas 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 a las que aquí se analizan.

A continuación se muestra en el *cuadro N° 1*, los nombres de algunas empresas recicladoras y el tipo de desecho que estas recolectan:

Cuadro N° 1. Listado de las principales Empresas Recicladoras.

Empresas Recicladoras	Tipo de Material
Fibra Nacional	Papel, Cartón, Plásticos, Vidrio
Cartoplas	Cartón
Cartopel	Papel y Plásticos
Papelsa	Papel
Proceplast	Plásticos y Chatarra
PapelChatarra	Papel, Cartón, Plásticos y Chatarra

*Fuente: Dirección de medio ambiente Alcaldía de Managua*

## 2.5 ANALISIS DE LA DEMANDA

Esta es una de las fases importantes en el estudio de mercado, que tiene la finalidad de determinar la situación actual del mercado y así ingresar a ofertar el servicio de reciclaje de tubos fluorescentes usados a las empresas que requieren este servicio.

### **2.5.1 Base de la decisión de compra de los clientes**

La decisión de contratación del servicio de reciclaje de tubos fluorescentes por parte de las empresas esta basado por las siguientes características:

Precio del Servicio de Recolección.

Tiempo del Proceso Recolección.

Sistema de Almacenamiento.

### **2.5.2 Clasificación de la Demanda**

La demanda está clasificada en los siguientes grupos:

Empresas regidas bajo la Norma Ambiental Internacional **ISO 14001**.

Empresas en proceso de certificación.

Empresas estatales.

Población en general (como demanda Futura).

Las principales entidades que demandan este servicio en Nicaragua son las empresas certificadas por **ISO** las cuales se muestran a continuación:

- Laboratorios SOLKA S.A.
- Cervecería, S.A.
- Centro de Producción más limpia de Nicaragua.
- HOLCIM (Nicaragua).
- AGRICOR.
- ALPASA.
- Cisa exportadora.
- Industria Café Soluble, S.A. (café Presto).
- Edificio pelas.
- Parmalat.
- Coca cola.

Además están en proceso:

- Inversiones San Miguel.
- Grupo Estesa.
- Movistar (Nicaragua).
- Claro (Nicaragua).
- Yota (Nicaragua).
- UNILEVER (Nicaragua).

*Fuente: [www.diariolaprensa.com](http://www.diariolaprensa.com)*

### 2.5.3 Poder adquisitivo de los consumidores

El servicio va dirigido a empresas (certificadas **ISO 14001** y en proceso de certificación), y también a empresas estatales que tengan un alto poder adquisitivo. Por ser estas empresas de referencia nacional y las más importantes del país.

### 2.5.4 Estimación de la demanda

La estimación de la demanda nos proporcionará información, que facilitará la comprensión e interpretación del comportamiento, que puedan presentar las empresas, que nos servirán para determinar oportunamente el comportamiento de la demanda de las mismas, reflejando la situación en el presente y hacer una proyección al futuro, para una mejor toma de decisiones.

Para estimar la demanda del servicio se tomó en cuenta el número total de empresas certificadas por la Norma **ISO 14001** en Nicaragua y la cantidad de tubos que desecha cada una de ellas, que en promedio es de 40 tubos mensuales, dependiendo del tamaño de la empresa y la actividad que la misma realice. Siendo estas empresas las más importantes del país y poseen tamaños grandes en sus instalaciones, en donde se ven involucrados procesos productivos, de hasta 24 horas, lo que causa que el trabajo de las lámparas sea de manera continua y casi ininterrumpidamente.

El número de empresas certificadas por la Norma Ambiental en Latinoamérica, presenta un crecimiento anual. En Nicaragua, desde el año 2002 hasta el 2008 la cantidad de empresas que se certificaban por año era mínima, debido a la poca información y falta de importancia del cuidado ambiental en el país. A partir del año 2008 la situación ha mejorado, siendo hasta el año 2012 seis empresas más, las que buscan la certificación internacional **ISO 14001**. Esto sin contar las instituciones del estado que también están obligadas por la ley a desechar sus residuos de manera responsable. (*Ver Anexo N°4*).

Específicamente en Nicaragua el comportamiento de empresas certificadas se refleja de la siguiente manera: en el año 2002 no se reflejaba ninguna empresa certificada en el país sino fue hasta el año 2004 que se contabilizó la primera empresa certificada en el país, al año siguiente se contaba con 2 empresas más, en el 2006 se certificaron otras 3 más, y para el año 2008 se anexaron 5 más repartidas de la siguiente manera: en el 2007 fueron 2 empresas y el año 2008, 3 empresas más, lo que totalizaba hasta ese año un total de 11 empresas certificadas presentando un porcentaje de crecimiento muy moderado. La

situación ha cambiado considerablemente desde el año 2008 hasta el 2012 periodo en el cual seis, empresas mas en el país están en proceso de certificación, las cuales desde el momento que optan por esta certificación adquieren compromisos ambientales. Lo que indica un crecimiento del 54.54% en un periodo de 4 años con un porcentaje de más de la mitad en comparación a los primeros 6 años en que empresas nicaragüenses aspiraban ha ser certificadas por **ISO**, para ser reconocidas como empresas responsables con el manejo de sus desechos.

Además considerando que una vez, que la empresa comience operaciones desataría una reacción en cadena de las demás empresas, para contratar este servicio e inclusive se convertiría en una opción para el estado y movimientos ambientalistas para promover, el reciclaje de este tipo de desechos en la población en general. Lo cual, indica que la cantidad de empresas tanto estatales, como privadas que demandan este servicio irá en aumento.

Tomando como escenario las empresas certificadas bajo la norma internacional **ISO 14001** y las que están proceso de certificación en Nicaragua se determino cuantos tubos desechan mensualmente, obteniendo la siguiente información:

Cuadro N° 2 cantidades de tubos desechados por las empresas mensualmente.

EMPRESA	CANTIDAD DE TUBOS DESECHADOS
EMPRESA # 1	42
EMPRESA # 2	42
EMPRESA # 3	38
EMPRESA # 4	42
EMPRESA # 5	38
EMPRESA # 6	39
EMPRESA # 7	40
EMPRESA # 8	40
EMPRESA # 9	41
EMPRESA # 10	40
EMPRESA # 11	41
EMPRESA # 12	39
EMPRESA # 13	39
EMPRESA # 14	40
EMPRESA # 15	40
EMPRESA # 16	39
EMPRESA # 17	40
<b>TOTAL DE TUBOS DESECHADOS</b>	<b>680 TUBOS</b>

Fuente: elaboración propia.

Lo cual nos deja un promedio de 40 tubos desechados por una empresa cada mes. Significando anualmente que una empresa deja la cantidad de 480 tubos desechados y el total en conjunto de las 17 empresas será de 8,160 tubos desechados (anualmente), que convertidos en kg. serian 4,080 kg de desecho a procesar cantidad considerable.

## 2.6 PROYECCION DE LA DEMANDA

La proyección de la demanda se realizara dentro de un escenario discreto del 75 % de penetración de mercado, a un periodo de tiempo de 10 años, tomando en consideración como promedio 40 tubos mensuales por cada empresa certificada **ISO**, en Nicaragua.

Observando los periodos comprendidos entre el año 2002 al 2008 y el periodo de 2008 hasta 2012 se obtiene un total de 17 empresas que forman parte de nuestro mercado inmediato, repartidos de la siguiente manera:

Cuadro N°3 periodo 2004 al 2008.

Nicaragua						
Año	2004	2005	2006	2007	2008	total
Nº empresas ISO	1	2	3	2	3	11

Elaboración: fuente propia

Cuadro N° 4 Periodo 2009 al 2012

Nicaragua					
Año	2009	2010	2011	2012	Total
Nº empresas ISO	1	1	2	2	6

Elaboración: fuente propia

De esta información se obtiene una tasa de crecimiento del 54.4 % por periodo lo cual refleja un crecimiento, de mas de la mitad en casi el mismo periodo de tiempo. Teniendo como total 17 empresas certificadas en los 2 periodos analizados tenemos como promedio, un crecimiento anual de una empresa más por año lo que significa que dentro de 10 años tendremos la cantidad de 10 empresas mas las cuales demandaran este servicio.

Cuadro N° 5. Proyección de la demanda escenario al 100%.

Nicaragua ISO 14001										
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nº empresas ISO	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 6 escenario discreto al 75 % de penetración de mercado.

Escenario al 75 %	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Fuente: elaboración propia

Ahora dentro del escenario discreto del 75% determinaremos la cantidad de tubos desechados de las empresas, y cuanto cantidad de Kg. En tubos Tendremos considerando que cada tubo pesa 0.5 Kg.

Cuadro N° 6. Proyección de la cantidad de tubos desechados por las empresas

											total
Cantidad mensual de tubos	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	7,000.00
Cantidad anual de tubos	6,240.00	6,720.00	7,200.00	7,680.00	8,160.00	8,640.00	9,120.00	9,600.00	10,080.00	10,560.00	84,000.00

Cuadro N° 7. Cantidad de Kg. De la proyección al 75%.

											Total
Cantidad de Kg mensual	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	3,500.00
Cantidad de Kg anual	3,120.00	3,360.00	3,600.00	3,840.00	4,080.00	4,320.00	4,560.00	4,800.00	5,040.00	5,280.00	42,000.00

Fuente: elaboración propia

## 2.7 ANALISIS DEL PRECIO

En realidad el único precio en que incurren las empresas al desechar este tipo de residuos es de \$ 110, los cuales son pagados a la alcaldía de Managua por desechar este material de manera mensual, por eso que al preguntar a los encargados del área de mantenimiento cuanto estaría dispuesto a pagar por Kg. de tubo a ser procesado la mayoría respondió que el precio de \$ 100 por Kg. estaría razonable ya que la cantidad de tubos que ellos generan es demasiado alto y un precio mas allá de este valor dificultaría la contratación de este servicio,

precio inclusive inferior a los \$ 110 que pagan a la alcaldía de Managua por desechar de sus instalaciones estos desechos.

Por lo tanto en el estudio económico- financiero se fijo que el precio unitario de cada Kg. es de \$ 92.90, en donde se tomo en cuenta los gastos y costos incurridos en el proceso de producción por lo que con este precio, la empresa funcionaria satisfactoriamente, gozando de capacidad de pago. Lo cual supera la expectativa de precio sugerida por los encargados de las empresas.

## **2.8 ANALISIS DEL SECTOR**

En Nicaragua las principales empresas que se dedican al reciclaje tienen preferencia sobre materiales tales como: plástico, cartón, papel y chatarra siendo esta ultima la de mayor auge en el sector del reciclaje. Debido a su facilidad y poco cuidado a la hora del transporte, lo cual ha tenido su impacto en la sociedad ayudando, a muchas familias que viven de esa labor. Pero también ha traído consigo problemas como el robo de tapas de los main hole, cables de tendido eléctrico, telefónico, desmantelamiento de las torres de transmisión eléctrica a nivel nacional, generando perdidas a las empresas involucradas.

El reciclaje a gran escala en Nicaragua si bien es cierto no tiene mucho de existir, pero en el corto tiempo que lleva ha demostrado ser una actividad muy rentable que deja ganancias significativas a las personas que se dedican al almacenamiento, compra y venta de estos materiales.

## **2.9 COMERCIALIZACION DEL SERVICIO**

Ya que en Nicaragua el servicio de reciclaje de tubos fluorescentes usados no existe, la comercialización del servicio se realizara mediante campañas que reflejen el beneficio de contratar este servicio y como ayuda a la conservación del medio ambiente.

### **2.9.1 Formas posibles de estimular el interés para contratar el servicio**

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

Llevar a cavo campañas de concientización tanto a las empresas como a la población, en general sobre la contaminación que producen este tipo de desecho.

Realizar espacios publicitarios para hacer notar que se puede reciclar este tipo de desechos y que existe una empresa en Nicaragua, que recicla este tipo de residuos.

Hacer notar que este tipo de desechos cada día que pasa, va en aumento y que es necesario su tratamiento.

Entregar certificados que garanticen que la empresa que contrato el servicio es responsable con este tipo de desechos. Lo que vendría a mejorar significativamente la imagen de estas empresas.

Reflejar que el proceso que realiza nuestra empresa al reciclar estos desechos, se realiza de manera segura y eficiente.

Realizar ofertas directas a las empresas de manera personal, para generar un ambiente de relaciones humanas adecuado.

Promover la facilidad a empresas, para que más empresas busquen certificación **ISO** en Nicaragua.

### **2.9.2 Estrategia de Mercado**

La estrategia de mercado que se realizara esta enfocada en promover y estimular el interés hacia el servicio de reciclaje de tubos fluorescentes, para crear, aumentar y promover el habito de reciclaje hacia este servicio, enfocado en el alto índice de peligrosidad que representan este tipo de desechos para el medio ambiente y la salud humana, visualizando a las empresas que al contratar este servicio están contribuyendo en gran medida al cuidado del medioambiente, mejorando así su imagen para ser mas competitivas en el mercado al promocionarse como empresas responsables con el cuidado del medioambiente.

### **2.9.3 Marketing mix de las 4 P's**

Para resaltar las características, atributos y beneficios del servicio que se va ha ofertar a las empresas, se realizara la técnica de las cuatro P' s del marketing para satisfacer las necesidades de las empresas certificadas **ISO** y la contribución de la contratación del servicio para estas mismas.

#### **2.9.4 Producto/ Servicio**

El servicio que realizara la empresa será el de reciclaje de tubos fluorescentes desechados por las empresas certificadas **ISO 14001 en Nicaragua**, debido a que actualmente en Nicaragua no existe una empresa dedicada a tratar este tipo de desechos, por lo que nuestra empresa, actuara como una opción directa a la hora de que las empresas requieran contratar este tipo de servicio, satisfaciendo la necesidad que las empresas tienen con el cuidado del medioambiente cumpliendo con sus objetivos.

#### **2.9.5 La plaza**

Como ya se ha determinado en el estudio técnico la localización del proyecto. La empresa contara con su centro de operaciones en el Km. 2 ½ de la carretera norte, 2c al norte, Bº La Primavera, punto que se selecciona a través del método cualitativo por puntos por presentar las mejores condiciones en cercanía a los insumos y a las empresas, lo cual es clave para la puesta en marcha de la empresa.

#### **2.9.6 El precio**

El precio unitario por kg. De tubo fluorescente será de \$ 92.90, precio con el cual se puede costear los costos y costos del proceso de producción, generando ganancias y capacidad de pago a la empresa, superando así los \$ 100 que los encargados de las empresas estarían dispuesto a pagar por la contratación de tal servicio.

#### **2.9.7 Promoción y comunicación**

La promoción y comunicación de nuestro servicio se realizara haciendo énfasis en transmitir a los clientes los beneficios de contar con este servicio.

