

## **Proyecto de Creación de Empresa de Recolección, Transporte y Disposición final de tubos fluorescentes usados por Empresas Certificadas bajo la norma ISO 14001 de la ciudad de Guayaquil.**

Jenny Maritza Guaraca Paucar<sup>(1)</sup>,  
Iskra Catalina Sánchez Solórzano<sup>(2)</sup>,  
Diana Carolina Hormaza García<sup>(3)</sup>  
M. Sc. Leonardo Estrada Aguilar<sup>(4)</sup>  
Facultad de Economía y Negocios<sup>(1)(2)(3)(4)</sup>  
Escuela Superior Politécnica del Litoral<sup>(1)(2)(3)(4)</sup>  
Cdla. La Pradera 3, la Novena y S/N villa 102, Milagro, Ecuador<sup>(1)</sup>  
Cdla. San Felipe mz. 135 villa 15, Guayaquil, Ecuador<sup>(2)</sup>  
cdla. Mucho Lote etapa 5 manzana 2570 villa 27, Guayaquil, Ecuador<sup>(3)</sup>  
Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador<sup>(4)</sup>  
mguaraca@espol.edu.ec<sup>(1)</sup>, isksanch@espol.edu.ec<sup>(2)</sup>, dicahorm@espol.edu.ec<sup>(3)</sup>,  
estrada@espol.edu.ec<sup>(4)</sup>

### **Resumen**

*En el presente proyecto se realiza una investigación de mercado y factibilidad financiera para la creación de una empresa de recolección, transporte y disposición final de tubos fluorescentes usados por empresas certificadas bajo la norma ISO 14001 de la ciudad de Guayaquil. Esta idea fue implementada por la falta de empresas recolectoras de tubos fluorescentes en la ciudad, lo que conlleva que las empresas certificadas bajo la Norma Ambiental ISO 14001 (que prohíbe desechar residuos sólidos a la basura en general), se vean afectadas en la adquisición de este servicio, de empresas ubicadas en otras ciudades, a un alto costo.*

*El proyecto busca dar un buen manejo a éste tipo de desecho, para no contaminar el medio ambiente a causa de la emisión tóxica del mercurio que genera la ruptura de un tubo y a la vez, facilitar el servicio de recolección de tubos fluorescentes a empresas que se encuentran certificadas bajo la Norma Ambiental ISO 14001, establecidas en Guayaquil.*

*Se realiza un estudio que abarca un análisis profundo de viabilidad financiera con el fin de detallar los costos que implica la creación y desarrollo del proyecto, los ingresos que se prevé obtener y de esa forma, con criterios financieros y tomando como base el estudio de mercado, la conveniencia del mismo.*

**Palabras Claves:** *Recolección, tubos fluorescentes, Ambiente, Factibilidad, Preferencias.*

### **Abstract**

*This project is carried out market research and financial feasibility to create an Enterprise of Collection, transport and final disposal of fluorescent bulbs used by companies certified under ISO 14001 from Guayaquil city. This idea was implemented by the lack of fluorescent bulbs collection firms in the city which implies that firms certified under the ISO 14001 Environmental Standard (prohibiting solid waste disposal in the trash in general) is affected in the acquisition of this service, of firms that is located in other cities, at a high cost. This Project seeks to give a good handle on this type of waste, to avoid polluting the environment because of toxic mercury emissions generated by the rupture of a bulb and simultaneously facilitate the collection service bulbs of firms, that is certified under the ISO 14001 Environmental Standard, established in the same locality.*

*The study covers a financial feasibility analysis to detail the costs involved in the creation and development of project, the revenue anticipated and thus obtain, with financial criteria and based on market research, convenience of it.*

**Key Words:** *Collection, Fluorescent Bulbs, Environment, Feasibility, Preferences.*

## 1. Introducción

Para empezar con el análisis del proyecto, primero se identificó el problema, el cual se caracteriza por la falta de una empresa que se dedique a la recolección y disposición final de tubos fluorescentes en la Ciudad de Guayaquil, que facilite este servicio a empresas que se encuentran certificadas bajo la Norma Ambiental ISO 14001, establecidas en la misma localidad; y que están obligadas a darle un buen manejo a éste tipo de desecho, para no contaminar el medio ambiente a causa de la emisión tóxica del mercurio que genera la ruptura de un tubo.

