

**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**



**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE GESTIÓN INTEGRAL  
DE RESIDUOS INDUSTRIALES DEL SECTOR DE DISTRIBUCIÓN  
ELÉCTRICA**

**BUSINESS PLAN FOR A COMPANY OF INDUSTRIAL WASTE INTEGRAL  
MANAGEMENT IN ELECTRICAL DISTRIBUTION SECTOR**

Leonardo Wilches Amaya<sup>1</sup>  
Miguel Angel Abril Suarez<sup>2</sup>  
Néstor Orlando Rodríguez Morales<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ing. Electricista Especialista en Gerencia Integral de Proyectos,  
Profesional, CODENSA, Bogotá D.C., Colombia

[waleo78@gmail.com](mailto:waleo78@gmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Mecánico Especialista en Gerencia Integral de Proyectos,  
Profesional, EMGESA, Bogotá D.C., Colombia

[mangelas10@hotmail.com](mailto:mangelas10@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Electricista Especialista en Gerencia Integral de Proyectos,  
Jefe de División, CODENSA, Bogotá D.C., Colombia

[nrodriguezmorales@gmail.com](mailto:nrodriguezmorales@gmail.com)

**TUTOR Y METODÓLOGO**

Ing. Industrial Álvaro Chávez Porras, Ph.D, Director programa de ingeniería industrial UMNG  
Facultad de Ingeniería

Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

[alvaro.chavez@unimilitar.edu.co](mailto:alvaro.chavez@unimilitar.edu.co)

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS**  
**BOGOTÁ D.C.**  
**2013**

**RESUMEN**

El cambio climático y demás fenómenos naturales que afectan y preocupan al mundo en la actualidad, son producto entre otros, del mal manejo dado a los residuos, principalmente en el sector industrial que pertenece la distribución de energía eléctrica. El daño causado al medio ambiente, ha despertado en la comunidad una conciencia responsable frente al medio ambiente y detrás del manejo de residuos se ha desarrollado un negocio que muchos desconocen. En Bogotá D.C. solo existe una empresa dedicada al manejo y gestión integral de la totalidad de residuos generados por las empresas de distribución de energía eléctrica, lo que impide la competencia en el sector y limita la información de disposición final de residuos que posee CODENSA<sup>1</sup>.

El presente documento justifica la creación de un plan de negocio para una empresa dedicada a la gestión integral de residuos del sector de distribución de energía en Bogotá D.C. y Cundinamarca, para promover la competencia asegurando la disposición final efectiva de los residuos según la normatividad y obteniendo mayores ingresos de su aprovechamiento. Este plan de negocio se desarrolla en cinco partes: 1) Análisis del mercado; 2) Estudio de los aspectos técnicos necesarios para la puesta en marcha; 3) Planteamiento de la estructura organizacional; 4) Marco legal e institucional; 5) Análisis de viabilidad financiera. De lo anterior se concluye, que es viable técnica, social, ambiental y económicamente la creación de STIR<sup>2</sup> que requiere una inversión inicial de COP\$287.370.000 MCTE, con una tasa de retorno del 23,42% y una recuperación de fondos invertidos a tres años de inicio.

**Palabras clave:** Residuos, plan de negocios, disposición final, medio ambiente, chatarra.

**ABSTRACT**

Climate change and other natural phenomenon that affect and concern the world today are the product among others, as mishandling of waste, primarily in the industrial sector to which the distribution of electricity belongs. The damage caused to the environment, has aroused in the community a sense of responsibility towards the environment and waste management has developed a business that many are unaware. In Bogotá DC there is only one company dedicated to the management and integrated management of all waste generated by businesses electricity distribution, which prevents competition in the sector and limited information of waste disposal available in CODENSA SA ESP .

This paper justifies the creation of a business plan for a company dedicated to integrated waste management of power distribution sector in Bogotá and Cundinamarca, to promote competition by ensuring the effective disposal of waste according to the regulations and obtaining higher revenues from its use. This business plan is divided into five parts: 1) Market analysis, 2) study of the technical aspects necessary for implementation, 3) Establishing the organizational structure, 4) Legal and institutional framework, 5) Feasibility of Financial Analysis. From the above it is concluded that it is technically, socially, environmentally and economically feasible the STIR creation that requires an initial investment of COP \$ 287,370,000 MCTE, with a return rate of 23.42% and a recovery of the invested funds into three years from the starting.

**Key words:** Waste, business plan, final disposition, environment, scrap.

---

<sup>1</sup> CODENSA S.A ESP: Empresa distribuidora y comercializadora de energía en Bogotá D.C. y Cundinamarca.

<sup>2</sup> STIR S.A.S. “Sistemas Técnicos Integrados de Residuos” Sociedad por acciones simplificada S.A.S.

## 1 Introducción

Dentro de la responsabilidad de las empresas prestadoras de servicios públicos, además de su objeto social, la carta magna de la legislación colombiana establece que se debe generar un compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible [1], es así como toma gran importancia el aprovechamiento y la disposición adecuada de los residuos o desechos [2] derivados de la actividad de distribución de energía eléctrica, los cuales por su amplia variedad requieren múltiples actividades y métodos para su clasificación, segregación y disposición según corresponda. Los materiales resultantes de dichas actividades, se concentran principalmente en los tipos que se relacionan a continuación [3]

- Aceites y residuos aceitosos
- Escombros
- Polímeros
- RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)
- Metales
- Vegetales
- Pilas y baterías
- Lámparas de sodio y mercurio

Es importante tener en cuenta que este tratamiento debe hacerse de forma integral, pues el objetivo es ofrecer al cliente un sistema integrado de gestión de residuos. [4]. De acuerdo a la variedad de residuos y a las diferentes formas de tratamiento [3], algunas empresas se han inclinado a ofrecer las actividades de comercialización de residuos aprovechables, mientras otras ofrecen los servicios para la disposición adecuada de residuos peligrosos; especializándose así en una u otra actividad y obligando a las empresas generadoras del residuo a gestionar los elementos de forma separada según su clasificación. Otro factor que contribuye a que no se cuente con una diversidad de empresas que ofrezcan el servicio de gestión integral de residuos, es el hecho de que la distribución de este tipo de energía está repartida por zonas geográficas a las electrificadoras de cada región, aparentemente el único cliente potencial, generando un tipo de competencia imperfecta en el cual la información es revelada para la empresa existente y nula o poca para quienes quieren ingresar a competir [5].

Surge entonces la inquietud de si resulta viable la creación de una empresa dedicada a la gestión integral de los residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos, considerando que para una entidad cuya línea de negocio no se relaciona con la disposición o comercialización de residuos, resulte interesante, encontrar en el mercado, la oferta para la gestión o manejo integral de la totalidad de los residuos que genere, cumpliendo con la legislación Colombiana [6] y logrando además, un eficiente control de la información y documentación, reduciendo los costos administrativos. Actualmente, solo se cuenta en el mercado local con una empresa en Colombia con capacidad de prestar el servicio de disposición integral de residuos sólidos del sector de distribución de energía eléctrica, según los tipos de residuos enunciados anteriormente, integrando además las labores de compra-venta de residuos valorables. Esto indica que en este aspecto se está presentando un efecto de monopolio, surgido como consecuencia de la especialización de esta empresa en atender las necesidades específicas del sector [7], confirmando así lo expuesto por Nicholson (2006) en relación a la información en mercados de competencia imperfecta [8].