A continuación se presenta la estrategia para la promoción y comunicación de la empresa:

Tele marketing.

Entrevistas personales a las empresas de manera directa de tal forma que los vendedores actúen como portavoces del servicio de recolección, para incrementar la concienciación de la contaminación de los desechos peligrosos.

Publicar anuncios por Internet promocionando el nuevo servicio que se ofertando ya que este es uno de los medios más usados en la actualidad.

Se creará una página web 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.

Enviar correos masivos de información sobre el servicio que ofrece la empresa, el manejo adecuado de tubos fluorescentes y sus consecuencias al ser desechados como basura normal.

Proporcionar folletos y catálogos acerca de nuestro servicio.

Promocionar una costumbre de reciclaje de este material.

### **Conclusiones del estudio de mercado.**

Primero se determino que las empresas desechan como promedio mensual la cantidad de 40 tubos de manera mensual.

Se determino que el grado de aceptación del proyecto es muy alto.

Al realizar el análisis de las cinco fuerzas de Porter se determino que la empresa posee una amplia ventaja con relación a sus proveedores, competencia y consumidores.

Al realizar el análisis foda se observa que claramente la empresa cuenta con más ventajas que desventajas.

En el análisis de la oferta se observa claramente que las empresas certificadas bajo la norma ambiental **ISO 14001** en Nicaragua, necesitan de manera urgente la creación de una empresa que oferte el servicio de reciclaje de los tubos fluorescentes que desechan de sus instalaciones.

Claramente se observó que las empresas que demandarían este servicio, serían las empresas certificadas bajo la norma ambiental **ISO** las cuales serían consideradas como mercado inmediato dentro un escenario discreto.

Al proyectar la demanda se obtuvo un crecimiento de una empresa que se certificarán cada año, lo cual deja para el año 2023 la cantidad de 22 empresas más que se serán parte de nuestro mercado dentro de un escenario de penetración de mercado de un 75 %.

En la investigación de mercado se concluyó que la estrategia de mercado se llevara en base, a los beneficios que trae consigo el reciclaje de estos residuos para las empresas.

En el análisis de las 4 P' s, se determinó los beneficios del servicio que ofrecería la empresa, así como la promoción y comunicación que se le dará a la misma.

# **CAPITULO 3**

## **ESTUDIO TECNICO**

### 3 ESTUDIO TECNICO

El estudio técnico realizado tiene como finalidad, determinar la localización de las instalaciones del centro de operaciones de la empresa, así como determinar el tamaño de las mismas de manera que favorezca la puesta en marcha de las operaciones con la optimización de recursos, para determinar la capacidad de procesamiento de la empresa así como el personal necesario para tal función en donde, se definirá su función dentro de la empresa según el cargo que se le asigne para delimitar funciones, deberes y obligaciones para un mejor control. También se abordara el tema de la tecnología de la empresa, como el estudio organizacional.

#### 3.1 MACROLOCALIZACION

Ha nivel macro se ha seleccionado la ciudad de Managua para la ubicación de la empresa, mas definitivamente el **distrito VI**. Para establecer el centro de operaciones de la empresa, por ser el punto en donde se obtiene mayor disponibilidad de insumos y productos así como también el recurso humano, teniendo las mejores rutas de acceso hacia las empresas disminuyendo los costos de transporte lo cual permite tener un mejor alcance al momento de recolectar los tubos y trasladarlos a la empresa para su posterior procesamiento.

##### 3.1.1 Aspectos Generales

El distrito **VI** cuenta con una superficie de 73.5180 Kilómetros cuadrados, equivalente a 7,351.8001 Hectáreas y 73, 518,001.2313 metros cuadrados. sus limites son al norte: Limita con la Costa del Lago de Managua, desde la intersección de la prolongación de la Pista de la Solidaridad con la Costa del Lago, siguiendo la dirección este hasta el límite del municipio de Managua. Al sur: Limita con el Distrito 5. Se inicia en la Pista Rural proyectada en el cruce de cauce Portezuelo, va sobre la pista en sentido oriental hasta interceptar el límite sur del Barrio Villa Venezuela, continuando sobre esta hasta el límite oeste de Villa Libertad la cual bordea siguiendo en dirección este hasta el límite sur - este de dicho barrio, sigue en dirección sur, cruza el camino de las Jagüitas y por el límite norte de comarca Las Enramadas hasta interceptar el límite del Municipio de Managua. Al este Limita con Municipio de Tipitapa. Y al Oeste: Limita con los Distritos 4 y 5. Se inicia en la costa del Lago tomando rumbo sur sobre prolongación de la Pista de la Solidaridad, atraviesa la Carretera Norte y continúa al sur, bordeando el Barrio Santa Rosa, va sobre la pista de la Solidaridad hasta interceptar la Pista Barricada, continúa sobre ésta hacia el este hasta el Complejo Concepción Palacios, va rumbo sur pasando por el límite oeste del Barrio Primero de Mayo hasta interceptar la Pista Rural Proyectada.

El distrito seis esta compuesto por 167 barrios, de ellos 4 son residenciales, 31 barrios populares, 47 urbanizaciones progresivas, 85 asentamientos espontáneos y 4 comarcas.

### **3.1.2 Aspectos socioeconómicos**

El distrito consta de una población estimada para el año 2001 de 307,258 habitantes de los cuales 151,785 son hombres y 155,473 son mujeres, con una tasa media de crecimiento de 9.35%.

La densidad poblacional alcanzo la cifra de 4,179 habitantes por kilometro cuadrado, donde El 40% del territorio es urbano (39Kms) y el 60% es rural, en muchos casos terrenos desocupados.

Posee un alto índice de desarrollo industrial, almacenamiento y transporte, en la parte Este, se encuentra restringido en su desarrollo urbano por la presencia del Aeropuerto Internacional (Área de Restricción Aérea) y la zona acuífera que abastece gran parte del servicio de agua potable de Managua.

Es uno de los distritos de mayor contaminación ambiental debido a su desarrollo habitacional desordenado en su extremo oriental y el segundo más densamente poblado, por las características habitacionales que presenta, concentrando el mayor número de colonias populares, urbanizaciones progresivas y asentamientos espontáneos del municipio.

En el área de la Carretera Norte cuenta con 47 de las principales industrias que existen en el país, lo cual constituye uno de los principales generadores de empleo de la ciudad capital. Entre las principales empresas se encuentran la Zona Franca, la Empresa Cervecería Nacional de Nicaragua, la Embotelladora Nacional de Nicaragua, Laboratorios Ramos, la SIEMENS, Tabacalera Nacional, CARNIC, entre otras.

Dada su ubicación, este distrito constituye la primera cara que percibe de Managua el visitante internacional, ya que en el se ubica la única entrada del aeropuerto hacia la ciudad, contando con los hoteles Camino Real, Las Mercedes y Estrella.

En este Distrito se encuentra la sede del poder Judicial, de MARENA, INAFOR y Ministerio de Salud.

En materia de educación I este distrito cuenta con 150 instalaciones físicas, 22 imparten exclusivamente educación preescolar, 17 solo primaria y 13 secundaria, 65 de estos centros brindan educación preescolar y primaria, 25 ofrecen los tres niveles y 8 primaria y secundaria.

Estos 150 centros de educación ofrecen en total 120 programas de preescolar, 114 de primaria y 46 de secundaria.

En Educación Superior se localiza la Universidad Nacional Agraria (UNA), Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Pedro Arauz Palacios y la Universidad Politécnica de Nicaragua.

### 3.1.3 Aspectos de infraestructura

El distrito VI en la parte urbana presenta en la totalidad de su territorio los servicios de agua potable entubada, luz eléctrica, pavimentación, drenaje, telefonía, correo, transporte terrestre, buenas vías de acceso, bancos, centros de recreación y comerciales, iglesias, centros hospitalarios, escuelas, universidades, industrias, estación de policía, aéreo puerto, mercados, áreas verdes, etc.

### 3.1.4 Aspectos institucionales

El distrito, sigue una política de rápido desarrollo urbano que se debe al incremento poblacional que se ha dado en los últimos años, surgiendo de este modo nuevas necesidades que cubrir, y cuya responsabilidad de ejecución corresponden primordialmente a la municipalidad de Managua y al gobierno central en particular con el objeto de procurar cumplir y satisfacer las directrices de bienestar social

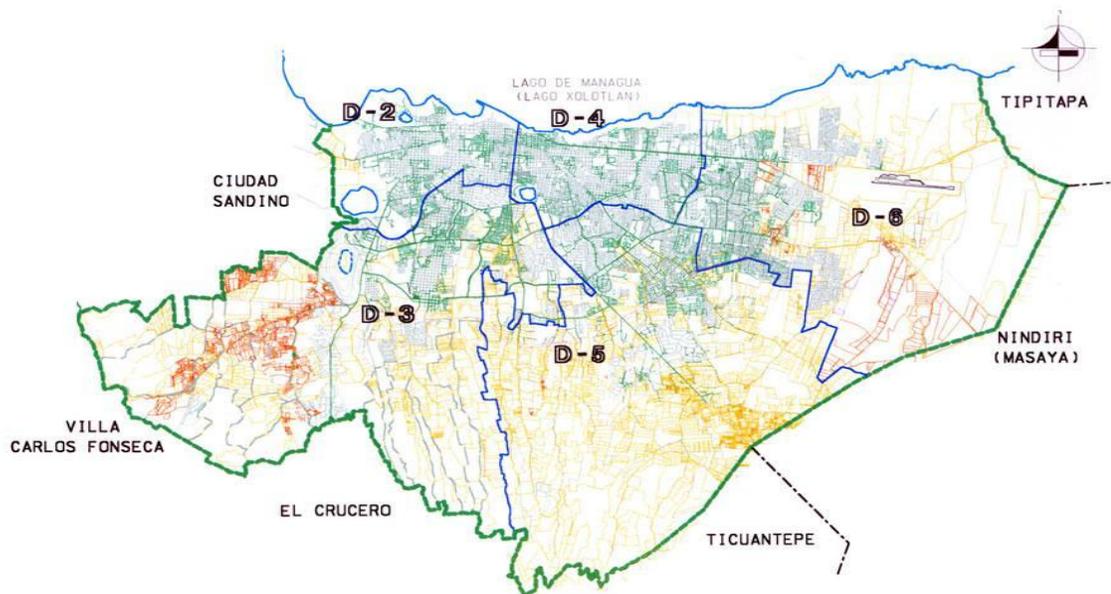


Figura N°3. Mapa de Managua y sus distritos

### 3.2 MICROLOCALIZACION

Para la micro localización se ha optado por la utilización del Método cualitativo por puntos para, seleccionar el lugar donde de ubicara la empresa. Los sitios que se evaluaron fueron los siguientes: la carretera a Masaya Km. 22 y la carretera norte Km 2 ½, 2 c al norte, B° La Primavera.

#### 3.2.1 Factores de localización

Para seleccionar la localización de las instalaciones se tomó en cuenta los siguientes aspectos: Económicos, Infraestructurales y Legales.

#### 3.2.2 Método cualitativo por punto.

La ventaja de utilizar este método, es que nos permite determinar de manera mas precisa los beneficios de la micro localización de la empresa de manera real, en relación a los factores de ubicación y facilidades a la hora de contar con adquisición de materia prima, reabastecimiento de insumos, dando así a nuestra empresa una mejor logística lo cual nos permite tener un mejor alcance a las empresas que demandaran este servicio.

Cuadro N° 9 Método Cualitativo por Puntos

Factor Relevante	Peso Asignado	Carretera Masaya		Carretera Norte	
		Calificacion	Calificacion Ponderada	Calificacion	Calificacion Ponderada
<b>Objetivos Economicos</b>					
Costo y Disponibilidad del Terreno	0.3	2	0.6	3	0.9
Costo de Transporte	0.1	2	0.2	3	0.3
Costo de Mano de Obra	0.1	3	0.3	3	0.3
Precio de Energia	0.02	4	0.08	4	0.08
<b>Objetivos Infraestructurales</b>					
Proximidad a areas Habitadas	0.2	3	0.6	4	0.8
Ausencias de otras Plantas	0.07	5	0.35	2	0.14
Disponiblidad de Mano de Obra	0.05	4	0.2	3	0.15
<b>Objetivos Legales</b>					
Estructura impositiva y Legal	0.09	2	0.18	2	0.18
Factores Ambientales	0.07	4	0.28	4	0.28
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>2.79</b>		<b>3.13</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En base a los resultados obtenidos de la realización del método cualitativo por puntos, se obtuvo que el lugar más indicado para la micro localización de las

instalaciones de la empresa es el punto ubicado en la carretera norte en el Km. 2 ½, 2c al norte, B° La Primavera, por haber obtenido una mejor calificación por encima del punto que se analizaba en la carretera hacia Masaya.

El lugar de ubicación de las instalaciones de la empresa posee las siguientes coordenadas: **12° 09' 11" N, 86° 13' 39" W.**

Figura N° 4 Ubicación de las instalaciones de la empresa



Fuente: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

### 3.3 TAMAÑO Y CAPACIDAD DEL PROYECTO

Una de las fases más importantes del estudio técnico con la cual se determinara el tamaño y capacidad del proyecto para definir mejor la inversión en materia balance de obras físicas y tipo de tecnología.

#### 3.3.1 Tamaño de las instalaciones

Con la determinación del tamaño de las instalaciones se pretende en primera instancia, llevar a cabo una evaluación de las inversiones que conlleva la construcción de las instalaciones de la empresa y la cercanía a los centros de abastecimiento para la puesta en marcha de la empresa.

### **a. Tamaño del terreno**

Para determinar el tamaño del terreno, se consideró principalmente las dimensiones y diseño del almacén, que debe tener una capacidad de almacenamiento para 10,000 tubos fluorescentes, dentro de un escenario discreto. Además se agregó espacio para una caseta de seguridad, un área de oficina y para el acceso, movilización del vehículo recolector dentro de las instalaciones de la empresa.

El terreno será de 57.60 m de largo por 17.55 m de ancho dando un total de 1,010.80 m<sup>2</sup> que comprende la longitud del almacén, la caseta de seguridad, mas el área de oficina y un pequeño espacio para la movilización del vehículo recolector. (Ver anexo N° 13)

### **b. Tamaño y Diseño del Almacén**

El tamaño del almacén se determinó en base a la cantidad estimada de tubos fluorescentes a 10 años; tendrá una capacidad de almacenamiento para 10,000 tubos, y además contará con un diseño especial para mayor seguridad.

El almacén tendrá una longitud de 47.50 m de largo por 12.80 m. de ancho, lo cual da un total de 608 m<sup>2</sup>.

Las paredes del almacén serán construidas de bloques con un grosor de 15 cm para proporcionar mayor protección ante amenazas provenientes del exterior del almacén.