El objetivo general, es determinar la factibilidad económica de la creación de una empresa recolectora de este tipo de desecho en la ciudad de Guayaquil; y para lograrlo se elaboró una serie de estudios.

Para el estudio de mercado, se realizó entrevistas a dos empresas: “Ecomundo (Centro de Estudios, en proceso de certificación)” y “Aduana del Ecuador”, con el fin de determinar la cantidad de tubos fluorescentes que desechan; de éste estudio se obtuvo como resultado un promedio 35 tubos mensuales desechados. Además, a través de fuentes secundarias se determinó que en el Ecuador, la cantidad de empresas certificadas, muestra un incremento anual del 6% y se estimó que el 40% de las firmas pertenecen a la provincia del Guayas.

A partir de estos datos, se estimó la demanda anual en cantidades de tubos a 10 años, considerando un escenario normal con el 75% de penetración de mercado, que dió un total de 805.444 tubos y en kilogramos un total de 402.722 tubos, considerando que cada tubo tiene un peso de 0,5kg.

El servicio comprende desde la recolección de los tubos hasta el almacenamiento en el galpón, se estableció un precio de \$1,70 por kilogramo de tubo y \$50 por el transporte; también se necesita una oficina para la administración, que se ubicará en el centro de la ciudad; y para comunicar y promocionar el servicio, los vendedores realizarán entrevistas personales a los clientes.

Las estrategias de mercado que se implementarán, ayudarán a alcanzar dos ventajas competitivas: Ventaja de Diferenciación, básicamente la diferencia está en el sistema de almacenamiento; y Ventaja en Costos, líderes en costos en el mercado Guayaquileño.

En base a los resultados de la investigación de mercado, se realizó el estudio técnico, el mismo que determinó que es necesario empezar con 11 trabajadores para establecer el negocio, también se necesita uniforme de trabajo especial para la seguridad de los operarios, además el diseño del galpón debe tener una capacidad de almacenamiento para 805.444 tubos, sin embargo el galpón se diseñó con una capacidad de almacenamiento para 940.000 tubos, basado en un escenario optimista. Y mediante el Método Cualitativo por Puntos se seleccionó La Vía

Durán Tambo km. 6, como la localización más adecuada para construir el galpón, en comparación a la Vía Daule.

En el análisis financiero se obtuvo como resultado, que se necesita una Inversión Inicial de \$ 68.447,31; el 40% será financiado por la CFN (Corporación Financiera Nacional), a 5 años plazo con un interés del 10% anual; y la diferencia será cubierta por el inversionista.

Las proyecciones financieras se realizaron a 10 años. El Estado de Pérdidas y Ganancias, muestra que a partir del año 1 el negocio empieza a generar utilidades. El Valor Actual Neto (VAN) es de 40.209,01 (positivo), lo que indica que el proyecto es rentable. Por otro lado la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 33,47% mayor a la Tasa de Descuento (TMAR) igual a 18,33%, que también confirma que el proyecto es viable. Mientras que el Payback indica que aproximadamente en el año 6, se recupera la inversión del proyecto.

Por último, el Análisis de Sensibilidad realizado, indica que el servicio de reciclaje es muy sensible ante cambios en la cantidad de empresas certificadas.

## 2. Estudio de Mercado.

### 2.1. Análisis de la Oferta

En el análisis de la oferta se pudo determinar que el servicio de recolección de tubos fluorescentes en Ecuador es escaso, por ende las empresas tienen pocas opciones a elegir al momento de requerir tal servicio, por lo que incurren en un alto costo de transporte para la recolección, en comparación al precio por kilo de tubos que se recolecta. Así se puede apreciar que en la ciudad de Guayaquil no existe una empresa local que se dedique a ofrecer este servicio, sin embargo, a pesar de que Hazwat (única empresa de recolección de tubos fluorescentes) tiene sus instalaciones en Quito sería el competidor directo porque gran parte de su mercado está en Guayaquil.