Frente a la situación planteada anteriormente, nace el interés de dar solución y es por ello que se genera la idea de crear una empresa rentable basada (en gran parte) en la comercialización de los residuos valorables, los cuales, han sido la materia prima para diversas actividades, entre ellos la siderurgia generando una rentabilidad importante. Adicionalmente, durante las últimas décadas ha crecido la preocupación ambiental y de salud por los problemas que originan los residuos, esto motiva a implantar prácticas que aseguren su adecuada gestión, desde la clasificación por su composición y peligrosidad, hasta la comercialización para la reutilización y reciclaje, o la disposición final limpia<sup>3</sup>. Todo esto, exige que las empresas realicen producciones más limpias, clasificando los residuos, separando papel, cartón, vidrio (y otros materiales reciclables), metales, residuos peligrosos, y otros, recoger y desechar los

---

<sup>3</sup> Es el proceso de eliminar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

desechos orgánicos por separado, ofrecer a los clientes y visitantes oportunidades de clasificar la basura para reciclarla, entre otras prácticas beneficiosas para el medio ambiente [9].

Si a esto agregamos que el incremento de los residuos sólidos se debe, en parte, a la falta de educación y responsabilidad ambiental para separarlos en la fuente y poder aprovecharlos nuevamente como materia prima para la fabricación de nuevos productos, se justifica la creación de una empresa de residuos sólidos que ofrezca una solución integral, en este sentido permitiendo a las organizaciones enfocar sus labores en sus líneas de negocios. Adicionalmente, en el ámbito local ambiental y administrativo, los sectores productivos consideran que el manejo de residuos sólidos es un problema por los altos costos de gestión y el incremento en los volúmenes generados exige alternativas para su reducción [10], pero en el caso de los desechos de la energía, hay un alto beneficio económico [11].

De acuerdo a las premisas anteriores, surge la necesidad de realizar un plan de negocios definido como aquel documento: "...que permite el diseño y la realización de la estructura y los sistemas que constituyen la forma operativa y física de la empresa" [12] el cual a su vez se constituye en un documento de venta [13], por lo tanto en dicho instrumento se hace necesario analizar claramente la factibilidad económica y financiera para la creación de una empresa [14] direccionada a la gestión integral de los residuos industriales generados en el sector de distribución de energía eléctrica; esto con el fin de garantizar los lineamientos técnicos, organizacionales, legales y económicos necesarios para poner en marcha el proyecto [15]; materializando una adecuada planificación y organización de las variables a identificar dentro del proceso, que determine los riesgos potenciales [16] a presentarse durante el desarrollo de la actividad, del tal manera que se analice el impacto que genere su falta de control. Luego de la realización del plan de negocios, se obtienen los lineamientos para la creación de una empresa rentable y eficiente en la prestación de las actividades relacionadas con el servicio, de forma tal que el ejercicio sirva de guía a inversionistas o emprendedores [17] que estén dispuestos a invertir en un negocio que cada día toma más relevancia dentro de la disposiciones y controles ambientales existentes.

## **2 Estudio de mercado**

Este capítulo es tal vez uno de los más importantes en el desarrollo del presente documento, pues es aquí donde se muestra la viabilidad del mismo en materia de competitividad; iniciando con el estudio de la demanda del servicio en la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, seguido del análisis de la competencia y por último revisando la viabilidad en materia de insumos y materias primas.

### **2.1 Estudio de demanda**

A continuación se presentará los aspectos relacionados con el crecimiento del sector de energía eléctrica y la proyección de residuos que se generarán en el mediano y largo plazo.

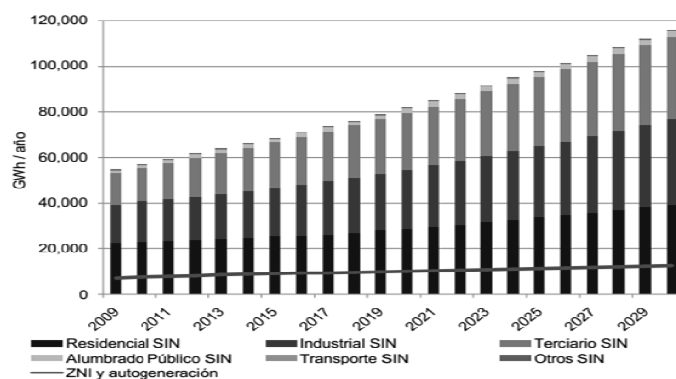
#### **2.1.1 Tamaño de la demanda**

Aunque la conversión a fuentes de energía más amigables con el medio ambiente y diferentes a la energía eléctrica viene en aumento directo con la demanda de la misma [18], el consumo de este tipo de energía seguirá aumentando a nivel mundial según EXXONMOBIL<sup>4</sup>, por cuenta del crecimiento industrial estimado en un 75% para 2040 [19], hecho que desde luego estará acompañado de un incremento en las unidades de comercialización, las cuales son las segundas en el reglón de consumidores de energía eléctrica [20]. En este sentido, según datos de la superintendencia de servicios públicos, en Colombia existen 216 empresas dedicadas a la prestación del servicio público de energía, de las cuales 21 (cerca del 10%) lo hacen para la ciudad de Bogotá D.C. entre otras [21]. De otro lado, en la figura número 1, la UPME<sup>5</sup>, del Ministerio de minas y energía de Colombia, ha proyectado que la demanda de energía eléctrica en Colombia, para el año 2029, se duplicará en comparación con la demanda proyectada para el año 2013 [22].

---

<sup>4</sup> EXXONMOBIL: ExxonMobil Corporation es una empresa petrolera estadounidense

<sup>5</sup> UPME: Unidad de Planeación minero energética



**Fig.1.** Proyección de demanda sectorial de energía eléctrica  
**Fuente:** UPME 2012

De este modo, conociendo que para el año 2012, Bogotá D.C. ocupó el puesto número 32 en el listado de principales zonas urbanas del mundo de acuerdo a su población estimada, y el puesto 12 en Latinoamérica de acuerdo a su extensión territorial [23], esta y sus alrededores consumen cerca del 24% del total de energía eléctrica que demanda todo el país [24].

### 2.1.2 Producción

Teniendo en cuenta la producción de residuos sólidos de CODENSA<sup>6</sup> para el año 2012, según fuente primaria y registro documental entregado por la misma entidad, la cual fue de 3.407,11 Toneladas de residuos en todas sus clasificaciones, se maneja como perspectiva que a una tasa de crecimiento calculada a partir de los pronósticos de UPME, frente a la demanda esperada para 2029, la producción de residuos por parte de esta empresa se incremente a un ritmo del 5.68% aproximado anual.

### 2.1.3 Medidas y variables socio – políticas

En este sentido, los programas de responsabilidad y resarcimiento del daño ambiental, liderados por la oficina regional para América Latina y el Caribe del programa de las naciones unidas para el medio ambiente, tomando como referente el convenio de Estocolmo (2001) sobre contaminantes orgánicos persistentes, sienta el precedente y el punto de partida normativo más reciente para el presente proyecto.

El Plan Nacional de Desarrollo del actual gobierno, establece en el objetivo cuatro, que destinará recursos a la sostenibilidad ambiental y la prevención del riesgo [25], con una apropiación aproximadamente del 6% del presupuesto general de la nación. En acuerdo con lo anterior, se destaca del plan de desarrollo de la actual administración distrital, el capítulo III, haciendo referencia a “Un territorio que enfrenta la variabilidad climática y se organiza alrededor del agua” [26], en este sentido, sus componentes enmarcan el objeto misional de la presente propuesta, al presentar lo siguiente:

- Visibilizar el medio natural y el entorno del agua. La naturaleza está en el centro de las preocupaciones del desarrollo.
- Replantear el modelo expansivo de la ciudad.
- Cambio tecnológico en los modos de transporte.
- Reducir la vulnerabilidad de todo tipo.
- Promover cambios culturales.

<sup>6</sup> Primer cliente potencial.

Es así como las políticas públicas, y los programas globales para un mejor ambiente, apuntan a que el buen manejo de los residuos sólidos en general y de los expedidos por el sector eléctrico en particular, será parte fundamental en las herramientas de control al daño ambiental.