El almacén tendrá dos entradas, en cada una se encontraran dos repisas hechas con ángulos de hierro, separadas con una distancia entre ellas de 1.40m.

Las repisas serán de 3m de alto por 2.50 m de ancho por 1.25m de fondo.

Cada repisa estará dividida en compartimientos.

Los tubos serán colocados en cada compartimiento, y en sus propias cajas unitarias para su protección empezando de adentro hacia fuera del almacén. (Ver anexo N° 13).

### **c. Tamaño de las caseta de seguridad**

El tamaño de la caceta será de 2m de largo por 2m de ancho, lo cual da un total de 4 m<sup>2</sup>. (Ver anexo N°13).

#### **d. Tamaño del área de oficina**

El área de oficina estará dividida en 6 áreas: 3 oficinas, una para el Gerente General, una para el Jefe de Producción y una para el Contador; 2 cubículos, uno para cada vendedor, un área para el baño, una área la recepción de visitas y un área para sala de espera. (Ver anexo N° 13).

### **3.4 CAPACIDAD DEL PROYECTO**

Con la determinación del tamaño de las instalaciones del almacén, la empresa tendrá una capacidad de procesamiento de unos 700 tubos fluorescentes usados mensualmente. Con capacidad para atender a todas las empresas certificadas con la norma **ISO 14001** y a otras empresas tales como las estatales. Todo esto dentro del área que esta comprendida en el terreno de la empresa, con lo cual se le dará solución al problema de la contaminación producida por este tipo de desechos.

### **3.5 RECURSOS HUMANOS**

Muy importante para determinar la cantidad de personal que, requiere la empresa para realizar sus operaciones y determinar sus necesidades así como medidas de seguridad para la realización de su trabajo dentro de la empresa.

#### **3.5.1 Balance personal técnico**

Para el proyecto se requiere de 12 trabajadores, que incluye personal operativo para la recolección de tubos hasta su almacenamiento en el almacén, así como también el personal administrativo. Ver cuadro N° 10.

Cuadro N° 10. Balance de Personal.

<b>CARGO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>N° DE PERSONAS</b>
ADMINISTRATIVO	GERENTE	1
ADMINISTRATIVO	SECRETARIA	1
ADMINISTRATIVO	VENDEDOR	2
ADMINISTRATIVO	JEFE DE PRODUCCION	1
ADMINISTRATIVO	CONTADOR	1
OPERACIÓN	OPERADORES	2
OPERACIÓN	CHOFER	1
OPERACIÓN	RECOLECTOR	1
OPERACIÓN	GUARDAS DE SEGURIDAD	2
<b>TOTAL DE PERSONAL</b>		<b>12</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.5.2 Balance de Maquinarias y Equipos

**Balanza:** de 100kg. Para un manejo efectivo del volumen de tubos fluorescentes que ingresan a la empresa y así tener un buen control.

**Vehículo Recolector:** Para el servicio también es necesario un vehículo para recolectar y transportar de forma segura los tubos de las diferentes empresas.

**Carrito de Carga:** Para descargar los tubos del camión y llevarlos hasta las repisas para su almacenamiento.

**Herramientas Manuales:** Escaleras de tijera y linternas.

**Maquinas de proceso:** la maquina la cual se requiere para la trituración y destilación del mercurio.

**Equipos de cómputos:** equipos necesarios para las funciones del área administrativa.

**Equipos de oficina:** incluye los muebles y papelería para el área administrativa

### 3.5.3 Seguridad laboral

Para prevenir los riesgos y enfermedades laborales se tomarán en cuenta las siguientes medidas: Se entregará a los operarios y recolectores, implementos de protección personal como: uniformes de trabajo, guantes, mascarillas, cascos y bota, proporcionados por la empresa.

### 3.5.4 Balance de obras Físicas

El balance de obras físicas contiene los factores que determinan la inversión del proyecto como: el almacén, caseta para guardia, el terreno, vía de acceso, instalaciones de redes de agua potable, eléctrica, etc. Identificado los ítems es necesario conocer las unidades de medidas (metros cuadrados y unidades) de cada uno, para después calcular el costo total del los mismos.

Cuadro N°11 Balance de obras físicas.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO \$	P. TOTAL \$
TERRENO	m <sup>2</sup>	1,010.80	21.76	22,000.00
CASETA DE SEGURIDAD	m <sup>2</sup>	4.00	500.00	2,000.00
CONSTRUCCION DEL AREA DE OFICINA	m <sup>2</sup>	86.35	500.00	56,000.00
CONSTRUCCION DEL ALMACEN	m <sup>2</sup>	608.00	500.00	304,000.00

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6 INGENIERIA DEL PROYECTO

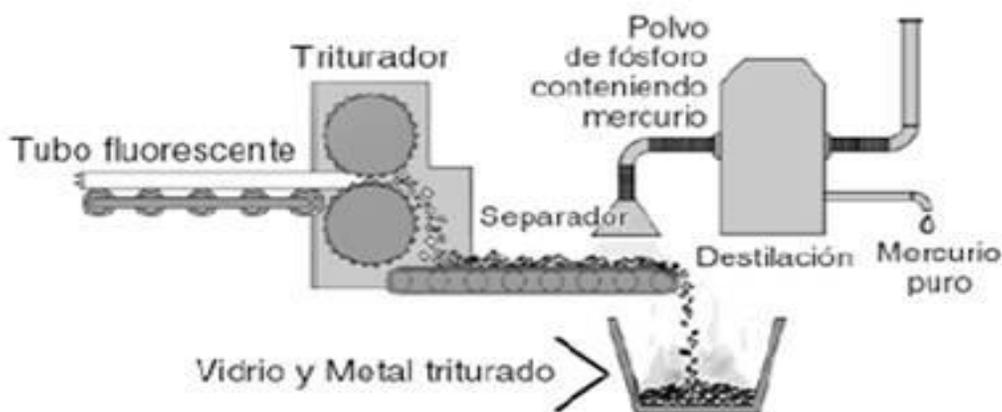
Esta parte del proyecto nos ayudara a establecer las bases técnicas para el funcionamiento de la empresa, con relación a su proceso productivo y tener capacidad para dar respuesta a todas las empresas que demanden este servicio.

#### 3.6.1 Tipo de tecnología

Las maquinarias a utilizar son de la marca iluminet ya que esta proporciona, la ventaja de contar con una maquina que permite destilar el mercurio y fosforo contenido en los tubos, de los desechos tanto en forma de gas o en forma de polvo, con un alto nivel de pureza dentro del mismo local sin tener que llevar nuestro material a otra planta de destilación, además da la facilidad de procesar los tubos convencionales que conocemos así, como lámparas Fluorescentes compactas de cualquier forma, bujías incandescentes convencionales, lo cual significa una verdadera ventaja y ahorra tanto en el proceso de producción como en el momento de comercializar nuestro producto final. Además que son unas de las marcas mas utilizadas en materia de reciclaje de estos desechos a nivel internacional.

#### 3.6.2 Flujo de proceso

Figura N° 5 Flujo de Proceso



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

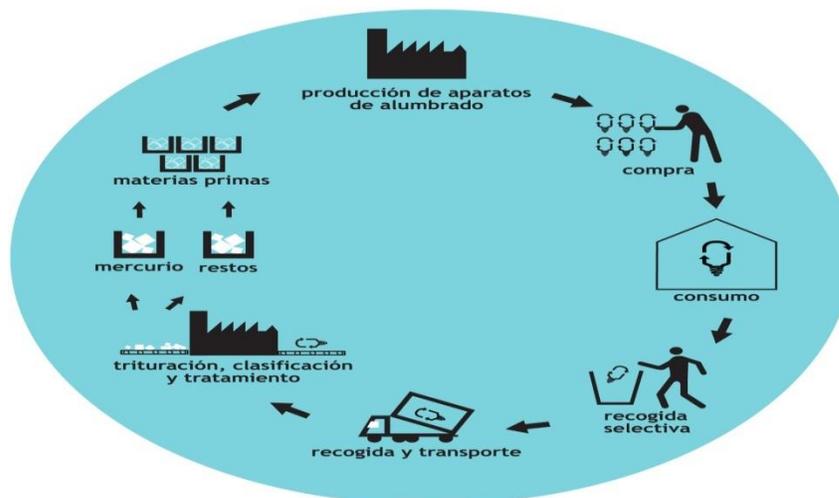
### 3.6.3 Proceso de recolección

1. Cuando las empresas tengan almacenados la cantidad suficiente de tubos usados pueden solicitar el servicio acercándose a las oficinas o llamando por teléfono, y también pueden hacer su solicitud ingresando a la página web de la empresa.

2. Luego de confirmar el pedido se procede a realizar la recolección de acuerdo a la ruta y el día establecidos. El vehículo recolector debe ser cerrado y los tubos serán transportados en las mismas cajas de cartón que fueron comprados, para evitar su ruptura durante el traslado al almacén y deben estar etiquetados como residuos peligrosos, también es recomendable que los transportistas sean personas autorizadas. Cabe recalcar que en zonas marginales de las ciudades donde estén ubicadas las empresas, es difícil brindar el servicio de recolección de tubos fluorescentes debido a que el acceso por caminos en mal estado dificulta que el vehículo recolector tenga un buen acceso hasta las empresas. Produciendo alguna ruptura en los tubos.

3. Al final del recorrido, el vehículo debe regresar al almacén donde un operario se encargará de colocar las cajas con los tubos en el carrito de carga y el otro los llevará hasta las repisas para almacenarlos de manera ordenada.

Figura N°6. Proceso de recolección



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

### 3.6.4 Proceso de producción

El proceso de producción se divide en las siguientes fases detalladas a continuación:

Fase # 1:

Una vez reguardados los tubos en nuestro almacén los operarios montaran en el carrito de carga los tubos, llevándolos a la maquina de trituración. En el local con total seguridad y practicidad.

Figura N° 7 Fase # 1. Proceso de producción.



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

Fase # 2:

Luego se montaran en la maquina de trituración donde se evitara las emanaciones de los gases contaminantes hacia la atmosfera.

Figura N° 8 Fase # 2. Proceso de producción.



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

#### Fase # 3:

Una vez trituradas las lámparas el producto solido se almacenara en barriles debidamente etiquetados como, desechos peligrosos. Y los gases pasaran a filtros especiales. Y los residuos a la maquina separadora.

Figura N° 9 Fase # 3 proceso de producción.



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

#### Fase # 4:

Después del proceso de separación del vidrio, plástico y los metales los elementos obtenidos tóxicos (mercurio y fosforo). Son tratado en la maquina de destilación para, que el polvo de vidrio quede totalmente libre de contaminantes al igual que los otros elementos de la lámpara.

Figura N° 10 fase # 4. Del proceso de producción.



Fuente: [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)

Cuando los materiales en forma de polvo están limpios serán guardados en barriles cerrados, para esperar ser tratados. Cuando el mercurio y el Fosforo ya es separado se pasa al proceso de destilación en donde se obtiene mercurio en forma liquida de un alto grado de pureza el cual ya esta listo para su reutilización de manera inmediata.

### **3.6.5 Sistema de control de calidad**

Se implementará un sistema del control de calidad para el proceso de recolección de los tubos fluorescente y para el proceso de producción.

Para garantizar que este proceso alcance las calidades requeridas y evitar contaminación por parte de nuestra empresa se seguirán los siguientes pasos:

1. La cantidad máxima de mercurio contenida en las lámparas usadas no debe exceder los 10 mg. (De ser mayor será tratado especialmente a parte)
2. Las lámparas deberán estar libres de etiquetas plásticas en el encapsulado de vidrio.
3. El máximo de potencia de los tubos usados será de 80 w. (Como Preferencia).
4. El vidrio o componentes metálicos de los tubos deberá estar libre de cadmio.
5. Los componentes plásticos de las lámparas no deberán contener altas cantidades de plomo.
6. Los tubos que poseen eco- etiquetado deberán ser tratadas de primero.
7. El filtro utilizado en el proceso de destilación del mercurio y fosforo deberá ser usado una única vez.

8. El material final obtenido del proceso deberá estar etiquetado como material reciclado.
9. Durante el proceso de recuperación del mercurio y el fósforo contenido en el encapsulado de vidrio no se permitirá ninguna sustancia volátil o inflamable dentro del área de proceso.
10. El almacenamiento de las materias obtenidas al final del proceso deberán ser almacenadas en barriles metálicos.
11. Bajo ninguna circunstancia se olvidara que el material con que se esta trabajando es altamente peligroso.

### **Conclusiones del estudio técnico.**

Del análisis técnico que se realizó, se puede concluir en:

El costo de las maquinarias y equipos que se requieren para iniciar operaciones, son de abundancia en el país, y presentan precios estables con la única excepción de las maquinas de proceso del material que se tendría que adquirir en el extranjero pero igual hay varios países, donde se pueden obtener este tipo de maquinaria sin ningún tipo de inconveniente.

La cantidad del personal, en el área administrativa y operativa es baja y no requiere de capacitación.

El costo del terreno, la maquinaria, la construcción del almacén y la compra del vehículo, son los costos más elevados de la inversión inicial.

Se determinó el tamaño del terreno con una longitud de 57.60 m de largo por 17.55 m de ancho.

El almacén requiere una longitud de 47.50m de largo por 12.60 m de ancho, para alcanzar una capacidad de almacenamiento 10,000 tubos a 10 años.

Se implementará un sistema de control de calidad del proceso de recolección, incluye la ruta de recolección y el mantenimiento de las instalaciones y equipos.

Por último el estudio de localización indica que la mejor opción para la ubicación de las instalaciones de la empresa es en el km. 2 ½ de la carretera norte 2c. Al norte, Barrió La Primavera dado que reúne las condiciones requeridas y tiene un mayor nivel de ser adquirido.

# **CAPITULO 4**

## **ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

## 4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

En este estudio se presentan las funciones y responsabilidades de cada uno los trabajadores de la empresa, la jerarquización de puestos, misión y visión.