Por otra 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 de la empresa.

### 2.2. Análisis de la demanda

#### 2.2.1. Base de compra de decisión de los clientes

La decisión de contratación del servicio de recolección de tubos fluorescentes por parte de las empresas está basada en: el precio del servicio de recolección, tiempo del proceso de recolección y sistema de almacenamiento.

### 2.2.2. Clasificación de la demanda

La demanda está clasificada en dos grupos: Empresas regidas bajo la norma ISO 14001 y Empresas en procesos de certificación, las mismas que tienen un alto poder adquisitivo.

### 2.2.3. Estimación de la demanda

Para la investigación de mercado, se realizó entrevistas a dos empresas: “Ecomundo (Centro de Estudios, en proceso de certificación)” y “Aduana del Ecuador”, con el fin de determinar la cantidad de tubos fluorescentes que desechan; de éste estudio se obtuvo como resultado un promedio 35 tubos mensuales desechados, a partir de esta cantidad se llegó a la conclusión que la recolección de tubos fluorescentes sería aconsejable realizarla de manera bimensual.

Para estimar la demanda del servicio se tomó en cuenta el número total de empresas certificadas por la Norma ISO 14001 en Guayaquil y la cantidad de tubos que desecha cada una que en promedio es de 35 tubos mensuales, dependiendo del tamaño de la empresa.

El número de empresas certificadas por la Norma Ambiental en Latinoamérica, presenta un crecimiento anual. En el Ecuador, desde el año 1998 hasta el 2003 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 2004 se aprecia un cambio notable en la cantidad de empresas certificadas.

En base al total de empresas certificadas en los años 2006, 2007, 2008, se determinó la tasa de crecimiento anual. Dando como resultado para el año 2007 y 2008 el valor de 0,04 y 0,076 respectivamente, del cual se tomará una tasa crecimiento promedio del 6% anual.

**Tabla 1.** Número de empresas certificadas en el Ecuador

Año	Número de Empresas certificadas en el Ecuador
2009	201
2010	213
2011	226
2012	240
2013	254
2014	270
2015	286
2016	303
2017	321
2018	340
2019	361
2020	382

De este que el total, se estima 40% de empresas pertenecen a la Provincia del Guayas. A

partir de las cantidades de empresas certificadas en Guayaquil, se realizó un análisis en 3 escenarios distintos (escenario optimista, escenario normal y escenario pesimista). Para el análisis financiero se tomó el 75% (*escenario normal*) del total de empresas certificadas en Guayas. Para estimar la cantidad total de tubos fluorescentes desechados, se tomó en consideración que cada empresa desecha en promedio 70 tubos cada dos meses.

Debido a que el ingreso está dado por dos factores: precio por kg. de tubo y precio por transporte; se estimó la demanda en kilogramos de tubos anuales. Considerando que el peso de cada tubo es de 0,5 kg., se lo multiplicó por la cantidad anual de tubos desechados.

A partir de estos datos, se estimó la demanda anual en cantidades de tubos a 10 años, considerando un escenario normal con el 75% de penetración de mercado, que dio un total de 805.444 tubos y en kilogramos un total de 402.722 tubos.

**Tabla 2.** Demanda estimada de tubos fluorescentes

Año	Unidades de tubos anuales	Kilogramos de tubos anuales
2010	53.798	26.899
2011	57.026	28.513
2012	60.447	30.224
2013	64.074	32.037
2014	67.919	33.959
2015	71.994	35.997
2016	76.313	38.157
2017	80.892	40.446
2018	85.746	42.873
2019	90.891	45.445
2020	96.344	48.172
<b>Total</b>	<b>805.444</b>	<b>402.722</b>

Debido a que el servicio comprende desde la recolección de los tubos hasta el almacenamiento en el galpón, se estableció un precio de \$1,70 por kilogramo de tubo y \$50 por el transporte.