## **2.2 Estudio de oferta**

El estudio de la oferta es de vital importancia para un proyecto de esta magnitud, pues es el que permite observar en qué estado se encuentra la competencia frente a la demanda y principalmente el grado de penetración que han logrado en el mercado.

Así mismo se puede observar a partir del estudio de oferta, las fortalezas y debilidades de los servicios que presta la competencia, frente a la normativa vigente, la manipulación y tratamiento dado a los residuos sólidos, entre otras que en su momento se pueden tomar como amenazas y oportunidades para el servicio que se piensa lanzar al mercado.

### **2.2.1 Sobre el producto**

Los efectos globales específicamente sobre el medio ambiente, e indirectamente sobre la calidad de vida de los seres vivos, causados por el mal manejo de los residuos sólidos emitidos por la industria, incluida los servicios de suministro eléctrico, obligaron a las autoridades mundiales, nacionales, y para el caso distritales, a optar por disposiciones que permitieran el restablecimiento de las variables afectadas; medidas que se amparan en la normativa que se expone a continuación:

- Resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud. Dicta normas para la gestión de residuos especiales.
- Decreto 948 del 5 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento de protección y control de la calidad del aire.
- Ley 253 de 1996 “El Convenio de Basilea”. Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Decreto 357 de 1997 de la Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá. Regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.
- Política para la gestión de residuos de Agosto de 1997 del Ministerio de Medio Ambiente.
- Ley 430 de 1998 del Ministerio de Medio Ambiente. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.
- Resolución 415 de 1998 del Ministerio de Medio Ambiente. Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para realizar la misma.
- Decreto 1713 de 2002 de la Presidencia de la República de Colombia. Reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto 1609 del 31 de julio de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 1220 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamenta las licencias ambientales.
- Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Guía Técnica Colombiana GTC 24 “Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la Fuente”. 1998.
- Ley 1196 del 5 de Junio de 2008 del Congreso de Colombia. Por el cual se aprueba el “Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”.
- Resolución 222 de diciembre 2011 del ministerio del medio ambiente. Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB<sup>7</sup>)”.

---

<sup>7</sup> Compuestos químicos orgánicos clorados (organoclorados) de muy alta estabilidad, no corrosivos y muy baja inflamabilidad, que se utilizaban en la fabricación de aceites dieléctricos para transformadores. Están incluidos dentro de los doce contaminantes más peligrosos del planeta. En contacto con el hombre puede provocar cáncer.

## **2.2.2 Comercialización**

En este punto se hará un recorrido por los aspectos técnicos y físicos del servicio que se pretende prestar, iniciando con la distribución geográfica del mercado, los requerimientos del servicio exigidos por la norma, los canales de recolección y distribución, las condiciones especiales y las perspectivas de mejoramiento.

- Distribución geográfica del mercado:

El mercado inicial se encuentra ubicado principalmente en la zona urbana de Bogotá D.C. específicamente con la empresa CODENSA, y con proyección a otras empresas prestadoras del servicio en municipios aledaños ubicados en el departamento de Cundinamarca.

- Requerimientos en el tratamiento de residuos sólidos originados en el sector eléctrico:

De acuerdo a la normatividad establecida para el manejo de residuos sólidos, dentro de los cuales se incluyen aquellos generados por la prestación del servicio de distribución eléctrica, algunos de estos deben ser recolectados y transportados bajo estrictas medidas de seguridad y protección. Así mismo deben tratarse en una planta con los equipos y la maquinaria necesaria para lograr la separación de los residuos peligrosos de los que no lo son y los reutilizables o con valor comercial de los que no se comercializan e involucran un costo para su disposición. Posteriormente deben segregarse o desmantelarse para proceder a su disposición final.

Este proceso debe ir acompañado de la práctica de pruebas que permitan en algunos casos detectar la presencia de contaminantes como los Bifenilos policlorados (PCB), para luego llevarlos a su lugar de destino [27].

- La competencia

Como se ha venido mencionando a lo largo del presente documento, la competencia que existe frente al servicio que se pretende prestar con la naciente empresa (consistente en el manejo integral de residuos sólidos para el sector distribuidor de energía eléctrica), se reduce a un monopolio formado por la empresa LITO S.A., la cual nació en la ciudad de Medellín y actualmente presta sus servicios en otras ciudades principales tales como: Bogotá, Cali, Barranquilla y Bucaramanga [28], destacándose entre sus clientes la empresa CODENSA del distrito capital.

LITO S.A., ha reportado a la superintendencia de sociedades de Colombia, información contable de sus actividades de gestión integral de residuos sólidos desde el año 2008, mostrando para el año 2011 utilidades netas por valor de 448 millones de pesos, con un total de activos de 16.941 millones de pesos y un patrimonio de 9.510 Millones de pesos para el mismo año [29].

## **3 Aspectos técnicos**

En este apartado se pretende mostrar el diseño del proyecto en relación al espacio y conocer la viabilidad en materia de servicios públicos, costos de recolección, almacenamiento, manejo y disposición final de residuos sólidos, así como otros aspectos que permitirán ubicar el punto espacial más viable para el desarrollo del proyecto.

### **3.1 Tamaño**

Se ha determinado que la mejor unidad de medida para el manejo de este ítem, es la cantidad de toneladas de residuos sólidos procesados en su totalidad. Esto teniendo en cuenta que la demanda del servicio se puede expandir o contraer de un día a otro por las actividades realizadas por las empresas prestadoras del servicio de energía.

#### **3.1.1 Capacidad del proyecto**

Con el equipamiento que se muestra más adelante en el ítem relacionado a maquinaria y equipo, la planta estaría en las condiciones de capacidad (toneladas), que se muestran a continuación:

Capacidad diseñada: 27.7 Toneladas al día.

Capacidad instalada: 16.5 Toneladas al día.

Capacidad utilizada: 13.9 Toneladas al día.

### 3.2 Localización

En este punto se indica la ubicación exacta de la planta de almacenamiento, y sus bondades para el manejo y disposición final de residuos sólidos.

- Macro-localización: Cundinamarca - Colombia.
- Micro-localización: Bogotá D.C.
- Localización definitiva: Autopista Medellín, Km 8 vía Bogotá el vino, vereda la punta, Tenjo Colombia.

#### 3.2.1 Criterios de localización

Para la localización de la planta, se ha tenido en cuenta algunos aspectos que se consideran importantes para maximizar los beneficios minimizando costos. Dentro de estos criterios se han considerado los medios y costos de transporte, la infraestructura vial, la disponibilidad de servicios públicos, zona de ubicación, la mano de obra calificada y el manejo de las consecuencias del proceso técnico. Todas estas en observancia de lo establecido por el Plan de Ordenamiento Territorial - POT de la capital colombiana y alrededores [30].

- Costos de transporte

En este sentido es importante tener en cuenta que la planta no incurrirá en costos de transporte significativos, ya que los clientes entregarán sus residuos en la puerta de la planta para que estos reciban el tratamiento correspondiente.

No obstante, bajo situaciones especiales y poco comunes, la empresa tendrá un vehículo recolector, el cual de acuerdo a su autonomía de kilómetros por galón de combustible, generará costos acordes al servicio prestado, y por tanto la ubicación de la planta genera ventajas en este sentido.

- Infraestructura disponible

En el punto exacto de ubicación de la planta, en la actualidad existe una subestación eléctrica de CODENSA (Noroeste), donde se cuenta con un espacio baldío el cual es apto para construir la planta desde sus cimientos. No obstante en la zona existen otros espacios que cumplen los requisitos del presente proyecto, y cuyos arriendos oscilan entre COP\$2.500.000 y COP\$3.000.000 mensuales según fuente primaria obtenida de la investigación de localización

- Medios de transporte

Dentro del proyecto se estima la compra de un vehículo tipo furgón equipado con toda la dotación exigida por la norma para el transporte de residuos sólidos. Dicho vehículo estará dispuesto a atender casos especiales en los que el cliente no pueda llevar los materiales a la planta y el volumen lo amerite.