### 4.1 MISION Y VISION

#### 4.1.2 Misión

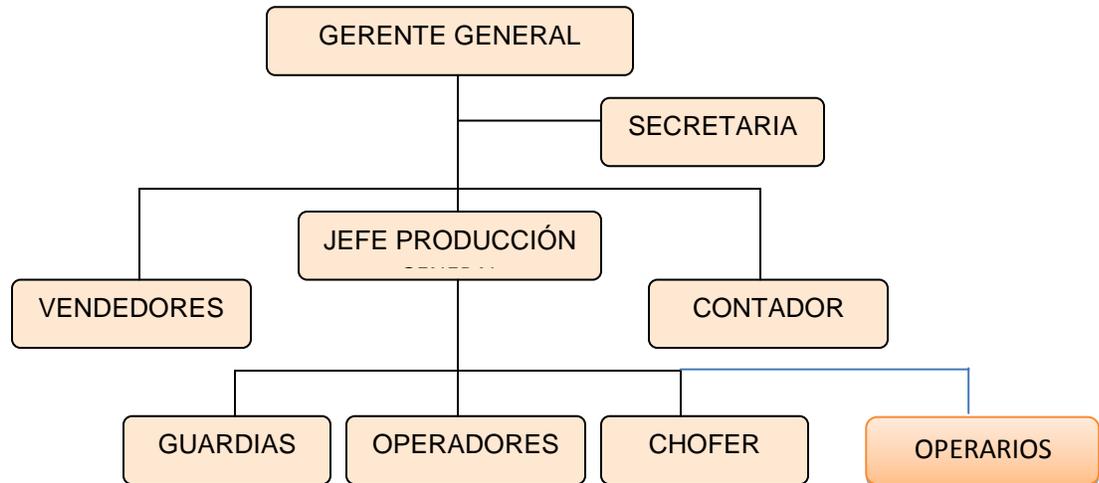
Servimos a la comunidad en el área de reciclaje de tubos fluorescentes usados, brindando un tratamiento idóneo a estos materiales, para así fomentar una conciencia de responsabilidad con la protección y cuidado del medio ambiente. Asumimos el compromiso de responder con gran ánimo a las expectativas de los clientes, crear trabajo y apoyar el desarrollo personal de los empleados. En beneficios de todos.

#### 4.1.3 Visión.

Establecernos como una empresa líder a nivel nacional en el reciclaje de tubos fluorescentes usados, ofreciendo el mejor servicio al cliente y proyectando una buena imagen de marca, de esta manera ayudamos a limpiar nuestro mundo y a garantizar a las nuevas generaciones una mejor Nicaragua para vivir.

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Cuadro N° 12 Organigrama de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

## **Descripción de Puestos de trabajo y funciones**

**Gerente:** Es la principal autoridad de la empresa y se encarga de toda la Administración y de los recursos humanos y materiales, los que al final acaban concretándose en recursos económicos y documentos. Controla a los Jefes de Proyecto, Ventas y marketing y al contador. Las principales funciones son:

Administración general.

Control de costes.

Gestión y previsión de tesorería.

Elaboración y control de presupuestos.

Relación con proveedores.

Auditoria interna.

Relación con asesorías externas fiscales, contables y/o laborales.

Gestión de los RRHH.

Selección de personal.

Política salarial.

**Jefe de Producción:** Es el máximo responsable de todo el proceso de recolección, almacenamiento y tratamiento de los tubos fluorescentes. Su campo de actuación se dirige hacia el servicio de recolección de los tubo fluorescentes, el funcionamiento de la logística del mismo y como penetrar en el mercado eficientemente. Las principales funciones son:

Disposición final de los tubos fluorescentes en el almacén.

Los métodos de trabajo.

El mando y gestión del personal a su cargo.

El servicio de mantenimiento del almacén.

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.

**Recolectores:** Son los encargados de manejar los tubos fluorescentes desde que son traídos del camión recolector hasta depositarlos en el almacén. Al momento que llegan a la empresa se procederá a pesar los tubos fluorescentes en la balanza para llevar un control de los mismos. Por ser un producto frágil, los obreros deberán tener medidas de precaución para evitar la ruptura de los mismos y usar vestimenta de seguridad como mascarillas, botas, guantes y cascos.

**Operarios:** son las personas las cuales tendrán a su cargo la manipulación y control de los diferentes procesos a la hora del tratamiento final de los tubos fluorescentes.

**Chofer:** El chofer será el responsable de manejar el camión desde el lugar de los clientes hasta la empresa.

**Vendedores:** Se necesitará dos vendedores, los cuales serán responsables de contactarse con las empresas para la logística de la recolección de tubos. 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.

**Guardas de seguridad:** Son responsable de la seguridad del almacén. Trabajo que se realizar en turnos. Uno para la jornada del día y otro para la noche.

# **CAPITULO 5**

## **ESTUDIO FINANCIERO**

## 5 ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo principal de este capítulo es desarrollar un análisis para determinar la rentabilidad del proyecto. Por esta razón se procedió a examinar 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.

### 5.1 INVERSION

Para este proyecto se requiere de una inversión inicial de \$ 475,092.60 para la puesta en marcha de la empresa la cual proporcionara el servicio de reciclaje de tubos fluorescentes usados. Las cantidades de dichas inversiones se muestran en el cuadro donde se observa los valores de las inversiones, tanto para los activos fijos, diferidos y otros activos. (Ver anexo N° 5).

Cuadro N° 13 inversiones totales

Total Inversiones	
Total Activo Fijo	\$ 436,596.20
Total Activo Diferido	\$ 5,170.00
Total Otros Activos	\$ 11,250.00
Capital de Trabajo	\$ 22,076.40
Inversion Total	\$ 475,092.60

Fuente: elaboración propia

#### a. Activos fijos

**Terreno:** Comprende un área de 1,010.80 m<sup>2</sup>, ubicado en el Km. 2 ½ de la carretera norte, 2 c al norte, B° La Primavera.

**Caceta de seguridad:** Comprende un área de 4 m<sup>2</sup> para los guardias cuyo incluyendo las instalaciones eléctricas y sanitaria.

**Almacén:** Comprende un área de 608 m<sup>2</sup>, cuya vida útil es de 10 años, la misma que tiene una capacidad para almacenar 10,000 tubos fluorescentes cuyo costo de construcción es de \$ 300,000 precio el cual incluye mano de obra, instalaciones eléctricas, estantes donde se ubicaran los tubos fluorescentes.

**Área de oficinas:** comprende un área de 86.35 m<sup>2</sup>, donde estarán las oficinas del personal.

**Camión recolector:** El camión para la recolección de tubos será de marca Chevrolet modelo NHR 2013 (*Fuente: www.autonica.com*), cuyo costo es de \$ 39,500.

**Carrito de carga:** Para la descarga de los tubos fluorescentes, a un costo de \$ 150.

**Muebles de oficina:** Incluye escritorios y sillas.

**Útiles de oficina:** Incluye resmas de hojas, plumas, carpetas, clips, etc.

**Equipos de oficina:** muebles, papelería para el área administrativa.

**Equipos de cómputo:** Se necesita 5 computadoras para el uso del personal.

#### **b. Activos diferidos**

Los gastos legales forman parte del activo diferido, como son los gastos para realizar los trámites de constitución (matricula municipal, declaraciones, inscripción de sociedad.), el registro en la gaceta.

#### **c. Otros activos**

Incluye la página web, espacios de publicidad en la televisión nacional, e internet así como campañas de concientización a la población en general.

#### **d. Capital de trabajo**

Para la determinación del capital de trabajo del proyecto se utilizo el método de máximo déficit acumulado tomando en cuenta los ingresos acumulados en el primer año.

Del porcentaje total de ingresos se tomo como porcentaje de inicio un 2% hasta alcanzar un máximo de un 14%. Con lo cual se obtuvo que la inversión del capital de trabajo sea de \$ 22,076.40. (*Ver anexo N° 6*).

## 5.2 FINANCIAMIENTO

El 100% del valor de las inversiones será financiado por el (BID) **Banco Interamericano de Desarrollo** es decir \$ 475,092.60. A un plazo de 5 años con una tasa de interés anual de un 1% sobre el monto total de la cantidad prestada inicialmente.

En los cuadros N° 14.se resume las características del crédito solicitado y la amortización de la deuda.

Cuadro N°14. Detalles del Financiamiento

<b>Banco Interamericano de Desarrollo</b>		
Prestamo	100%	
Plazo:	5	Años
Interes:	1%	Anual

Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 15. Amortizaciones del préstamo

Años	0	1	2	3	4	5
Pago		\$ 97,888.08	\$ 97,888.08	\$ 97,888.08	\$ 97,888.08	\$ 97,888.08
Amortizacion		\$ 93,137.15	\$ 94,068.52	\$ 95,009.21	\$ 95,959.30	\$ 96,918.90
Interes		\$ 4,750.93	\$ 3,819.55	\$ 2,878.87	\$ 1,928.78	\$ 969.18
Saldo Insoluto	\$ 475,092.60	\$381,955.45	\$287,886.92	\$192,877.71	\$96,918.90	0.00

Fuente: elaboración propia

## 5.3 INGRESOS

Para determinar los ingresos de la empresa se tomaron en cuenta los gastos y costos de producción, así como la cuota que mensualmente que se tendrá que abonar al banco en concepto de pago del financiamiento, como también la depreciación. Otro punto que cave resaltar que también se obtendrán ingresos de las materias primas obtenidas del proceso de reciclaje de los tubos, (materia final), la cual será vendida en el mercado nacional. También se toma como fuente de ingreso la venta de la materia final. (Ver anexo N°8).

Los ingresos se obtuvieron de multiplicar el precio unitario de cada Kg \$ 92.92, por el total de Kg que a ser procesado por la empresa (3,120 Kg), más un margen de 40 % de ganancia sobre el costo respetando, el margen de ganancia establecido en la republica de Nicaragua en su constitución. Lo cual nos deja un ingreso total de \$ 289,848 anual durante el primer año. (Ver anexo N° 7).

## 5.4 GASTOS Y COSTOS

Son todos aquellos costos y gastos que se incurren el proceso de producción, incluyendo los gastos administrativos.

Cuadro N° 16 total gastos y costos

<b>Total Costos y Gastos de produccion</b>	
Total Costos de venta	\$ 16,711.93
Total gastos de Administracion	\$ 107,209.40
Total gastos de Produccion	\$ 37,262.09
<b>Total Egresos Anual</b>	<b>\$ 161,183.42</b>

Fuente: elaboración propia

## 5.5 DEPRECIACION

Para determinar el valor que han disminuido los equipos y maquinarias de la empresa, y así saber cual es el valor de depreciación de cada uno de ellos, se utilizara el método de depreciación de manera lineal como se puede observar en el cuadro. El valor de salvamento es el 10% del valor del activo que se puede recuperar por la venta del mismo terminada su vida útil.

Cuadro N° 17. Depreciación de equipos.

<b>Depreciacion</b>					
Descripcion	costo Inicial \$	Valor Salvamento \$	Vida Util años	Depresiacion Anual \$	Depresiacion Mensual \$
Terreno.	22,000.00				
Construccion de caseta de seguridad.	2,000.00	200.00	10	180.00	15.00
Construccion de almacen.	300,000.00	30,000.00	10	27,000.00	2,250.00
Construccion de area de oficinas.	56,000.00	5,600.00	10	5,040.00	420.00
Camion recolector.	39,500.00	3,950.00	5	7,110.00	592.50
Maquina de proceso.	20,000.00	2,000.00	5	3,600.00	300.00
Balanza	370.60	37.06	5	66.71	5.56
Carrito de Carga.	150.60	15.06	5	27.11	2.26
equipos de oficina.	4,000.00	400.00	5	720.00	60.00
<b>Total</b>				<b>\$ 43,743.82</b>	<b>\$ 3,645.32</b>

Fuente: elaboración propia

## 5.6 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Con la finalidad de calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivos del proyecto, que es, en forma general, el beneficio real que se obtendrá de la puesta en marcha de la empresa, se obtuvo del estado de perdidas y ganancias ver anexo N° la cantidad de **\$ 55,610.20** para el primer año, hasta llegar al año 10 con una cifra de utilidad de **\$ 208,615.85** reflejando un crecimiento real de **26.70%**. Lo cual es muy positivo para la empresa. (Ver anexo N° 9).

Los costos de producción representan el **30 %**, de las ventas totales y los beneficios a los trabajadores corresponde al **3 %** del total de las ventas.

## 5.7 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

El flujo de caja del proyecto refleja una cantidad de utilidad neta para el primer de **\$ 1,176.87** utilidad positiva, lo cual indica que el proyecto es rentable y que comienza a producir ganancias desde el primer año de operación, dentro de un escenario de penetración del mercado de un **75 %** del total de las empresas certificadas **ISO 14001** en Nicaragua. (Ver anexo N° 10).

### 5.7.1 Valor actual neto (VPN)

El valor actual neto es de **\$ 241,769.02** (positivo) mayor a cero, por lo tanto esto significa que el proyecto es rentable.

### 5.7.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es **12.81 %**, tasa que se encuentra por encima de la tasa de descuento (**TMAR**) que es **6.69 %**, lo cual indica que el proyecto es rentable y que se puede invertir en el mismo.

### 5.7.3 Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)

Para el cálculo de la **TMAR** se tomó en cuenta la tasa de inflación en Nicaragua que según el **Banco Central de Nicaragua** es de **1.19 %**, así como como la de premio al riesgo que el banco central de Nicaragua es de **5.50 %**. Utilizando la siguiente formula.

$$\text{TMAR} = \text{Tasa de inflación} + \text{Premio al Riesgo País.}$$

Al sumar las dos cantidades obtenemos el valor de **6.69 %** como **TMAR** la cual se utilizara para calcular el **VAN**.

## 5.8 PERIODO DE RECUPERACION

El periodo de recuperación o **(PAY- BACK)** de la inversión es en 7 años aproximadamente. (Ver anexo N° 11).

## 5.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad multivariable se tomó en consideración: el precio de venta, cantidad de empresas certificadas, costo del combustible y tasa de interés. Con la herramienta computacional **EXCEL** resultado de este análisis, se concluyo que el servicio de reciclaje es más sensible a la cantidad de empresas certificadas, es decir que un cambio ante esta variable afectaría el **VAN**. Por otra parte, la probabilidad de que el Van sea mayor a cero es de **94%**.

## 5.10 RELACION BENEFICIO/COSTO

Al realizar el análisis de beneficio costo de refleja que de cada dólar que se invierta en el proyecto de obtiene una ganancia de **\$ 0.40** centavos de dólar lo cual indica, que en el proyecto se puede invertir de manera confiable. (Ver anexo N°12).

### Conclusiones del estudio económico.

En el análisis financiero se concluyó que considerando el escenario discreto que es el 75% de la demanda total el proyecto es rentable dado el análisis el Van y de la TIR que dio como resultado \$40.209,01 y 33.47% respectivamente, a pesar de requerir una inversión alta para su desarrollo. La TMAR del proyecto es de 18,33%, que es menor que la TIR, lo que indica que el proyecto está dentro de las expectativas del inversionista. Del análisis sensibilidad se deduce que el proyecto es altamente sensible ante los cambios en la variable “Cantidad de empresas certificadas”, y seguido de la variable “Precio”.

También se determino que el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 7 años, en el análisis beneficios costo se concluyo que de cada dólar invertido de obtendrá, una ganancia de 0.40 centavos de dólar.

Por ultimo en el análisis de sensibilidad se concluyo que la empresa es más sensible al cambio de números de empresa, que a la variación del precio del kg. De material a tratar.

# **CONCLUSIONES GENERALES**

Se realizo un estudio de mercado.