### 2.3. Comercialización del Servicio

La empresa contará con una oficina ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil, este será el punto de venta principal. La distribución del servicio será de forma directa, sin la existencia de intermediarios. La recolección de tubos por empresa será bimensual, es decir, cada dos meses el mismo que se ha establecido con el fin de optimizar los recursos como el tiempo y el combustible.

La Empresa contará con una página web como medio de información para los clientes de tal forma que puedan tener acceso a cualquier información y a la vez puedan solicitar el servicio.

Otra manera de comercializar el producto será a través de entrevistas personales, a las empresas certificadas, 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 y la manera de estimular el interés de los clientes, la empresa entregará un certificado el mismo que garantiza el tratamiento y disposición final de los tubos fluorescentes.

## 2.4. Estrategia de Mercado

Las estrategias de mercado que se implementarán para este servicio son: “Estrategia de Diferenciación”, que se enfoca en el sistema de recolección y almacenamiento, ya que es eficiente y seguro en comparación al de la competencia que utiliza vertederos, que contaminan el medio ambiente.

Y otra estrategia es “Liderazgo en Costos”, al disminuir el costo de recolección, se puede competir con precios más bajos e incrementar el porcentaje de participación de mercado; esto se logra a través de una buena planificación de las rutas adecuadas y eficientes, con el fin de ahorrar costos de combustible.

## 3. Estudio Técnico

Para este servicio se necesitará de maquinarias y equipos tales como: balanza de 100 kg., vehículo recolector, carrito de carga y herramientas manuales tales como tijeras, linternas y escaleras.

También se requerirá de 11 trabajadores, que incluye personal operativo para la recolección de tubos hasta su almacenamiento en el galpón, así como también el personal administrativo.

Los tubos fluorescentes serán almacenados en un galpón de seguridad, el cual se determinó en base a la cantidad estimada de tubos fluorescentes a 10 años; tendrá una capacidad de almacenamiento para 805.444 tubos, y además contará con un diseño especial para mayor seguridad.

El galpón tendrá una longitud de 48m. de largo por 10,8m. de ancho, lo cual da un total de 518,4 m<sup>2</sup>. Las paredes del galpón serán construidas de cemento con un grosor de 10cm.

El galpón tendrá tres entradas, en cada una se encontrarán dos repisas hechas con ángulos de hierro, separadas con una distancia entre ellas de 1.40m. Las repisas serán de 3m de alto por 47.80m de ancho por 1.10m 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 galpón.

Para determinar el tamaño del terreno, se consideró principalmente las dimensiones y diseño del galpón, además se agregó espacio para una caseta y para el acceso y movilización del vehículo recolector. El

terreno será de 55m de largo por 12,8m de ancho dando un total de 704 m<sup>2</sup> que comprende la longitud del galpón, distancia del mismo hacia la caseta del guardia, la longitud de la caseta y adicionalmente la distancia que se toma para el cerramiento.

Para el estudio de localización se ha utilizado el método de Evaluación por Puntos donde se establece dos lugares a evaluar: Vía a Daule y Vía Durán Tambo. Los puntos que se evaluaron fueron: objetivos económicos, donde se consideró el costo y disponibilidad del terreno, costo del transporte y mano de obra y precio de energía; objetivos infraestructurales, donde se consideró la proximidad de áreas habitadas, ausencia de otras plantas de reciclaje y disponibilidad de mano de obra; y los objetivos legales, donde se consideró la infraestructura legal y los factores ambientales. La mejor opción para la ubicación del galpón es en el km. 6 en la Vía Durán Tambo, dado que reúne las condiciones requeridas y tiene la mayor puntuación.

## 3.1. Proceso de Recolección

Las empresas que 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.

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 para evitar su ruptura durante el traslado al galpón 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, 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.

Al final del recorrido, el vehículo debe regresar al galpón 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 1. Flujo de recolección

## 3.2. Sistema de control de calidad.

Se implementará un sistema del control de calidad para el proceso de recolección de los tubos fluorescente. Cada seis meses se realizará un control logístico de las rutas para medir la eficiencia del tiempo de recolección. El mantenimiento del Galpón será mensual y realizado por los operarios con el fin de garantizar el buen estado de los tubos fluorescentes.