- Disponibilidad y servicios públicos

Por la proximidad al casco urbano, el lugar donde se ubicará la planta, cuenta con todos los servicios públicos necesarios, no obstante se describe a continuación cada uno de estos.

**Energía eléctrica:** CODENSA, potencia suficiente de 30MVA<sup>8</sup>, la tarifa del servicio es de 385 COP\$/kw. En caso de ausencia del servicio por cualquier motivo, se cree conveniente la instalación de una planta eléctrica de tipo industrial de 15KW<sup>9</sup>, para que supla temporalmente en el evento de ausencia de este servicio [31].

---

<sup>8</sup> Mega Voltiamperio. Unidad de potencia aparente, el valor corresponde a la capacidad instalada de la subestación ubicada en el sitio.

<sup>9</sup> Kilo Watt. Unidad de potencia real.



**Agua y alcantarillado:** Empresa de acueducto de Bogotá, disponibilidad suficiente, el valor del servicio de acueducto es de 3.340,52 COP\$/m<sup>3</sup> y el de alcantarillado de 2.164,66 COP\$/m<sup>3</sup>. Sin que se tengan antecedentes de mala prestación del servicio en el sector, en caso de interrupción no planeada, es conveniente la instalación de un tanque de almacenamiento de agua de 500 l. [32].

**Telecomunicaciones:** ETB, servicio suficiente, costo de COP\$97.000.oo incluido internet de 2000k banda ancha, Televisión. Básica, telefonía local y nacional ilimitada.

**Gas natural:** Servicio suficiente, costo cotizado de 190 COP\$/m<sup>3</sup>. Aun no se cuenta con este servicio en el lugar, por lo que se hace necesario adelantar las gestiones necesarias para la instalación, teniendo en cuenta que en ausencia de este, se deben utilizar pipetas de gas propano, de tipo comercial-industrial (100 libras) y del cual se debe tener disponibilidad mínima de un cilindro de carácter permanente en la planta [33].

- Mano de obra

Para este fin, durante el periodo de construcción de la planta, se realizará una convocatoria a nivel distrital, con el objeto de seleccionar un grupo de personas que tenga conocimientos básicos en el tema, los cuales serán enviados al SENA<sup>10</sup> de la ciudad de Bogotá D.C., con el objeto de recibir la capacitación gratuita necesaria que tendrá duración de cinco meses, con intensidad de cinco horas diarias por tres días a la semana. Este grupo de personas será superior al requerido, escogiendo en inicio el número de operarios necesario y manteniendo un disponible capacitado para casos de renuncia o despido.

- Consecuencias del proceso técnico

Las consecuencias del proceso técnico de la planta, se enfocan exclusivamente en aspectos ambientales dado que su objeto misional es preservar el ambiente a partir del tratamiento adecuado y efectivo de residuos generados en la distribución del servicio de energía eléctrica en la capital colombiana, lo que convierte al medio ambiente como soporte de las actividades desarrolladas por la naciente empresa [34]. En la tabla 1, se describen dichos aspectos, los cuales fueron suministrados por CODENSA, teniendo observancia de la norma NTC-ISO 14001:2004<sup>11</sup>.

**Tabla 1.** Aspectos e impactos ambientales del proceso técnico

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL AA	IMPACTO AMBIENTAL
Recepción, Carga y descarga de materiales peligrosos y no peligrosos	Carga y descarga de residuos peligrosos para almacenamiento temporal en la bodega de seguridad.	Potenciales Fugas, goteos o derrames de aceite u otros residuos	Derrames de aceite por averías, rupturas, goteos, carcasas con tapas abiertas, derrames de aceite	Contaminación suelos, posible contaminación de aguas
Toma de muestras de aceite para análisis	Toma de muestra de aceite dieléctrico del 100% de transformadores ingresados a Lito S.A. a fin de ser analizados según el Método definido contractualmente con Codensa.	Potencial Contaminación cruzada	Riesgo de contaminación de muestras o equipos	Contaminación de aceite libre de PCBs
Identificación de PCBs en los aceites dieléctricos	Identificación de PCBs mediante el Método definido contractualmente con Codensa.	Potencial Contaminación cruzada	Riesgo de contaminación de muestras o equipos	Manejo inadecuado de equipos ya identificados
Almacenamiento de residuos contaminados con PCB (transformadores, aceites, tierras interruptores, pt.ct)	Los residuos sólidos contaminados con PCBs (canecas, trapos, estopas, aserrín, suelos, kits Clor-N-Oil) son reembalados en bolsas y recipientes que no presentan incompatibilidad química, al igual que las carcasas de los transformadores se rotulan y almacenan en la bodega de seguridad, para su posterior envío a incineración en el exterior.	Potenciales fugas y goteos de aceite dieléctrico	Derrames de aceite por averías, roturas, goteos, canecas con tapas abiertas, aceite contaminados con PCBs	Contaminación suelos, posible contaminación de aguas
Almacenamiento aceite libre de PCB en tanque de acopio	Trasiego de aceite dieléctrico libre de PCBs proveniente de los equipos eléctricos hacia el tanque de acopio de aceite	Potenciales Fugas, goteos o derrames masivos de aceite	Derrames accidentales por malas conexiones, errores en el manejo	Contaminación suelos, posible contaminación de aguas
Segregación y Almacenamiento de bombillas de vapor de mercurio	Las bombillas de vapor de mercurio (tubos fluorescentes, bombillas de vapor de Hg de alta presión y bombillas fluorescentes compactas) son almacenadas en contenedores plásticos de alta densidad o ferrosos con recubrimiento interno en polímero, provistos de tapas herméticas, hasta su disposición final en el exterior.	Emisiones a la atmósfera	Fugas de mercurio (Destonde de las cajas, ruptura de bombillas)	Contaminación atmosférica por vapores de mercurio
Almacenamiento de pilas y baterías con electrolito	Las pilas y baterías con electrolito se separan, empaquetan, rotulan y almacenan de acuerdo a su compatibilidad química en bidones plásticos con aislamiento previo de los contactos eléctricos, con el fin de ser enviados a tratamiento final en el exterior.	Potencial derrame, fuga o goteo de electrolitos	Derrames de líquido ácido / alcalino por averías, rupturas, goteos, derrames. Residuos de equipos de protección	Contaminación suelos y posible contaminación aguas
Despiece de transformadores NO contaminados con PCB	La actividad comprende: Extracción de aisladores, drenaje del aceite, extracción del núcleo de cobre, disposición de la carcasa metálica del transformador y Succión del aceite recolectado en sumidero.	Potenciales Fugas, goteos o derrames masivos de aceite	Derrames menores de aceite / Evaporación del aceite	Contaminación suelos, y posible contaminación de aguas y aire
Segregación de materiales y Almacenamiento en general de escudentes Industriales materiales no peligrosos	Labor manual que busca separar los elementos de litados (cobre, bronce, aluminio, chatarra) para ser comercializados como materias primas para otros procesos.	Disminución en uso de materias primas / Disminución en uso de recursos naturales.	Reincorporación de materias primas en procesos productivos. Generación de escombros	Disminución de explotación minera / Disminución del calentamiento global por reducción en consumo de energía. Recarga en las comboreras
Disposición final de aceite libre de PCBs y otros residuos peligrosos	Transporte de aceite dieléctrico libre de PCB contenido en transformadores cumpliendo los requerimientos del Decreto 1609 de 2002. Entrega de baterías para disposición final	Manejo y disposición final de Aceite dieléctrico y otros residuos peligrosos	Derrames accidentales por malas conexiones, errores en el manejo	Contaminación del suelo por hidrocarburos
Recepción y el almacenamiento de equipos en garantía	Descarga y almacenamiento de equipos en garantía	Potenciales Fugas, goteos o derrames masivos de aceite	Derrames accidentales por malas condiciones de transporte, errores en el manejo	Contaminación suelos, posible contaminación de aguas

**Fuente:** Autores, teniendo en cuenta los conceptos de la norma NTC-ISO 14001:2004 - CODENSA 2012

<sup>10</sup> Acuerdo 00004 de 16-03-2012

<sup>11</sup> Norma Técnica Colombiana - Organización Internacional de Estandarización

### 3.3 Ingeniería del proyecto

La ingeniería del proyecto es de vital importancia para su viabilización, dado que a raíz de los requerimientos para lograr llevar a cabo la puesta en marcha del mismo, se realizan proyecciones de inversión y retorno de utilidades.