Se elaboro un estudio administrativo, determinando las necesidades del personal y la infraestructura adecuada para la empresa.

Se llevo a cabo un estudio técnico, fijando el lugar optimo para las instalaciones de la empresa, así como el tamaño de la misma y capacidad de la empresa.

Se efectuó un estudio financiero, verificando que todos los parámetros son adecuados para invertir en el proyecto con toda confianza.

Con la elaboración del proyecto se observa, claramente el gran aporte que este proporciona a la conservación del medio ambiente.

Se determino la factibilidad de la creación de una empresa de reciclaje de tubos fluorescentes usados, dando respuesta efectiva a las empresas que requieren este servicio en Nicaragua.

## **BIBLIOGRAFIA.**

Libros:

- Formulación y Evaluación de Proyectos (Marcial Córdoba Padilla). Tercera edición, McGraw Hill 2010.
- Gestión de Proyectos (Juan José Miranda Miranda), Editorial el Planeta
- Proyectos de Inversión (Nassir Sapag Chain), segunda edición, McGraw Hill 2008.
- Los Proyectos de Inversión (Saúl Hernández Espinoza). Tercera edición, McGraw Hill 2010.
- Proyectos de Inversión en Ingeniería (Victoria Eugenia Erossa),Galaxia del Libro S.A
- Guía para la Formulación de Proyectos (Mauricio Castillo Sánchez), Santillana.
- Investigación de Mercados (Naresh k. Malhotra), Alfa Omega, 2011

Paginas Web:

- [www.elnuevodiario.com.ni](http://www.elnuevodiario.com.ni).
- [www.elprisma.com](http://www.elprisma.com).
- [www.aulafacil.com](http://www.aulafacil.com).
- [www.iadb.org/es/paises/nicaragua](http://www.iadb.org/es/paises/nicaragua).
- [www.laprensa.com](http://www.laprensa.com).
- [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com).
- [www.europetecnologis.com](http://www.europetecnologis.com).
- [www.autonica.com](http://www.autonica.com).
- [www.bancocentraldenicaragua.gob.ni](http://www.bancocentraldenicaragua.gob.ni).
- [www.iluminet.com](http://www.iluminet.com)
- [www.elvalorinternacional.com](http://www.elvalorinternacional.com)
- [www.bid.com.ni](http://www.bid.com.ni)

# **ANEXOS**

## **Anexo N°1.**

### **Análisis de las cinco fuerzas de porter**

#### **a. Barreras de Entrada**

- **Inversión del Proyecto:** Debido a la compra del terreno, y la construcción de las instalaciones de empresa, así como la compra de la maquina para el proceso de reciclaje de los tubos la inversión es alta.
- **Políticas del Gobierno:** Los permisos que se deben obtener por parte del **MARENA** pudieran demorarse cierto tiempo.
- **Tipo de Tecnología:** El tipo de tecnología a utilizar se tendría que comprar fuera del país.

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

Los proveedores relacionados directamente con la empresa tienen un poder de negociación bajo debido, a que los productos que estos ofertan son abundantes en el mercado, nacional y presentan precios estables con grandes números de proveedores. Además que no hay competencia en el mercado.

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

El poder de los consumidores es bajo, ya que las empresas certificadas y las que todavía están en proceso de certificación de la norma medioambiental **ISO 14001** están obligadas a darle un manejo adecuado a los tubos fluorescentes. Y no existe otra empresa que les oferte el servicio de reciclaje de los tubos.

#### **d. Amenaza de Servicios Sustitutos**

Existe una baja amenaza de servicio sustituto; dado que la recuperación de mercurio es muy costosa, y aún más a gran escala.

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

La intensidad de la rivalidad de competidores es baja, debido a que las principales empresas de reciclaje por el momento, no les interesa este tipo de material, además para el reciclaje de este producto se requiere de maquinaria y procesos más complejos de los que conlleva reciclar otros materiales.

## **Anexo N°2.**

### **ANALISIS FODA**

Se ha realizado el análisis FODA para conocer nuestras fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para así aprovechar todas todos los puntos a nuestro favor y tomar en consideración posibles riesgos para que estos mismos no se conviertan en sorpresa en el futuro y tomar las decisiones mas acertadas a la hora de ofertar este servicio.

#### **Fortalezas.**

1. Ventaja al momento de ofertar el servicio dado, que no hay competencia alguna.
2. No existen productos sustitutos para el manejo, de este tipo de desechos.
3. El personal operativo no requiere capacitación previa.
4. El servicio de reciclaje de estos desechos es eficiente.
5. La construcción del almacén esta diseñado para garantizar, las seguridad y la eficiencia de los tubos, asegurando que el proceso de tratamiento se lleve a cabo, sin peligro alguno de ruptura de los tubos o alguna fuga de mercurio. Lo cual lo convierte en una ventaja muy significativa.

#### **Debilidades**

1. Los tubos fluorescentes son frágiles por lo que requiere una manipulación delicada, un sistema de recolección y almacenamiento seguro.
2. La inversión para la construcción de las instalaciones de la empresa es alta.
3. El servicio es muy sensible al número de empresas interesadas en el mismo.

#### **Oportunidades**

1. No existe empresa alguna en Nicaragua que se dedique al reciclaje de este tipo de material.
2. El número de empresas interesadas en el servicio es muy positivo y con tendencia a aumentar.
3. Siempre habrá tubos que serán desechados tanto en las empresas como en la población misma.
4. Existen empresas en Nicaragua certificadas bajo normas ambientales internacionales, las cuales deben dar un adecuado tratamiento a este tipo de material.
5. La empresa se convertiría en pionera en la materia.

## **Amenazas**

1. Desarrollos de nuevos métodos de fabricación de tubos de lámparas sin el uso de mercurio, ya que esto conlleva a que el producto no requiera un tratamiento especial, al terminar su vida.
2. Otras empresas recicladoras del país, puedan imitar el proceso tratamiento de tubos de lámparas usadas.
3. Dificultades para obtener permisos especiales para el funcionamiento de la empresa (licencias otorgadas únicamente por el Ministerio de salud y el Ministerio del Ambiente.).
4. Desastres naturales, como inundaciones, temblores, que puedan afectar las instalaciones de la empresa especialmente el almacén.
5. Accidentes de tránsito del camión recolector, lo que provocaría la rotura de los tubos causando un daño ambiental en el lugar e incurrir en otros costos adicionales.

### **Anexo N° 3.**

#### **ENTREVISTAS**

##### **Entrevista al encargado de la empresa # 1.**

###### **Jefe de Mantenimiento y Seguridad**

###### **Empresa de Industria Médica.**

Se realizó una entrevista al Sr encargado de la empresa # 1, sobre el manejo que se le da a los tubos fluorescentes luego que ya terminó su vida útil. Este respondió cuando se daña algún tubo fluorescente, éste es retirado de su puesto por el personal de mantenimiento, se lo lleva al Área de Almacenamiento de Desechos y luego se los guardan en los cartones en que fueron comprados.

Según dijo el Sr. Encargado de la empresa no puede desechar estos tubos a la basura en general, debido a que ésta empresa tiene certificación de la Norma Ambiental **ISO 1400**. Por ésta razón son almacenados en cartones y se van acumulando hasta llegar a una cantidad suficiente para entregar a un recolector". En este caso se les entrega a la alcaldía de Managua. El promedio mensual de tubos fluorescentes desechados varía entre 42 tubos que son recolectados de las diferentes áreas de preparación de medicamentos y de las oficinas administrativas. No cree que esa cantidad es demasiada grande para un mes, no hay que recordar que en esta empresa se ve involucrada en procesos productivos de 24 horas por lo que los tubos se desgastan mucho mas rápido. Además

comentó: “Ha habido muy pocas situaciones en las que un tubo fluorescente se ha roto en las manos de algún empleado, cuando esto ha ocurrido el empleado estornuda muchas veces y los ojos se le ponen rojos, inmediatamente se procede a lavarle la cara y manos y es llevado al dispensario médico de la empresa para su revisión”.

¿Cuál es el tratamiento que se le Brinda a estos residuos?

Al no existir una empresa que les brinde el servicio de reciclaje de los tubos fluorescentes la alcaldía de Managua, les ofreció el servicio de recolección y transporte de los tubos fluorescentes, en donde la empresa # 1, según el encargado aceptó su propuesta debido a que fue la única entidad que puede desechar este tipo de desechos sin tener algún inconveniente. Desconociendo el destino final de los tubos. Además se le pregunto al Sr. encargado si el recomendaría a la empresa la contratación del servicio a lo cual el contesto: seria un hecho la contratación de este servicio ya que a como mencione anteriormente la empresa esta obligada a darle una disposición final a este tipo de desechos, lo que nos ayudaría a cumplir con lo establecido en la norma.

¿Cuanto estaría a pagar por el servicio?

La cantidad de \$100 dólares estaría bien debido a que la cantidad de tubos que desechemos es alta, y un precio mas allá de este valor pudiera limitar la contratación del mismo, siempre y cuando no tomo mucho tiempo el proceso de recolección, de los tubos dentro de la empresa.

### **Entrevista a Sr. Encargado de la empresa # 10.**

#### **Jefe de Mantenimiento y Seguridad**

#### **Empresa Láctea.**

Se realizó una entrevista al Sr. Encargado de la empresa # 10 ubicada. en Managua sobre el manejo que se le da a los tubos fluorescentes luego que ya terminó su vida útil. Cuando se daña algún tubo fluorescente, éste es sacado de su puesto por el personal de mantenimiento, se lo lleva a una oficina de almacenamiento de desechos guardándolos en sus respectivos cartones que fueron comprados. El Sr. encargado: “Cada vez que la bodega está repleta de estos desechos, el personal de limpieza procede a llevárselos para posteriormente tirarlos a la basura en general, debido a que no saben que hacer con tales desechos. El promedio mensual de tubos fluorescentes desechados varía entre 39 y 40 tomando en cuenta que el trabajo que se realiza es continuo es por eso que

los tubos que son recolectados de las diferentes áreas de proceso y de las oficinas en general es demasiado". Tomado en cuenta el tamaño de la empresa.

Al preguntarle al Sr. Encargado de la empresa que le parecía la idea de una empresa que se dedique al reciclaje de este tipo de desecho contesto: seria lo ideal y así la empresa mejoraría no solo su imagen sino contribuiría al cuidado del medio ambiente.

¿Cuanto estaría dispuesto a Pagar?

Creo que tendría que ser una cantidad que no exceda la cantidad de \$ 110, y que el proceso de recolección de los tubos se realice de manera, rápida y fuera de las instalaciones de la empresa, por medidas de seguridad explico el encargado de la empresa.

## Anexo N° 4.

3.9 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL / ENVIRONMENTAL MANAGEMENT																
3.9.1 EMPRESAS CERTIFICADAS ISO 14001																
ISO 14001-CERTIFIED ENTERPRISES																
(Número de empresas / Number of enterprises)																
Pais	###	###	###	###	###	###	###	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	Country
Argentina	1	5	28	37	84	114	175	249	286	408	454	862	920	948	4 571	Argentina
Barbados	...	3	3	3	3	3	3	3	...	...	1	1	2	3	28	Barbados
Belize	...	...	...	...	...	...	2	2	2	...	1	2	2	2	13	Belize
Bolivia	...	...	...	...	...	1	3	4	7	14	30	30	30	32	151	Bolivia
Brasil	2	6	63	88	165	330	350	900	1 008	1 800	2 061	2 447	2 523	2 603	14 346	Brazil
Chile	...	...	...	1	5	11	17	55	99	312	277	375	378	379	1 909	Chile
Colombia	...	1	3	3	13	21	41	69	135	217	275	296	299	305	1 678	Colombia
Costa Rica	...	...	...	1	7	20	14	38	38	52	50	55	57	56	388	Costa Rica
Cuba	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	3	6	6	7	23	Cuba
Ecuador	...	...	...	1	1	1	2	1	1	11	14	50	52	56	190	Ecuador
El Salvador	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3	4	4	4	5	20	El Salvador
Guatemala	...	...	...	1	1	2	2	1	1	3	7	7	7	6	38	Guatemala
Guyana	...	...	...	...	...	...	3	3	4	3	1	2	3	1	20	Guyana
Honduras	...	...	...	...	...	2	2	2	6	5	4	7	5	6	39	Honduras
Jamaica	...	...	...	...	...	4	1	1	4	5	5	5	5	4	29	Jamaica
México	...	2	11	39	63	159	254	369	406	492	422	409	413	425	3 464	Mexico
Nicaragua	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	2	3	2	3	11	Nicaragua
Panamá	...	...	...	...	...	...	1	1	2	2	4	5	2	3	20	Panama
Paraguay	...	...	...	...	...	1	1	4	3	3	4	4	3	3	26	Paraguay
Perú	...	...	4	7	13	15	25	31	41	78	83	84	77	458	Peru	
República Dominicana	...	...	...	...	...	1	1	...	1	1	4	2	2	2	14	Dominican Republic
Santa Lucía	...	...	...	1	2	2	1	1	1	1	1	...	1	2	12	Saint Lucia
Suriname	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1	3	Suriname
Trinidad y Tabago	...	...	...	1	1	1	7	9	7	7	4	6	7	50	Trinidad and Tobago	
Uruguay	...	...	1	3	10	22	29	32	32	42	52	45	47	49	364	Uruguay
Venezuela (República Bolivariana de)	...	...	...	1	7	7	9	17	20	17	65	51	50	60	304	Venezuela (Bolivarian Republic of)
<b>América Latina y el Caribe a/</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>109</b>	<b>182</b>	<b>368</b>	<b>711</b>	<b>931</b>	<b>1 784</b>	<b>2 093</b>	<b>3 440</b>	<b>3 826</b>	<b>4 756</b>	<b>4 904</b>	<b>5 045</b>	<b>28 169</b>	<b>Latin America and the Caribbean a/</b>

a/ Comprende los países que figuran en el presente cuadro.

a/ Includes the countries shown in this table.