#### 4. Evaluación Financiera

La inversión inicial requerida para este proyecto es alta, el cual incluye el costo del terreno, el galpón de seguridad, la caseta, el camión recolector, el carrito de carga, muebles y equipos de oficina, los gastos legales, entre otros más.

El total de la inversión es de \$68.447,31; del cual el 40% será financiado por la CFN (Corporación Financiera Nacional), a 5 años plazo con un interés del 10% anual; y la diferencia será cubierta por el inversionista.

El ingreso total del servicio de recolección es igual a los ingresos por kilogramos de tubo recolectado, que resulta de la multiplicación del precio (\$1,70) por la cantidad de tubos en kilogramos; estimado para los próximos 10 años; y los ingresos por transporte de los tubos recolectados cuyo valor es de \$50 por empresa.

Cabe recalcar que la cantidad de tubos recolectados está basada en el escenario normal que es el 75% de penetración del total del mercado de empresas certificadas en la provincia del Guayas.

También se consideran los gastos incurridos en el proyecto que son el combustible del camión, los gastos de salario administrativo y operativo, los gastos de alquiler, los servicios básicos e internet y mantenimiento del vehículo. Y se considera los gastos de publicidad y los gastos de pago del préstamo.

Las proyecciones financieras se realizaron a 10 años. El Estado de Pérdidas y Ganancias, muestra que a partir del año 1 el negocio empieza a generar utilidades. El Valor Actual Neto (VAN) es de 40.209,01 (positivo), lo que indica que el proyecto es rentable.

Por otro lado la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 33,47% mayor a la Tasa de Descuento (TMAR) igual a 18,33%, que también confirma que el proyecto es viable.

Mientras que el Payback indica que aproximadamente en el año 6, se recupera la inversión del proyecto.

Del análisis de 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 determina que la probabilidad de que el Van sea mayor a cero es de 94%, lo que indica que el proyecto es factible y está dentro de las expectativas del inversionista.

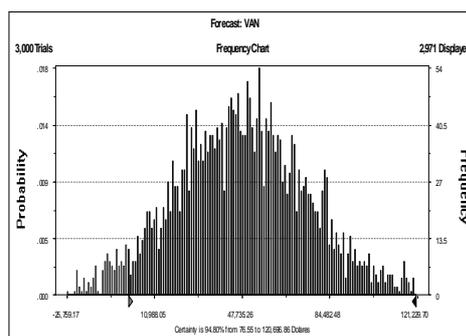


Figura 2. Análisis de sensibilidad

#### 5. Agradecimientos

Agradecemos principalmente a Dios por darnos fuerza y valor para el cumplimiento de nuestras metas guiándonos por el camino correcto.

Agradecemos a nuestros padres y hermanos por el apoyo, la confianza y el amor que depositaron en nosotros.

A nuestro Director de Tesis, Leonardo Estrada, por el apoyo, conocimiento y tiempo que nos ha brindado para la elaboración de este proyecto.

También agradecemos al Decano y Sub-Decano de la Facultad de Economía y Negocios: Óscar Mendoza y Giovanni Bastidas, por la excelente gestión de la facultad.

Agradecemos a nuestros profesores por los conocimientos adquiridos en todo este tiempo y que han sido de gran utilidad en la elaboración del proyecto.

Y por último agradecemos a nuestros compañeros y amigos de la facultad por el apoyo que hemos recibido y del cual nos llevaremos gratos recuerdos de todo el tiempo vivido en la universidad.