#### 3.3.1 Descripción técnica del servicio

A continuación se presenta el alcance del servicio en materia de proceso, calidad, efectividad y aspectos diferenciadores frente a la competencia.

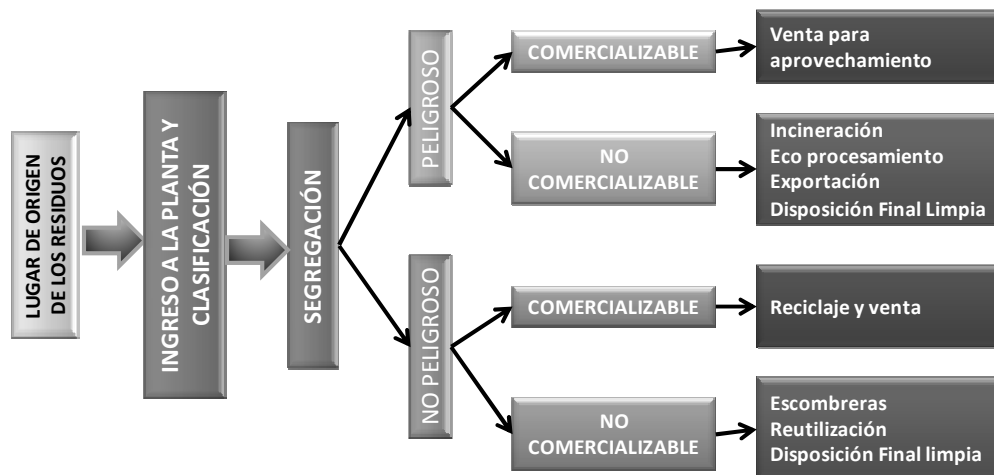
- Nombre técnico: Manejo integral de residuos sólidos.
- Nombre comercial: SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS - STIR
- Presentación del servicio: Este consistirá en un portafolio de servicios, página web y mercadeo por medio de actividades de responsabilidad social.

#### 3.3.2 Proceso

El proceso se llevará a cabo en cuatro etapas que se describen a continuación y se presentan en la figura 2:

**Primera etapa:** Denominada etapa de recepción de materiales. Consiste en la recepción de los materiales en la planta, y en casos excepcionales inicia en la recolección en campo hasta el arribo a la misma.

**Segunda etapa:** Radica en el manejo efectivo de equipos y materiales, para marcarlos de acuerdo a su peligrosidad, y en este orden agruparlos para darles el tratamiento que a cada uno corresponde, incluyendo la identificación de PCB.



**Fig.2.** Descripción grafica del proceso de gestión integral de residuos sólidos

**Fuente:** Autores

**Tercera etapa:** En esta se llevará a cabo el proceso de segregación y dismantelación de los materiales debidamente agrupados y almacenados, para proceder a su aprovechamiento o disposición final.

**Cuarta etapa:** Consiste en el aprovechamiento o disposición final de los materiales, los cuales, unos serán comercializados, y otros se entregarán a empresas especializadas en el manejo y disposición según se requiera.

### **3.3.3 Calidad y efectividad del servicio**

La construcción de base de la planta, permitirá la ubicación apropiada de la maquinaria y los cuartos de almacenamiento, para el manejo efectivo de los materiales compilados, logrando con esto dos aspectos fundamentales para la razón de ser de la naciente empresa: i) optimización de tiempo y espacios en el proceso y ii) minimización de los impactos ambientales negativos.

### **3.3.4 Descripción de insumos**

Como se ha venido mencionado a lo largo del proyecto, una de las ventajas de este es que no requiere insumos químicos importantes en la generalidad de los procesos de la planta, los únicos insumos químicos a utilizar, serán los necesarios para la identificación de PCB, por medio de un kit Clor-N-Oil 50<sup>12</sup>.

### **3.3.5 Distribución interna**

Como ya se ha venido expresando, el manejo de residuos sólidos implica un tratamiento especial en algunos casos, y por tanto la distribución interna de la planta debe tener en cuenta la peligrosidad y riesgo de los materiales en los espacios de almacenamiento. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el diseño de la planta se hará en observancia de las normas jurídicas, técnicas y de salud ocupacional para este tipo de actividades, en especial lo estipulado en la norma ISO 31000 de 2009, para la arquitectura del proceso general de la gestión del riesgo y la OHSAS 18001 guía de los parámetros de salud ocupacional y seguridad industrial.

### **3.3.6 Factores de diferenciación frente a la competencia**

Además del excelente servicio por parte de los operarios, la atención administrativa y la presentación de la planta en relación a la infraestructura, el pretendido proyecto contará con dos aspectos fundamentales se mencionan a continuación y lo diferenciarán de la competencia única en esta modalidad.

- Sistema de precios: STIR pagará los residuos valorables con precios referenciados al mercado de acuerdo a los materiales resultantes de su segregación final y cobrará por la disposición final limpia de los demás residuos cumpliendo con la normatividad ambiental vigente, este sistema se diferencia de los precios pagados actualmente por la competencia quien reconoce a CODENSA un menor valor por los materiales valorables recibidos, con el cual compensa el costo de la disposición de los residuos no valorizables o peligrosos, haciendo imposible para el cliente la discriminación de los costos asociados a la disposición y perdiendo la referencia de los ingresos con relación la mercado. El nuevo esquema de precios, permitirá a la naciente empresa, ofrecer hasta un 25% por encima de los ofrecidos por la competencia.
- Gestión de la información: STIR suministrará certificaciones y balances de materiales a sus clientes en los que podrá soportar costos asociados a la disposición final limpia y métodos empleados ante la autoridad ambiental. (Decreto 4741 de 2005 “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”). El sistema de precios, se presenta gráficamente en la figura 3.
- Eliminación del riesgo fiscal y tributario: El actual modelo de precios pagados por la competencia, implica un riesgo en materia tributaria por cuanto al vendedor no se le reconoce un monto cercano al valor comercial del los bienes, y por otro lado el comprador no está facturando los servicios asociados a la gestión y disposición final de residuos. Estas dos particularidades podrían interpretarse por la DIAN como una posible evasión en el pago de Tributos. El modelo STIR eliminara este riesgo mediante la facturación en ambos sentidos.