Fuente: //websie.eclac.cl/anuario\_estadistico.com

## Anexo N°5.

Inversion Inicial				
Descripcion	Unidad	Costo \$	Cantidad	P. total
Terreno.	m <sup>2</sup>	22,000.00	1	22,000.00
Construccion de caseta de seguridad.	m <sup>2</sup>	2,000.00	1	2,000.00
Construccion de almacen.	m <sup>2</sup>	300,000.00	1	304,000.00
Construccion de area de oficinas.	m <sup>2</sup>	56,000.00	1	43,175.00
Camion recolector.		39,500.00	1	39,500.00
Maquina de proceso.		20,000.00	1	20,000.00
Balanza		370.60	1	370.60
Carrito de Carga.		150.60	1	150.60
equipos de oficina.		1,000.00	4	4,000.00
Material de Seguridad.		350.00	4	1,400.00
<b>Total Activo Fijo</b>				<b>\$ 436,596.20</b>
<b>Activo Diferido</b>				
Matricula Municipal.		200.00	1	\$ 200.00
Declaracion DGI.		500.00	1	\$ 500.00
Inscripcion de Sociedad.		1,000.00	1	\$ 1,000.00
Publicidad Gaceta.		500.00	1	\$ 500.00
Construccion de Sociedad.		1,000.00	1	\$ 1,000.00
Honorarios.		1,500.00	1	\$ 1,500.00
Sub Total		4,700.00		\$ 4,700.00
10% de Imprevistos		470.00		\$ 470.00
<b>Total Activo Diferido</b>				<b>\$ 5,170.00</b>
<b>Otros activos</b>				
Pagina Web.		250.00	1	250.00
Publicidad en T.V.		1,000.00	3	3,000.00
Publicidad en Rotulos		5,000.00		5,000.00
Campañas de Concientizacion.		3,000.00		3,000.00
<b>Total Otros Actios</b>				<b>\$ 11,250.00</b>
<b>Capital de Trabajo</b>				<b>\$ 22,076.40</b>
<b>Total inversion Inicial</b>				<b>\$ 475,092.60</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo N° 6.

Estimacion del capital de Trabajo												
Metodo del Maximo Decifit acumulado												
Año 2013	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Porcentaje de venta	2%	2%	3%	3%	5%	5%	7%	7%	10%	10%	14%	14%
cantidad en Kg. Mensual	62	62	94	94	156	156	218	218	312	312	437	437
Ingreso por cantidad de tubos	5,796.96	5,796.96	8,695.44	8,695.44	14,492.40	14,492.40	20,289.36	20,289.36	28,984.80	28,984.80	40,578.72	40,578.72
Ingreso mensual	5,958.96	5,958.96	8,938.44	8,938.44	14,897.40	14,897.40	20,856.36	20,856.36	29,794.80	29,794.80	41,712.72	41,712.72
Egresos Mensual	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80	12,967.80
Flujo Mensual	-7,008.84	-7,008.84	-4,029.36	-4,029.36	1,929.60	1,929.60	7,888.56	7,888.56	16,827.00	16,827.00	28,744.92	28,744.92
Saldo acumulado	-7,008.84	-14,017.68	-18,047.04	-22,076.40	-20,146.80	-18,217.20	-10,328.65	-2,440.09	14,386.91	31,213.91	59,958.82	88,703.74

Fuente: Elaboracion Propia.

## Anexo N° 7.

Ingresos Anuales										
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cantidad de Tubos	6,240.00	6,720.00	7,200.00	7,680.00	8,160.00	8,640.00	9,120.00	9,600.00	10,080.00	10,560.00
Cantidad en Kg.	3,120.00	3,360.00	3,600.00	3,840.00	4,080.00	4,320.00	4,560.00	4,800.00	5,040.00	5,280.00
Precio por unitario por Kg.	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90	\$ 92.90
Ingresos totales por año	\$ 289,848.00	\$ 312,144.00	\$ 334,440.00	\$ 356,736.00	\$ 379,032.00	\$ 401,328.00	\$ 423,624.00	\$ 445,920.00	\$ 468,216.00	\$ 490,512.00

Fuente : Elaboraion Propia.

## Anexo N° 8.

Ingresos Materia Final Anual en Kg.			
Cantidad en Kg.	Material	P en kg en \$	Total \$
3,113.01	Vidrio	1.60	4,980.82
62.40	Mercurio	55.00	3,432.00
218.40	Fosforo	60.00	13,104.00
156.00	Aluminio	3.59	560.04
total ingreso materia final.			\$ 22,076.86

Fuente: Elaboracion Propia.

## Anexo N° 9.

Estado de Perdidad y Ganancias											
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas		289,848.00	312,144.00	334,440.00	356,736.00	379,032.00	401,328.00	423,624.00	445,920.00	468,216.00	490,512.00
(+) utilidad por venta de Materia final		8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00
(-) costos de ventas		16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93
(-) gastos de administracion		107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07
(-) gastos de publicidad		11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
(-) gastos de Produccion		26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09
(-) depreciacion del almacen		27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00
(-) depreciacion Equipos de oficina		720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
(-) depreciacion de caseta de seguridad		180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
(-) depreciacion area de oficinas		5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00
(-) Depreciacion camion recolector		7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00
(-) Gastos del prestamo		4,750.93	3,819.55	2,878.87	1,928.78	969.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) depreciacion Maquina		3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
(-) depreciacion carrito de carga		27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11
(-) depreciacion Balanza		66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71
(+) valor salvamento Maquinaria		0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00
(+) valor salvamento Vehiculo		0.00	0.00	0.00	0.00	3,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,950.00
(+) valor salvamento balanza		0.00	0.00	0.00	0.00	37.06	0.00	0.00	0.00	0.00	37.06
(+) valor salvamento Carrito de carga		0.00	0.00	0.00	0.00	15.06	0.00	0.00	0.00	0.00	15.06
(+) valor salvamento equipos de oficina		0.00	0.00	0.00	0.00	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
(+) Valor salvamento almacen		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30,000.00
(+) Valor salvamento caseta de Seguridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00
(+) valor salvamento Areas de Oficinas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,600.00
<b>Utilidad antes beneficios de los trabajadores</b>		88,270.16	110,566.16	132,862.16	155,158.16	183,856.28	199,750.16	222,046.16	244,342.16	266,638.16	331,136.28
(-) 10 % Beneficios a trabajadores		8,827.02	11,056.62	13,286.22	15,515.82	18,385.63	19,975.02	22,204.62	24,434.22	26,663.82	33,113.63
<b>Utilidad antes de impuesto a la renta</b>		79,443.14	99,509.54	119,575.94	139,642.34	165,470.65	179,775.14	199,841.54	219,907.94	239,974.34	298,022.65
(-) 30% de impuesto sobre la renta		23,832.94	29,852.86	35,872.78	41,892.70	49,641.19	53,932.54	59,952.46	65,972.38	71,992.30	89,406.79
<b>utilidad del ejercicio</b>		55,610.20	69,656.68	83,703.16	97,749.64	115,829.45	125,842.60	139,889.08	153,935.56	167,982.04	208,615.85

Fuente: Elaboracion Propia.

## Anexo N°10.

flujo de efectivo neto											
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	0	289,848.00	312,144.00	334,440.00	356,736.00	379,032.00	401,328.00	423,624.00	445,920.00	468,216.00	490,512.00
(+) utilidad por venta de Materia final	0	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00
(-) costos de ventas	0	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93	16,711.93
(-) gastos de administracion	0	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07	107,209.07
(-) gastos de publicidad	0	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
(-) gastos de Produccion	0	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09	26,012.09
(-) depreciacion del almacen	0	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00
(-) depreciacion Equipos de oficina	0	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
(-) depreciacion de caseta de seguridad	0	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
(-) depreciacion area de oficinas	0	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00	5,040.00
(-) Depreciacion camion recolector	0	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00
(-) Gastos del prestamo	0	4,750.93	3,819.55	2,878.87	1,928.78	969.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) depreciacion Maquina	0	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
(-) depreciacion carrito de carga	0	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11
(-) depreciacion Balanza	0	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71
(+) valor salvamento Maquinaria	0	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00
(+) valor salvamento Vehiculo	0	0.00	0.00	0.00	0.00	3,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,950.00
(+) valor salvamento balanza	0	0.00	0.00	0.00	0.00	37.06	0.00	0.00	0.00	0.00	37.06
(+) valor salvamento Carrito de carga	0	0.00	0.00	0.00	0.00	15.06	0.00	0.00	0.00	0.00	15.06
(+) valor salvamento equipos de oficina	0	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00
(+) Valor salvamento almacen	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30,000.00
(+) Valor salvamento caseta de Seguridad	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00
(+) valor salvamento Areas de Oficinas	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,600.00
Utilidad antes beneficios de los trabajadores	0	88,270.16	110,566.16	132,862.16	155,158.16	183,856.28	199,750.16	222,046.16	244,342.16	266,638.16	331,136.28
(-) 10 % Beneficios a trabajadores	0	8,827.02	11,056.62	13,286.22	15,515.82	18,385.63	19,975.02	22,204.62	24,434.22	26,663.82	33,113.63
Utilidad antes de impuesto a la renta	0	79,443.14	99,509.54	119,575.94	139,642.34	165,470.65	179,775.14	199,841.54	219,907.94	239,974.34	298,022.65
(-) 30% de impuesto sobre la renta	0	23,832.94	29,852.86	35,872.78	41,892.70	49,641.19	53,932.54	59,952.46	65,972.38	71,992.30	89,406.79
utilidad del ejercicio	0	55,610.20	69,656.68	83,703.16	97,749.64	115,829.45	125,842.60	139,889.08	153,935.56	167,982.04	208,615.85
(-) inversion fija	436,596.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) inversion activos diferidos	5,170.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) inversion otros activos	11,250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) capital de trabajo	22,076.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) prestamo	475,092.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) depreciacion del almacen	0	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00	27,000.00
(+) depreciacion Equipos de oficina	0	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
(+) depreciacion de caseta de seguridad	0	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
(+) Depreciacion camion recolector	0	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00	7,110.00
(+) depreciacion Maquina	0	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
(+) depreciacion carrito de carga	0	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11	27.11
(+) depreciacion Balanza	0	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71	66.71
(-) Amortizacion del prestamo	0	93,137.15	94,068.52	95,009.21	95,959.30	96,918.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) valor de desecho del proyecto	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,076.40
<b>Flujo de efectivo neto</b>	0	<b>1,176.87</b>	<b>14,291.98</b>	<b>27,397.77</b>	<b>40,494.16</b>	<b>57,614.37</b>	<b>164,546.42</b>	<b>178,592.90</b>	<b>192,639.38</b>	<b>206,685.86</b>	<b>291,396.07</b>

Fuente: Elaboracion Propia.

## Anexo N°11.

Tiempo de recuperacion											
VP flujos	-475,092.60	1,176.87	14,291.98	27,397.77	40,494.16	57,614.37	164,546.42	178,592.90	192,639.38	206,685.86	291,396.07
Acumulado	0.00	-473,915.73	-459,623.75	-432,225.99	-391,731.83	-334,117.45	-169,571.04	9,021.86	201,661.24	408,347.10	699,743.17
									PAY-BACK	7	Años

Fuente: Elaboracion Propia.

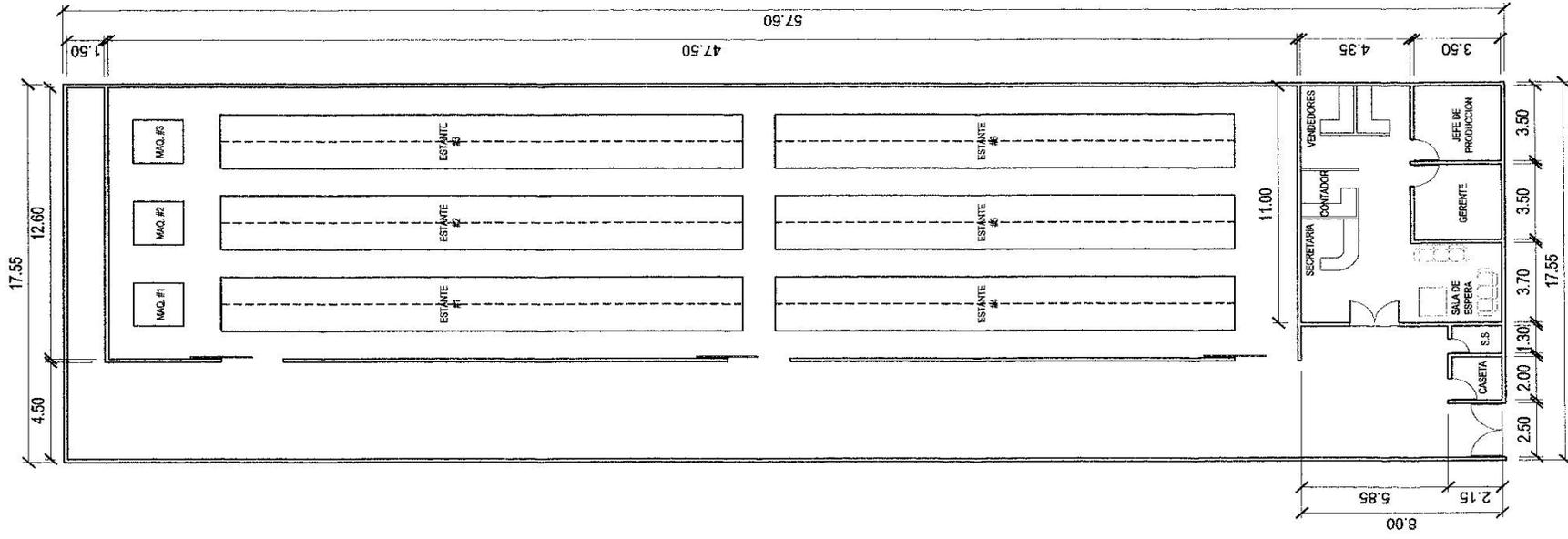
## Anexo N°12.

total egresos anual	Flujos de caja neto									
161,183.09	1.07	1.14	1.22	1.31	1.40	1.50	1.60	1.71	1.83	1.96
716,861.62	1,103.07	12,519.25	22,457.19	30,911.57	41,153.12	109,697.61	111,620.56	112,654.61	112,943.09	148,671.47
	Egresos									
	-473,915.73	-459,623.75	-432,225.99	-391,731.83	-334,117.45	-169,571.04	9,021.86	201,661.24	408,347.10	699,743.17