#### 6. Referencias

1. Ing. Miguel Ángel Chávez (Ingeniero Civil), Director de Proyectos en Facultad de Ciencias de la Tierra (ESPOL).
2. Ing. John Martínez (Ingeniero Civil)
3. Sr. Alfredo Perguachi, Jefe de Mantenimiento y Seguridad (Ecomundo Centro de Estudios).
4. Sr. Pedro Cortez, Jefe de Mantenimiento y Seguridad (Aduana del Ecuador).
5. Superintendencia de Compañías. Disponible en [www.supercias.gov.ec](http://www.supercias.gov.ec)
6. Uso de Bombillas y efectos del mercurio. Disponible en [www.minis.cat/esp/reciclar-bombillas-bajo-consumo.php](http://www.minis.cat/esp/reciclar-bombillas-bajo-consumo.php)
7. Certificadora Bureau Veritas. Disponible en [www.bvecuador.com](http://www.bvecuador.com)
8. Certificadora SGS. Disponible en [www.ec.sgs.com](http://www.ec.sgs.com)

9. Reportaje del Diario El Universo, Domingo 7 de Junio 2009, "Ahorrradores al tacho contaminan el ambiente". Disponible en [www.eluniverso.com](http://www.eluniverso.com)
10. Anuario estadístico. Disponible en [websie.eclac.cl/anuario\\_estadistico](http://websie.eclac.cl/anuario_estadistico)

## 7. Conclusión y Resultados

En el proyecto de recolección de tubos fluorescentes se analizaron diferentes temas tales como el Estudio de Mercado en donde se examinó el análisis de la oferta, la amenaza de nuevos competidores, las Cinco Fuerzas de Porter, análisis y estimación de la demanda y análisis FODA. El siguiente tema a tratarse fue la Investigación de mercado en donde se analizó a través de las entrevistas realizadas a empresas. A continuación se analizó el tema del Estudio Técnico en donde se determinó las maquinarias y equipos, personal técnico y las obras físicas, la determinación de tamaño de la infraestructura y el estudio de localización. Y finalmente se analizó el estudio financiero del proyecto.

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

En el análisis de la oferta se determinó que en la ciudad de Guayaquil no existe una empresa local que se dedique a ofrecer este servicio, sólo existe oferta del servicio de recolección en la ciudad de Quito.

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

En el análisis de las Fuerzas de Porter se determinó que las barreras de entrada son altas, debido al alto precio de la inversión. El poder de negociación de los proveedores es bajo debido a que no tenemos proveedores directos.

El poder de negociación de los consumidores es bajo debido a que en la ciudad de Guayaquil no existe una empresa recolectora local. La amenaza de servicios sustitutos es baja dado que la recuperación de mercurio es muy costosa. La rivalidad de los competidores es alta, dado que existe la amenaza de que "HAZWAT" instale una sucursal en Guayaquil.

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

La principal amenaza es que otras empresas recicladoras pueden imitar el proceso de recolección de los tubos fluorescentes.

En la Investigación de mercado, realizada a través de entrevistas, se estableció que el promedio mensual de tubos fluorescentes desechados por empresa es de 30 a 45, a partir de esta cantidad se estableció que la recolección de tubos fluorescentes sería aconsejable realizarla de manera bimensual. También se determinó que las empresas pagan un alto costo de transportación debido a que la única empresa recolectora se encuentra en Quito.

La estimación de la demanda se estableció tomando en cuenta el número total de empresas certificadas por la Norma ISO 14001 en Guayaquil y la cantidad de tubos que desecha cada una en promedio.

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

Por otra parte, se estableció que el galpón está diseñado para almacenar hasta 940.000 tubos fluorescentes en 10 años, considerando la demanda de un escenario optimista, en consecuencia el terreno será de 55m de largo por 12,8m de ancho dando un total de 704 m<sup>2</sup> que comprende la longitud del galpón, distancia del mismo hacia la caseta del guardia, la longitud de la caseta y adicionalmente la distancia que se toma para el cerramiento.

Se estableció la ubicación del galpón que será en el Km. 6 Vía Duran Tambo (Provincia del Guayas) debido a que es zona que reúne las características necesarias para este tipo de construcción.

Adicionalmente, se contará con una oficina ubicada en el centro de la ciudad en las calles 9 de Octubre donde laborará el personal administrativo para facilidad de los clientes al momento de solicitar el servicio de recolección de tubos fluorescentes.

En el análisis financiero se concluyó que considerando el escenario normal que es el 75% de la demanda total el proyecto es rentable dado el análisis del 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".