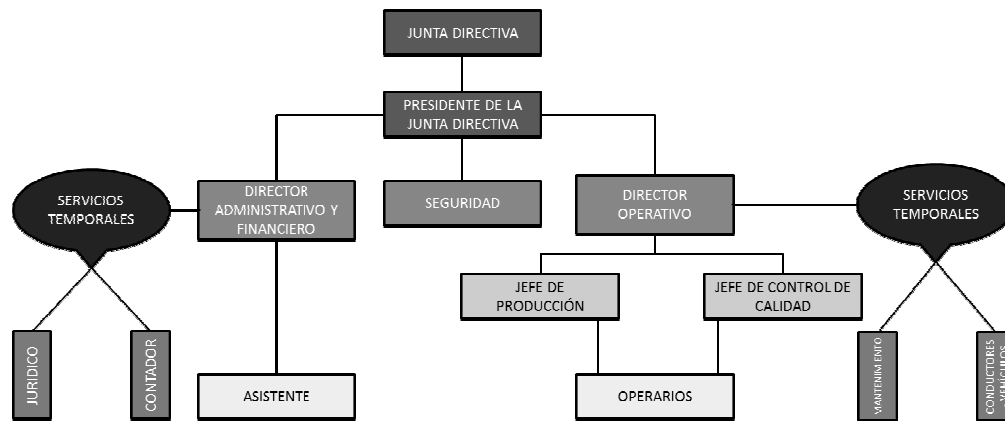
---

<sup>12</sup> Ficha técnica en: <http://www.dexsil.com/uploads/docs/clor.n.oil.50.pdf>



## 4 La organización

La definición de la estructura orgánica de la empresa y la delimitación de funciones de quienes la componen, es de vital importancia para el correcto funcionamiento de la organización, bajo la apropiación de responsabilidades. Por tal razón, de acuerdo al organigrama de la organización, en la figura 4, se procede a mostrar el recurso humano requerido y sus respectivas funciones.



**Fig.4.** Estructura orgánica de STIR

**Fuente:** Autores

### 4.1 Funciones

La estructura de la empresa está soportada en cinco áreas, la primera con funciones directivas, la segunda de carácter administrativo, la tercera encargada del proceso operativo, la cuarta de servicios temporales adscrita a las áreas administrativas y operativas como se describe más adelante y una última encargada de la seguridad y vigilancia. En este sentido, dado el objeto de la empresa, todas las personas que se encuentren en la planta, tendrán los medios y equipos que garanticen su seguridad de acuerdo a lo establecido en la norma NTC – OHSAS 18001 [38].

#### 4.1.1 Área Directiva

**Junta Directiva:** Compuesta por los cinco socios y con la función de dirigir el presente y futuro de la organización. Se reunirán cada mes para revisar la situación financiera y administrativa de la empresa, recibir conceptos de los directores administrativo y operativo y tomar decisiones frente a los temas que se planteen en la orden del día.

**Presidente de la Junta Directiva:** Será escogido o ratificado mediante la última reunión de socios de cada año y su dirección tendrá un periodo de un año. Su reelección se podrá dar hasta por tres periodos máximo.

El presidente de la junta directiva deberá estar al frente de los procesos diarios de la empresa, supervisando y dirigiendo en nombre de la junta directiva todo lo referente al proceso de recepción y recolección, manejo y disposición final de los residuos sólidos que lleguen a la planta.

Además será el encargado de pedir informes semanales al área administrativa y financiera, y al área operativa, para presentar un documento agregado a la junta directiva cada mes. Adicional a lo anterior, transmitirá a la junta todos los requerimientos que se tengan en materia de servicios temporales, mejoramiento tecnológico, entre otros para la respectiva aprobación.

#### 4.1.2 Área Administrativa

- Director Administrativo y Financiero: Mujer u hombre Ingeniero industrial, Administrador de empresas preferiblemente con postgrado en el área financiera. Será el encargado de manejar los siguientes aspectos:

Mercadeo y publicidad del servicio, Contratación de personal, Velar por el bienestar del personal, Entregar diariamente los informes de ingresos y gastos al presidente de la junta directiva, sugerir al presidente de la junta directiva, el empleo de servicios temporales cuando lo estime necesario, exponer ideas al presidente de la junta directiva que promuevan el cambio y mejoramiento de los procesos de la empresa, pago de nómina.

- Asistente: Mujer u hombre, auxiliar contable, secretario(a) ejecutivo(a) con estudios en atención al cliente y manejo de sistemas. Sus funciones principales estarán enmarcadas en los siguientes aspectos: Recepción de llamadas y toma de solicitudes, Recepción de la documentación de entrada y salida de materiales de la planta, Registro de ingresos y gastos, Elaboración de los informes diarios para presentación al director administrativo, Levantar acta de las reuniones de la Junta directiva, Mantener el control de la información que se maneja en la empresa, mediante el debido manejo documental.
- Servicios temporales del área administrativa

Se denominan servicios temporales del área administrativa, por cuanto sus funciones no se ejercen de manera permanente en la empresa, sino cuando son contratados por solicitud de la junta directiva para casos excepcionales y sus funciones se desarrollan en el marco de la administración de la empresa.

**Asesor Jurídico:** Abogado con experiencia en el ámbito empresarial y asuntos ambientales, sus servicios serán requeridos frente a demandas o querrelas por parte de clientes y trabajadores (en el caso en que se presenten), o en el caso en que la empresa requiera quejarse frente a irregularidades de la competencia o carteras de difícil cobro.

**Contador público:** hombre o mujer con experiencia en el manejo de empresas, sus servicios serán solicitados para la liquidación de impuestos a pagar por parte de la empresa, y para que la elaboración del informe anual a la junta directiva sobre el estado financiero de la organización.

#### 4.1.3 Área Operativa

- Director Operativo: Hombre o Mujer, profesional en ingeniería industrial o ambiental con postgrado en el área de manejo y disposición de residuos sólidos en todas sus tipificaciones. Dentro de sus funciones principales se encuentran las siguientes: Dirigir y supervisar el proceso de recepción, recolección y almacenamiento, desde el ingreso de los materiales a la planta, hasta su disposición final y pruebas de PCB., Entregar informes semanales al presidente de la junta directiva, en relación a la calidad y efectividad en cada uno de los procesos llevados a cabo, Velar por el buen estado de aseo en las instalaciones donde se llevan a cabo los procesos, Proponer ideas que permitan mejorar los procesos, bajo la optimización de recursos y la implementación de nuevas tecnologías.
- Jefe de Producción: Hombre o Mujer, profesional en ingeniería industrial con experiencia en manejo de residuos sólidos y manejo de aspectos ambientales derivados de dichos procesos. Sus funciones principales se mencionan a continuación: Dirigir el proceso de almacenamiento, marcado de residuos sólidos, segregación o desmantelamiento, y disposición final, previo resultado de pruebas de PCB, Presentar al director operativo, los pormenores del estado de funcionamiento de las máquinas y desempeños de los operarios, Sugerir la contratación o retiro de operarios, Encargado de supervisar la recepción y despacho de los materiales de la planta, para su posterior comercialización, Solicitar el mantenimiento de las maquinas cuando lo estime necesario.
- Ingenieros: Tres Hombres o Mujeres, tecnólogo en química industrial, su función principal se remite a la vigilancia y control de PCB, así como el control de residuos peligrosos originados en la actividad de la planta como producto del proceso técnico. De sus actividades y resultados de las mismas, debe presentar informes pormenorizados diariamente, al director operativo.
- Operarios: Diez Hombres y mujeres, egresados de programas del SENA, en áreas de manejo de residuos sólidos para desarrollar las siguientes actividades: Operación de las máquinas de la planta, Manejo de condiciones de salud ocupacional para el manejo de los materiales que ingresen y egresen de la planta, Manutención de las condiciones de aseo de la planta, Recepción y despacho de los materiales que ingresen a la planta, ejecución de pruebas de PCB.