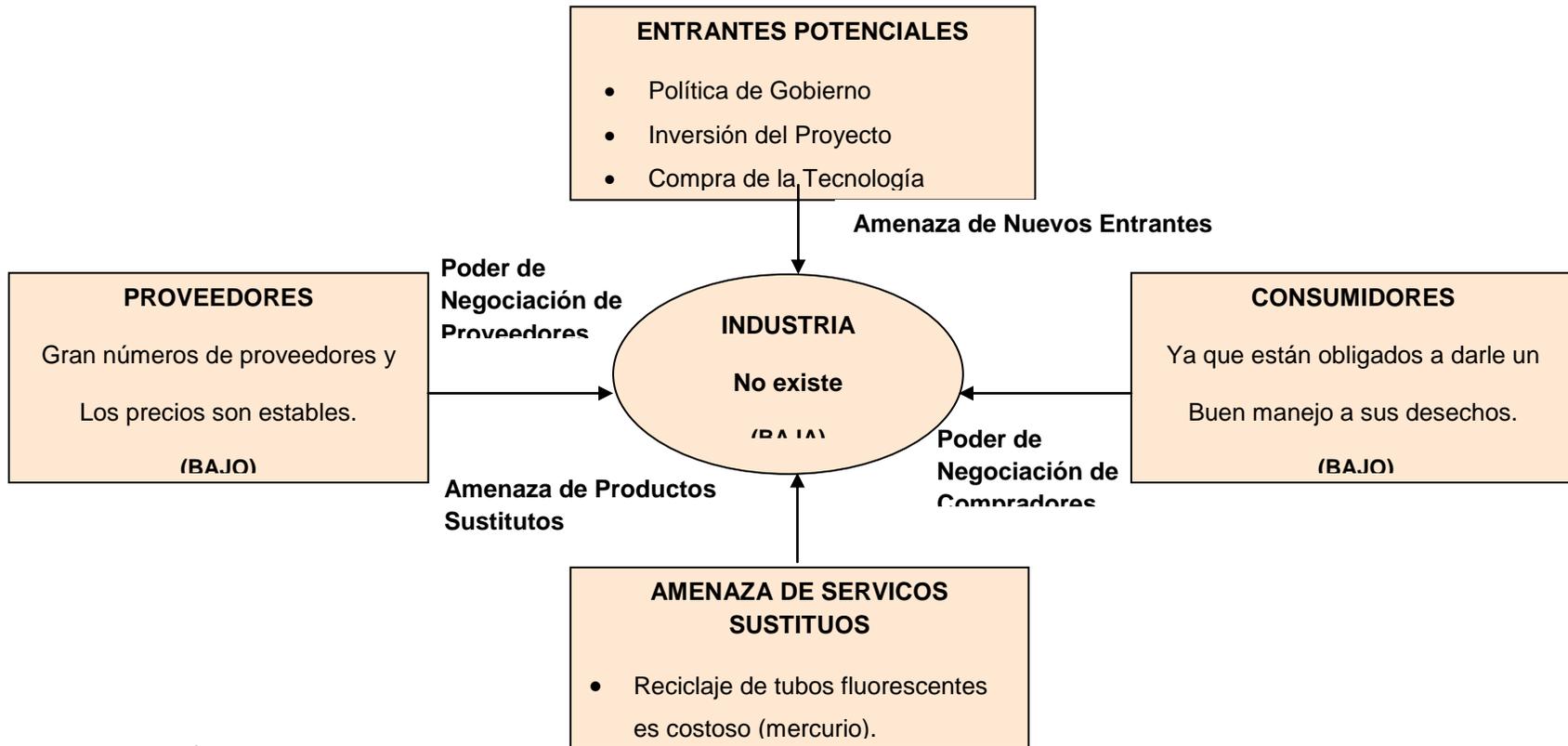
Fuente: Elaboracion Propia.

**Anexo N°13.**

**PLANOS.**



### Anexo N° 14.



Fuente: Elaboración Propia



Anexo N° 15.



Fuente: [www.tucarro.com](http://www.tucarro.com)

## Anexo N° 16.

### Normas Jurídicas de Nicaragua

**Materia: Energía**

**Rango: Normas Técnicas**

#### **NORMATICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. EFICIENCIA ENERGÉTICA. LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS AUTOBALASTRADAS. REQUISITOS DE EFICIENCIA**

**NTON10008-08.** Aprobada el 29 de Enero del 2009

Publicada en La Gaceta No. 227 del 30 de Noviembre del 2009

#### **CERTIFICACIÓN**

La infrascrita Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, CERTIFICA que en el Libro de Actas que lleva dicha Comisión, en los folios que van del diez (10) al veintiuno (21), se encuentra el Acta no. 001-09 "Primera Sesión Ordinaria de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad", la que en sus partes conducentes, expone: "En la ciudad de Managua, República de Nicaragua, a las diez y treinta minutos de la mañana del día jueves veintinueve de Enero del año dos mil nueve, reunidos en el Despacho del ministro de Fomento, Industria y Comercio, por notificación de convocatoria enviada previamente el día veintidós de Enero del dos mil nueve, de conformidad a lo establecido en el Reglamento Interno de Organización y Funcionamiento de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, están presentes los miembros titulares y delegados de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad (CNNC) entre los que se encuentran: Verónica Rojas Berrios en su calidad de Ministra por la Ley y Presidente de la CNNC, Onasis Delgado, en representación del Director del Instituto Nacional de Energía (INE); Juana Ortega Soza, en representación del Ministro de Salud (MINSAL); Hilda Espinoza, en representación del Ministro del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); Marvin Collado, en representación del Director del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR); Donald Picado en representación del Ministro Agropecuario y Forestal (MAGFOR); José Arguello Malespín en representación del Ministerio del Trabajo (MITRAB); Juan Eduardo Fonseca, en representación de las organizaciones privadas del Sector Comercial; Francisco Javier Vargas, en representación de las organizaciones privadas del Sector Agropecuario; Zacarías Mondragón García, en representación de las organizaciones privadas del Sector Industrial y María del Carmen Fonseca en representación de las organizaciones privadas Científico-Técnico. Así mismo participa en esta sesión Sara Amelia Rosales, en su carácter de Secretaria Ejecutiva de la CNNC y los siguientes invitados especiales del MIFIC: Claudia Valeria Pineda, Ricardo Pérez Molinay María Auxiliadora Campos. Por rotulado, no acudieron a la presente sesión y por lo tanto quedaron como miembros titulares ausentes en la misma Carlos Schütze Sugrañez, Presidente Ejecutivo del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), Pablo Martínez Espinoza Ministro de Transporte e Infraestructura (MTI) y Maura Morales Reyes, en representación de las organizaciones de Consumidores. Habiendo sido constatado el quórum de Ley, por Sara Amelia Rosales, Ministro de Fomento, Industria y Comercio como Presidente de la Comisión, procede a dar por iniciada esta sesión y la declara abierta (...) 06-08. (Aprobación, de cuarenta y siete Normas Técnicas Nicaragüenses). (...) Después de realizada la presentación de los Proyectos las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses los

miembros de la CNNC por consenso o prueban cuarenta y cinco normas de las cuarenta y siete presentadas las que se detallan a continuación (...) NTON10008-08 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Lámparas Fluorescentes Compactas Autobalastradas. Requisitos de Eficiencia (...) No habiendo otros asuntos que tratar se levanta la sesión a las doce de la mañana del día veintinueve de enero de los años mil noventa y ocho. (f) Verónica Rojas Berríos (Legible) Presidenta de la CNNC. (f) Sara Amelia Rosales C. (Legible), Secretaria Ejecutiva de la CNNC a solicitud del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) extendiendo, en una hoja de papel común tamaño carta, esta CERTIFICACIÓN, la cual es conforme con el documento original con el que fue cotejada, para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República, y la firmo, sello y rubrico en la ciudad de Managua a los diecinueve días del mes de marzo de los años mil noventa y ocho. Lic. Sara Amelia Rosales C., Secretaria Ejecutiva, Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

**NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. EFICIENCIA ENERGÉTICA.  
LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS AUTOBALASTRADAS. REQUISITOS DE EFICIENCIA**

**NTON10008-08**

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada **NTON10008-08 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Lámparas Fluorescentes Compactas Autobalastradas. Requisitos de Eficiencia**, ha sido preparada por el Comité Técnico de Medidas Fitosanitarias y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Rolando Lugo	Ministerio de Energía y Minas MEM
Carlos Pérez Méndez	Instituto Nicaragüense de Energía INE
Ruth Larga Espada Zapata	Asociación de Ferreteros de Nicaragua
Irma Mojarrez	AFENIC
Augusto César Palacios	Dirección General de Servicios Aduaneros
Ana Cecilia Vega	DGA
Silvia Aguilera	Universidad Nacional de Ingeniería
Sandra Aguilera	Cámara de Industrias de Nicaragua CADIN
Lizeth Méndez	Centro de Producción más Limpia de
Erick Méndez	Nicaragua
Javier Cruz	Multiconsult & CIA Ltda.
C. Valeria Pineda	BUN –CA
	Ministerio de Fomento Industria y Comercio
	MIFIC
	Ministerio de Fomento Industria y Comercio
	MIFIC
	Ministerio de Fomento Industria y Comercio
	MIFIC

Esta norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Eficiencia Energética en la sesión de trabajo del día 19 de junio de 2008.

Establecer los límites mínimos de eficiencia para lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA); también pretende ser instrumento de política energética, con miras a promover un uso más eficiente de la energía eléctrica para fines de iluminación.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma aplica a lámparas fluorescentes compactas de cátodo caliente y balastro integrado, con casquillo que permita colocarlas en portalámparas incandescentes convencionales (E-26 y E-27), a una tensión nominal comprendida entre 110V–240V, de corriente alterna y a una frecuencia de 60 Hz. Con potencia nominal entre 5W y 110W inclusive.

2.1 Exclusiones. Esta norma no aplica para lámparas de colores, antiinsectos y especiales de radiación ultravioleta.

## 3. DEFINICIONES

3.1 Material Fluorescente. Es un material que absorbe la radiación ultravioleta y la convierte en radiación luminosa.

3.2 Lámpara Fuente luminosa construida con el fin de producir una radiación óptica usualmente visible.

3.3 Lámpara Fluorescente. Lámpara que usa una descarga eléctrica mediante vapor de mercurio de baja presión para generar energía ultravioleta, la cual a su vez, excita un material fluorescente aplicado como una capa delgada en la parte interna de un tubo que forma la estructura de la lámpara.

3.4 Lámpara Fluorescente Compacta Autobalastada (LFCA). Lámparas fluorescentes con un solo extremo y tubos de diámetro inferior doblados para adoptar una forma compacta. Con balastro integrado.

3.5 Luminaria. Sistema que sirve para reparar, filtrar o transformar la luz de las lámparas, y que incluye todas las piezas necesarias para fijar y proteger las lámparas y conectarlas al circuito de alimentación.

3.6 Balastro. Dispositivo necesario en una lámpara de descarga de gas para lograr su arranque y control del flujo de corriente en la misma.

3.7 Balastro Integrado: Balastro que constituye un elemento indivisible de la estructura de una lámpara.

3.8 Casquillo Roscado. Dispositivo destinado a recibir una lámpara y, que a su vez permite el contacto con los terminales conductores.

3.9 Portalámpara. Pieza metálica en la que se introduce el casquillo de la lámpara para asegurar su conexión con el circuito eléctrico.

3.10 Potencia Real o Activa. Es la medida de la rapidez del consumo de energía eléctrica de un dispositivo eléctrico, medido en watts.

3.11 Potencia Aparente. Potencia obtenida a partir del producto de los valores eficaces (valores rms), del voltaje y la corriente. Se mide en voltios-ampères (V-A).

3.12 Flujo Luminoso. Se obtiene a partir del cociente entre el flujo emitido por una fuente luminosa y la potencia real consumida, medida en lumen/watt.

3.14 Eficiencia Luminosa. Es la fracción de la energía eléctrica convertida en luz, es decir, los vatios de luz visibles producidos por cada vatio de energía eléctrica. La eficiencia es una cantidad sin unidades y generalmente se expresa en términos porcentuales.

3.15 temperatura de Color. Número que indica el grado de amarillo o azul de una fuente de luz blanca. Medida en kelvins, la temperatura de color representa la temperatura que debe alcanzar un objeto incandescente (como un filamento) para imitar el color de la lámpara fluorescente.

**TABLA 1. Temperatura de Color**

Temperatura de Color		
Aspecto	Color	Temperatura de color (kelvin)
Cálido	Amarillento	3,000 (Temperaturas bajas)
Neutro	Crema	Entre 3,000 K y 4,000 (Temperaturas medias)
Frío	Blanco	4,000 (Temperaturas altas)

3.16 Factor de Cresta de una Onda. Es la relación entre el valor pico y el valor eficaz, que para una senooidal pura tiene un valor de raíz cuadrada de dos.

3.17 Factor de Cresta de Corriente. Se define como la relación entre el valor máximo instantáneo de la corriente y el valor eficaz de la corriente.

3.18 Factor de Potencia (FP). Relación o cociente entre la potencia real y la potencia aparente. También se define como el coseno del ángulo ( $\cos \theta$ ), formado por la potencia real o activa y la potencia aparente en el triángulo de potencia.

$$EP = \cos \theta = P/S$$

3.19 Índice de Rendimiento Cromático (IRC). Sistema internacional utilizado para clasificar la capacidad de una lámpara de reproducir los colores de los objetos. A mayor IRC (basado en una escala de 0 a 100), mayor intensidad de colores de los objetos.

3.20 Corriente de fuga. Corriente en un recorrido que no es el deseado, debido a un aislamiento eléctrico imperfecto.

3.21 Aislamiento Eléctrico. Aislamiento necesario para asegurar el funcionamiento normal de un aparato y la protección fundamental contra los contactos directos.

3.22 Voltaje eficaz. Se obtiene al dividir el valor máximo del voltaje entre raíz cuadrada de dos.

3.23 Corriente eficaz. Se obtiene al dividir el valor máximo de la corriente entre raíz cuadrada de dos.

3.24 Distorsión Armónica Total de Corriente. Es la cantidad de armónicos que un equipo introduce y que no estaban en la señal original. Se obtiene a partir del cociente entre el contenido armónico de la corriente (suma de los valores eficaces de todas las armónicas de corriente) y el valor eficaz correspondiente a la componente fundamental.

**Nota: Véase Fórmula en la Página 6761 de la Gaceta No. 227 del 30 de Noviembre del 2009**

3.25 Vida Promedio de una LFCA. Es el tiempo, medido en horas, que se mantienen encendidas y funcionando al 50% de un lote de lámparas (para n igual o mayor a 20) de LFCA, hasta llegar al total agotamiento, operando dentro de los rangos de voltaje y temperatura establecidos.

3.26 Vida Útil de una LFCA. Es el tiempo, medido en horas, en que se mantiene encendida una LFCA, funcionando con flujo luminoso, dentro de los rangos de voltaje y temperatura establecidos.

3.27 Arranque de una LFCA. Es la etapa de encendido de una LFCA.

3.28 Partes vivas de una LFCA. Cualquier parte conductor a donde la tensión que se mide es mayor que 30 Vrms (valor eficaz) o 42,4 V pico a tierra (entre partes de polaridad opuesta).

3.29 Falla de Lámpara. Incapacidad de una lámpara de dar luz, o cumplir los requisitos de la norma de la lámpara correspondiente, o de permanecer encendida.

#### **4. CLASIFICACIÓN**

4.1 Por potencia. Como se establece en 5.6.

4.2 Por su construcción:

- Sin envolvente
- Con envolvente
- Con reflector

#### **5. REQUISITOS**

5.1 Potencia medida. La potencia medida de una LFCA, concretada al voltaje nominal de la lámpara, no debe ser mayor que el 15% que la potencia nominal de la lámpara.

5.2 Vida Útil. La vida útil de una LFCA debe ser por lo menos de 6000 horas.

5.3 Flujo luminoso mínimo. El flujo luminoso mínimo medido en cualquier unidad del lote de lámparas fluorescentes compactas y circulares, inmediatamente después del periodo de envejecimiento (100h), no debe ser menor al 90% del flujo nominal declarado por el fabricante.

El flujo luminoso mínimo medido en cualquier unidad del lote de lámparas fluorescentes compactas y circulares, inmediatamente después de un periodo de envejecimiento de 2000h, no debe ser menor al 80% del flujo nominal declarado por el fabricante.

5.4 Eficacia. Los valores de la eficacia luminosa de las LFCAs se desglosan en la tabla 2.

**Tabla2.**  
**Límites de eficacia para las Lámparas Fluorescentes Compactas Autobalastradas**

LFCASINENVOLVENTE

<b>Intervalos de potencia</b>	<b>Eficacia Mínima (Lm/W)</b>
Menos o igual que 7W	40.5
Mayor que 7W y menor o igual que 10W	44.5
Mayor que 10W y menor o igual que 14W	46.0
Mayor que 14W y menor o igual que 18W	47.5
Mayor que 18W y menor o igual que 22W	52.0
Mayor que 22W	56.5

LFCACONENVOLVENTE

<b>Rangos de Potencia</b>	<b>Eficacia Mínima (Lm/W)</b>
Menos o igual que 7W	31.0
Mayor que 7W y menor o igual que 10W	34.5
Mayor que 10W y menor o igual que 14W	36.0
Mayor que 14W y menor o igual que 18W	40.5
Mayor que 18W y menor o igual que 22W	45.0
Mayor que 22W	45.0

LFCACONREFLECTOR

<b>Rangos de Potencia</b>	<b>Eficacia Mínima (Lm/W)</b>
Menos o igual que 7W	29.0

Mayor que 7W y menor o igual que 14W	29.0
Mayor que 14W y menor o igual que 18W	33.0
Mayor que 18W	40.0

5.5 Características de Arranque de una LFCA. Una LFCA debe iluminar en forma continua dentro de 1,5 segundos de estar encendida, a la temperatura mínima de arranque que debe ser  $-15^{\circ}\text{C}$ . La cantidad de flujo luminoso a esta temperatura debe ser, no menor que el 50% del flujo luminoso nominal de la lámpara. Las características de arranque deben pasar las pruebas de IEC-60081.

5.6 Factor de Potencia. Una LFCA debe tener un factor de potencia como se indica en la tabla 3.

**TABLA 3. Potencia y FPT**

POTENCIA DE ENTRADA (P)	E. PMÍNIMO
$P \leq 35\text{W}$	0.5
$35\text{W} < P < 60\text{W}$	0.8
$60\text{W} < P < 100\text{W}$	0.9
$P > 100\text{W}$	0.9

## 6. CANTIDAD DE UNIDADES A ENSAYAR

Para efectuar las inspecciones que permitan demostrar el cumplimiento de los requisitos especificados en esta norma, es necesario establecer un plan de muestreo. Éste puede establecerse de común acuerdo entre el fabricante y el comprador o bien sólo para propósitos de control interno de la calidad de los productos, el fabricante puede establecer el muestreo que corresponda con el tamaño de los lotes de producción y que proporcione la confiabilidad necesaria.

## 7. ETIQUETADO

Como se establece en NTON10009-08.

## 8. REFERENCIA

Esta norma concuerda parcialmente con la Norma Oficial Mexicana NOM-017-ener-1997, eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba, así como con el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-017-ENER/SCFI-2005 eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba.

IEC-60061-Lampcaps andholderstogetherwithgauges for thecontrolof interchangeability andsafe.

IEC60969–Self-ballastedlampsforgenerallightingservices–Performancerequirements.

ANSIC78.5-2003. For Electric Lamps Specifications for Performanceof Self-ballastedCompact  
FluorescentLamps.

ANSIC78.375-199.Fluorescentof LuminousFlux,1<sup>st</sup>Edition,Vienna.

## **9.OBSERVANCIADELANORMA**

La observanciaparaelcumplimiento deestaNorma lecorresponde alMIFICatravésdela  
DireccióndeDefensadelConsumidor segúnsuscompetenciasy lalegislaciónvigenteen el país.

## **10. ENTRADAENVIGENCIA**

LapresenteNormaentraráenvigencia60díasdespuésdesupublicaciónenlaGacetaDiario  
Oficial.

**- ULTIMALÍNEA-**



## Anexo N° 17.

HOJADESEGURIDADETUBOSFLUORESCENTESUSADOS				
 <p>AMSI CONSULTORES Consultoría Ambiental Seguridad Industrial</p>		AMSI CONSULTORES LTDA.		6
<b>SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR</b> Origen/Nombre: Iluminación de instalaciones/Tubos fluorescentes (usados en mal estado) Fórmula: N.A. Generador: AMSI CONSULTORES LTDA. Teléfono: 4195104 Bogotá D.C. Colombia				
<b>SECCIÓN 2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES</b> No existen peligros a la salud conocidos por la exposición a los tubos, si estos permanecen intactos. En el caso de ruptura, las sustancias relacionadas a continuación pueden ser liberadas.				
Componente	#CAS	%p/p	Límites de exposición en aire	
			TLV, mg/m <sup>3</sup>	PEL, mg/m <sup>3</sup>
Vidrio	---	75-90	10.0 <sup>(1)</sup>	15.0 <sup>(1)</sup>
Mercurio	7439-97-6	<0.05	0.025	Máx. 0.1
Óxido de Plomo <sup>(2)</sup>	1317-36-8	0.2-2.0	0.15	0.05
Óxido de Aluminio	001-344-281	0.0-2.0	10.0	10.0
Fósforo fluorescente	---	0.5-3.0	10.0 <sup>(2)</sup>	15.0 <sup>(2)</sup>
puede contener:				
Fluoruro (como F)	---	0.0-0.1	2.5	2.5
Manganeso (como polvo) <sup>(2)</sup>	7439-96-5	0.0-0.1	Máx. 5.0	Máx. 5.0
Acero (como polvo) <sup>(2)</sup>	7440-31-5	0.0-0.1	2.0	2.0
Itrio (como polvo) <sup>(2)</sup>	7440-65-5	0.0-0.5	1.0	1.0
<sup>(1)</sup> Límite como partículas molestas. <sup>(2)</sup> Este elemento se está contenido en el material como parte de su estructura química; no es una mezcla.				
<b>SECCIÓN 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b> NO EXISTEN PELIGROS PARA LA SALUD POR LA EXPOSICIÓN A TUBOS FLUORESCENTES QUE SE ENCUENTREN INTACTAS. No se esperan efectos adversos por la exposición ocasional a tubos rotos. Se considera una buena práctica, evitar la exposición prolongada y frecuente a tubos rotos. Uno de los riesgos de los tubos rotos es la posibilidad de cortadas con el vidrio.				
EFECTOS			DESOBREEXPOSICIÓN A TUBOS ROTOS	
POR INHALACIÓN, INGESTIÓN O CONTACTO CON OJOS O PIEL				

## HOJA DE SEGURIDAD DE TUBOS FLUORESCENTES USADOS

**Mercurio:** La exposición a altas concentraciones de vapores durante breves períodos puede causar síntomas agudos como neumonitis, dolores del pecho, dificultad de respirar, tos, gingivitis, salivación y posiblemente estomatitis. Puede causar enrojecimiento e irritación como consecuencia del contacto con la piel y/o ojos.

**Plomo:** Se debe evitar la ingestión e inhalación de polvo o humo de plomo. Puede ocurrir irritación de ojos y vías respiratorias. La absorción excesiva de plomo estóxico puede incluir síntomas como anemia, debilidad, dolor abdominal, y enfermedad de riñón. Sin embargo, la inercia química y la insolubilidad de este material se espera reduzca el potencial de toxicidad sistémica de plomo.

**Cristal:** El polvo de vidrio es considerado fisiológicamente inerte y como tal tiene un límite de exposición OSHA de 15 mg/metro cúbico para polvo total y 5 mg/metro cúbico para polvo respirable.

**Acero:** La inhalación de polvo o humo puede causar el inicio de pneumoconiosis, que no se reporta como incapacitante.

**Manganeso:** La inhalación de polvo de manganeso puede causar irritación local a ojos, nariz y tráquea.

**Itrio:** Estudios de trabajadores expuestos a este material no mostraron evidencia de efectos crónicos o sistémicos.

**Fluoruro:** Polvo con contenido de fluoruro puede causar irritación de ojos y vías

respiratorias. La ingestión de fluoruro puede causar un sabor salado o jabonoso, vómitos, dolor abdominal, diarrea, dificultad de respirar, dificultad del habla, sed, debilidad del pulso, debilidad en la percepción del color, debilidad muscular, convulsiones, pérdida de conciencia y la muerte. Puede ocurrir herida de riñón y sangrado

de estómago.

La exposición repetida al fluoruro puede causar calcificación excesiva de huesos y calcificación de los ligamentos de las costillas, pelvis y columna vertebral. Puede ocurrir rigidez y limitación de movimientos. La exposición repetida

prolongada de la piel a compuestos en polvo con fluoruro puede causar erupción de la piel.

**Óxido de aluminio (Alúmina):** La alúmina es un material no tóxico, bajo el contenido de silicio libre.

Partículas afiladas pueden irritar los ojos, quizás la piel, y definitivamente las membranas mucosas de las vías respiratorias.

**Fósforo:** El polvo de fósforo es considerado fisiológicamente inerte y como tal tiene un límite de exposición OSHA de 15 mg/metro cúbico para polvo total y 5 mg/metro cúbico para polvo respirable.

### SECCIÓN 4. EMERGENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Cortes con el vidrio:** Realizar procedimientos de primeros auxilios normales y busque asistencia médica.

**Inhalación:** Si se presenta incomodidad, irritación o síntomas de afectación pulmonar, aléjese de la exposición y busque asistencia médica.

**Ingestión:** En el caso, poco probable, de ingestión de una cantidad grande de material, acuda al médico.

**Contacto con la piel:** Lave a fondo el área afectada con jabón suave o detergente y agua y prevenga contacto futuro. Acuda al médico, si se presenta irritación.

**Contacto con los ojos:** Lave los ojos inmediatamente, incluyendo la zona debajo de los párpados, con abundante agua durante 15 minutos y acuda al médico.

**EVALUACIÓN DE CARCINOGENICIDAD (NTP INFORME ANUAL, IARC MONOGRAFÍAS, OTRO):** No se han encontrado efectos carcinogénicos.

### SECCIÓN 5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

**Inflamabilidad:** No combustible.

## HOJADESEGURIDADETUBOSFLUORESCENTESUSADOS

Procedimiento especial contra incendios: Use un aparato de ayuda respiratoria para prevenir la inhalación de polvo/vapores que pueden generarse por el rompimiento de tubos durante actividades contra incendios.

Fuego inusual y peligros de explosión: Con la exposición a altas temperaturas, se pueden liberar vapores tóxicos de tubos rotos.

### SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME

Encasos de rompimiento de tubos, ventilar el área afectada y evitar la inhalación; si no existe ventilación disponible, use protección respiratoria como se indica en la Sección 8; tome las precauciones usuales para evitar el riesgo de rotura.

Limpiar con aspirador de mercurio u otro medio conveniente que evite la generación de polvo y vapor de mercurio, recoger apropiadamente los residuos en un bolsa plástica gruesa, sellar y empaquetar en cartón para evitar la generación de polvo; si la rotura es después de empaquetado, no abrir dicho empaque, sellar nuevamente y almacenar.

### SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Use ventilación local y general adecuada para mantener los niveles de exposición de abajo de los límites TLV o PEL; si no existe ventilación disponible, use protección respiratoria como se indica a continuación. Manéjese con cuidado, evitando su rompimiento.

### SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Protección respiratoria: Respirador con filtro para partículas, sólo en el caso de una gran cantidad de tubos rotos.

Protección de ojos: Se recomienda el uso de gafas de seguridad OSHA especificadas o caretas si los tubos están rotos.

Ropa protectora: Se recomienda el uso de protección manga larga, guantes (OSHA especificados) y gorra, en el caso de una gran cantidad de tubos rotos.

Prácticas Higiénicas: Después del manejo de tubos rotos, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de baño.

### SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

No aplicable a tubos intactos.

### SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Condiciones a evitar: Ninguna, para tubos intactos

Incompatibilidad con materiales: Ninguna, para tubos intactos

Productos de descomposición peligrosos, incluyendo productos de combustión: Ninguno, para tubos intactos

Productos de polimerización peligrosos: No ocurre polimerización

### SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

No aplica a los tubos intactos. No se esperan efectos adversos por la exposición ocasional a tubos rotos. Se considera una buena práctica, evitar la exposición prolongada y frecuente a tubos rotos, a menos que la ventilación sea adecuada. Uno de los riesgos de los tubos rotos es la posibilidad de cortadas con el vidrio.

## HOJA DE SEGURIDAD DE TUBOS FLUORESCENTES USADOS

### SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Los resultados de pruebas de ecotoxicidad a *Daphnia* fueron negativos.

### SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICIÓN

Las alternativas de manejo externo de tubos fluorescentes, incluyen: aprovechamiento y/o valorización por recuperación de materiales como vidrio, polvo fluorescente y mercurio los cuales pueden ser reutilizados en la fabricación de nuevas lámparas; y, el reciclaje de aluminio y latón de las bases; adicionalmente, el material de desecho, como monturas, filamentos y electrodos, debe ser sometido a procesos de estabilización-solidificación para su posterior disposición final. Es importante resaltar que todas las empresas que presten los servicios de manejo externo, cualquiera que se ala alternativa desarrollada, deben contar con las licencias, permisos y autorizaciones de la autoridad ambiental, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

### SECCIÓN 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Evite el rompimiento de los tubos. Transportar de acuerdo a los lineamientos del Decreto 1609 del 2002 del Ministerio de Transporte en el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Número de identificación UN: 2811 – Sólido tóxico

### SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Decreto 1609 del 2002 del Ministerio de Transporte: en el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.  
Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: en el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos de desecho peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

### SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

Elaborado por: AMSI CONSULTORES LTDA.

Fecha de elaboración: Abril de 2010

Elaborado en base a: Revisión y recopilación de información de diferentes bases de datos desarrolladas por entidades internacionales relacionadas con el tema.

Teléfonos de emergencia:

- Número único de seguridad y emergencias: 123
- Bomberos: 119
- Cruzroja: 132
- Centro toxicológico: 136
- Cisproquim – Emergencias químicas: 2886012

Consideraciones especiales: Considerando que el uso de esta información está fuera del control de AMSI CONSULTORES LTDA., la empresa o asume responsabilidad algunapobre este concepto.