Los operarios se organizarán por turnos de actividades para una semana, de tal forma que presten sus servicios de la siguiente forma: Dos, se encargarán de recibir los materiales en los vehículos de la empresa, y descargarlos en las instalaciones de la planta, Dos, tendrán la función de clasificación, selección y marcación de los residuos sólidos. Tres, tendrán como función principal la segregación o desmantelamiento de los residuos que así lo ameriten. Dos tendrán como función la disposición final de los materiales y su transporte al lugar de destino. Uno se encargará de registrar la información solicitada por el jefe de producción y controlar el cumplimiento de las condiciones de salud ocupacional de los demás operarios. Al finalizar la jornada, todos deberán apoyar el aseo óptimo de la planta para dejarla en perfecto estado de higiene. Adicional a esto, es importante tener en cuenta que por la capacitación de los mismos, estos pueden llevar a cabo cualquiera de las actividades mencionadas.

- **Servicios temporales del área operativa**

**Asistencia técnica:** Hombre, especialista en el mantenimiento del tipo de maquinaria empleada en la planta. Sus servicios serán requeridos para el mantenimiento de los equipos utilizados en la planta para el manejo de los residuos, en los casos que este servicio no sea cubierto por garantías o pólizas de seguro.

**Vehículos con conductores:** En el caso de presentarse un incremento en el número de solicitudes de recolección por parte de quienes contratan los servicios de la empresa, se solicitará el servicio temporal de conductores que reemplacen a los existentes, para que estos pasen a desempeñar funciones al interior de la planta y con esto responder de manera efectiva a la demanda.

#### **4.1.4 Seguridad**

La seguridad de la planta, estará a cargo de una empresa de vigilancia privada, la cual será escogida por la junta directiva tras un proceso de selección de propuestas. Dentro de las funciones principales de la empresa de vigilancia se cuentan las siguientes: Responder por la seguridad de todos los bienes muebles e inmuebles que se encuentren en la planta, Informar al instante al presidente de la Junta directiva, cualquier anomalía observada durante la prestación de servicio de los vigilantes y Uso responsable de las armas.

**NOTA:** Los mencionados servicios temporales (administrativos y operativos) se incluyen en la estructura orgánica de la empresa, por cuanto en lo posible, serán las mismas personas para cada momento en el que se requieran; adicional a esto, independientemente de su vinculación contractual (próximo capítulo), hacen parte integral para el buen funcionamiento de la organización.

## **5 Marco legal e institucional del proyecto**

La planta se constituirá legalmente bajo la figura de Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S. Este tipo de empresa se puede crear mediante documento privado, con un tiempo definido; la responsabilidad de los socios cubre el valor de los aportes y la administración corresponde a los mismos miembros de la sociedad [39]. La distribución de utilidades se llevará a cabo en proporción a la parte pagada de las cuotas. La ley exige que estas sociedades se constituyan con una o más personas naturales o jurídicas, por lo que el propósito de esta idea de negocio aplica para esta modalidad de empresa.

Por lo anterior, este proyecto establece, que la sociedad se constituya en un periodo inicial de diez años, prorrogable a diez más; el número de socios establecido es de cinco y las utilidades se distribuirán de acuerdo al monto de sus aportes.

### **5.1 Misión**

SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS – STIR S.A.S es una organización concebida para llevar a cabo la gestión integral de residuos sólidos generados en el sector distribuidor del servicio de energía eléctrica, para esto STIR está conformado por un capital humano comprometido y motivado que cuenta con tecnología de punta y espacios aprovechados eficientemente, contribuyendo con esto a un medio ambiente más sano que permita a los habitantes de la ciudad de Bogotá D.C., gozar de mejores condiciones de calidad de vida para el presente y el futuro.

## 5.2 Visión

SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS – STIR S.A.S, será una organización observadora de los cambios ambientales a nivel global, cuidadosa del medio ambiente y responsable en lo social, incorporando tecnologías que permitan la prestación de un servicio efectivo y competitivo a gran escala en el manejo de residuos sólidos generados en el sector de distribución de energía eléctrica, logrando con esto el reconocimiento a nivel nacional e internacional que le permitan un posicionamiento relevante en materia de ambiente laboral, compromiso social y ambiental y la calidad irrefutable de sus procesos.

## 5.3 Contratación

El tema de la contratación, se divide en tres áreas de pacto como lo son: La vinculación laboral en observancia de los parámetros establecidos en la ley [40] y, las compras y las ventas de acuerdo con los códigos civil y de comercio establecidos en Colombia.

- Vinculación laboral: Los operarios serán contratados a término indefinido con todas las prestaciones de ley, al igual que el personal administrativo. Entre tanto, los servicios temporales, tanto en el área administrativa como en el área operativa, se contratarán por prestación de servicios. Lo expuesto anteriormente excluye al presidente del consejo directivo, el cual tendrá contrato a término fijo por el tiempo de su periodo de elección, con las prestaciones de ley.
- Compras a proveedores: Las compras de insumos y materiales, se llevarán a cabo de contado, con la relación contractual que se genere con el proveedor, a partir de la expedición de factura legal y documentos de garantía cuando fuese el caso. Adicionalmente el pago por la disposición final de materiales, se pactará a un plazo de 30 días.
- Compra de pólizas de seguro: La adquisición de pólizas de seguro se llevará a cabo mediante el plan 10 x 12 de seguros Bolívar, el cual consiste en la cancelación en efectivo de 10 meses con cobertura de un año completo. Gozarán de aseguramiento por póliza, la planta con todos sus componentes, tales como maquinaria, muebles, documentación y edificaciones. Las pólizas deberán cubrir, siniestros, robos e incumplimiento de garantías. También se hará la adquisición de pólizas, cuando la relación contractual con algunos clientes, especialmente en el sector público así lo exija.
- Ventas: Teniendo en cuenta que la responsabilidad social y ambiental no permite la entrega de materiales sin el debido tratamiento, nuestros clientes serán directos y especialmente industriales que le den el uso correcto a los materiales que se tratan en la planta. En este sentido, el pacto de venta se hará principalmente bajo la modalidad de transacción bancaria en un plazo máximo de tres días luego de la entrega de los materiales. Este plazo puede ser prorrogado de acuerdo a los términos de negociación con los comerciantes.

## 6 Aspectos financieros

Sin desestimar las secciones anteriores, esta es quizá la parte más importante del proyecto, pues en ella se refleja la viabilidad económica del mismo y la rentabilidad que se espera obtener al momento de la liquidación. Es importante aclarar, que el modelo aplicado para realizar este punto del proyecto, fue tomado del libro “Gestión de Proyectos” de Juan José Miranda [15].

### 6.1 Flujo de inversiones

La inversión inicial del proyecto será de COP\$287.370.000, los cuales serán invertidos principalmente en maquinaria e infraestructura<sup>14</sup> (47%) durante los 13 meses programados para el montaje de la planta. Posteriormente, durante los cinco años de proyección del proyecto, se destinarán algunos recursos para inversiones principalmente en:

---

<sup>14</sup> En esta inversión se solicitará el descuento del IVA, de acuerdo a lo contemplado en el artículo 424-5 del estatuto tributario, el cual se encuentra reglamentado mediante el Decreto 2532 de 2001 [42].



adecuación y ampliación de la planta, adquisición de maquinaria, compra de muebles y enseres, capacitación y licencias, y a partir del segundo año de funcionamiento, se destinarán recursos para actividades de responsabilidad social, empresarial. Los montos destinados a la inversión plurianual de proyecto, se presentan en la tabla 3:

**Tabla 3.** Flujo de inversiones

SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS - STIR						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>FLUJO DE INVERSION</b>	<b>\$ (287,370,000)</b>	<b>\$ (2,000,000)</b>	<b>\$ (8,000,000)</b>	<b>\$ (6,600,000)</b>	<b>\$ (9,100,000)</b>	<b>\$ (15,100,000)</b>

Fuente: Autores.

## 6.2 Flujo de producción

El flujo de producción presentado en la tabla 4, proviene del cálculo de las ventas y costos anuales de acuerdo a la demanda proyectada y los precios del mercado en observancia con las proyecciones de inflación del Banco de la República y los índices de productividad. Estos indicadores también se tuvieron en cuenta para proyectar los costos directos e indirectos en relación a los insumos, los materiales, la mano de obra y sus prestaciones sociales en el evento de ser necesarias, entre otros.

Así mismo, como se presenta en la tabla 4, no se contempla para el periodo de proyección ingresos de orden no operacional, y por tanto tampoco costos de esta naturaleza.

**Tabla 3.** Flujo de producción

SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS - STIR						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	<b>\$ 2,656,001,391</b>	<b>\$ 2,904,144,747</b>	<b>\$ 3,184,675,762</b>	<b>\$ 3,499,034,079</b>	<b>\$ 3,844,422,604</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 2,549,263,554</b>	<b>\$ 2,835,804,453</b>	<b>\$ 3,089,705,953</b>	<b>\$ 3,371,561,732</b>	<b>\$ 3,674,678,379</b>	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>\$ 106,737,838</b>	<b>\$ 68,340,294</b>	<b>\$ 94,969,808</b>	<b>\$ 127,472,347</b>	<b>\$ 169,744,225</b>	
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	
<b>COSTOS NO OPERACIONALES</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ 106,737,838</b>	<b>\$ 68,340,294</b>	<b>\$ 94,969,808</b>	<b>\$ 127,472,347</b>	<b>\$ 169,744,225</b>	
<b>IMPUESTOS</b>	<b>\$ 17,078,054</b>	<b>\$ 10,934,447</b>	<b>\$ 15,195,169</b>	<b>\$ 20,395,576</b>	<b>\$ 27,159,076</b>	
<b>UTILIDAD DESP. DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ 89,659,784</b>	<b>\$ 57,405,847</b>	<b>\$ 79,774,639</b>	<b>\$ 107,076,772</b>	<b>\$ 142,585,149</b>	
<b>RESERVA LEGAL (10%)</b>	<b>\$ 8,965,978</b>	<b>\$ 5,740,585</b>	<b>\$ 7,977,464</b>	<b>\$ 10,707,677</b>	<b>\$ 14,258,515</b>	
<b>UTILIDAD POR DISTRIBUIR</b>	<b>\$ 80,693,805</b>	<b>\$ 51,665,262</b>	<b>\$ 71,797,175</b>	<b>\$ 96,369,094</b>	<b>\$ 128,326,634</b>	
<b>DEPRECIACIONES</b>	<b>\$ 37,557,000</b>	<b>\$ 26,754,500</b>	<b>\$ 26,754,500</b>	<b>\$ 26,754,500</b>	<b>\$ 26,754,503</b>	
<b>AMORTIZACION DIFERIDOS</b>						
<b>FLUJO DE PRODUCCION</b>	<b>\$ 118,250,805</b>	<b>\$ 78,419,762</b>	<b>\$ 98,551,675</b>	<b>\$ 123,123,594</b>	<b>\$ 155,081,137</b>	

Fuente: Autores.

De igual manera, aunque la ley 1258 de 2008<sup>15</sup> no obliga a las S.A.S. a crear una cuenta de reserva legal, el presente proyecto contempla una cuenta de este tipo equivalente al 10% de la utilidad luego de impuestos<sup>16</sup>, con el fin de subsidiar periodos de crisis en el caso de presentarse. En el evento de no requerirse el uso de la reserva legal en un periodo no menor a tres años, se tomará el 60% del acumulado de esta cuenta para actividades de reinversión al proyecto previo estudio de viabilidad económica y social, así como a actividades que apunten al objeto de responsabilidad social de la empresa.

<sup>15</sup> Normatividad para las “sociedades por acciones simplificadas” – S.A.S

<sup>16</sup> En el cálculo de impuestos se constituye principalmente del gravamen a la renta líquida, de acuerdo a lo establecido en el artículo 158-2 del estatuto tributario.

### 6.3 Flujo neto de caja

Del flujo de inversión y el flujo de producción (proyección plurianual), se obtiene el flujo neto de caja que se presenta en la tabla 5, el cual se constituye en el insumo principal para el análisis de la viabilidad financiera del proyecto.

**Tabla 4.** Flujo neto de caja

SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS - STIR						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE INVERSION	\$ (287,370,000)	\$ (2,000,000)	\$ (8,000,000)	\$ (6,600,000)	\$ (9,100,000)	\$ (15,100,000)
FLUJO DE PRODUCCION	\$ -	\$ 118,250,805	\$ 78,419,762	\$ 98,551,675	\$ 123,123,594	\$ 155,081,137
FLUJO NETO DE CAJA	\$ (287,370,000)	\$ 116,250,805	\$ 70,419,762	\$ 91,951,675	\$ 114,023,594	\$ 139,981,137

**Fuente:** Autores.

### 6.4 Evaluación financiera

A partir de los valores arrojados por el flujo neto de caja, se elaboró la tabla 6, que se presenta a continuación con los respectivos valores VAN<sup>17</sup> y TIR<sup>18</sup>, tomando como tasa de coste de oportunidad el 10% anual, siendo este atractivo frente a la alternativa de inversión en CDT's en cualquier entidad bancaria de Colombia.

**Tabla 5.** Indicadores de evaluación financiera

Periodo	Flujo de Fondos
AÑO 0	\$ (287,370,000)
AÑO 1	\$ 116,250,805
AÑO 2	\$ 70,419,762
AÑO 3	\$ 91,951,675
AÑO 4	\$ 114,023,594
AÑO 5	\$ 139,981,137
<b>VAN</b>	<b>\$ 110,392,278</b>
<b>TIR</b>	<b>23.42%</b>

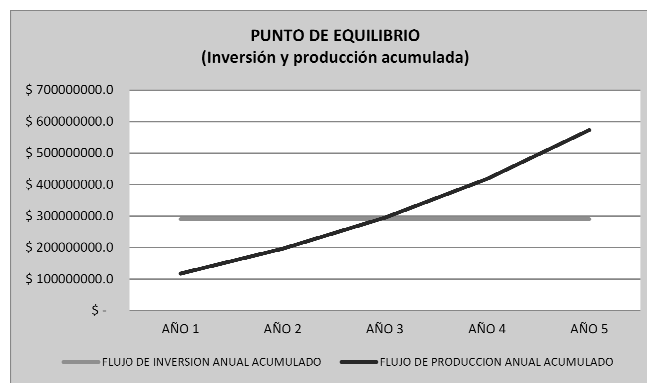
**Fuente:** Autores.

Teniendo como criterio de decisión para el VAN, el hecho que este sea positivo, y más aun teniendo en cuenta el valor absoluto del resultado, se puede inferir que este es favorable para dar viabilidad preliminar al proyecto. De otro lado, con el cálculo de la TIR, se aprecia que esta es mayor a la tasa de coste de oportunidad planteada en el 10% de acuerdo a los criterios ya mencionados.

En este orden de ideas, el proyecto es viable financieramente, y la inversión se recupera en su totalidad durante un periodo de funcionamiento de tres años y cuatro días, como se muestra en la figura 5.

<sup>17</sup> Valor Actual Neto

<sup>18</sup> Tasa Interna de Retorno



**Fig. 5.** Periodo de recuperación - PAYBACK del proyecto  
**Fuente:** Autores.

#### 6.4.1 Planteamiento de escenarios

A continuación se presentan tres posibles escenarios financieros en la ejecución del proyecto (Tabla 7). En primera medida, se contempla la posibilidad de un escenario pesimista, consistente en la reducción de un 1% en las ventas teniendo en cuenta como principal causa de este, una variación fuerte o comportamiento atípico en el grupo de productos que se transarán a precios de mercado internacional. Adicional a esto, el escenario pesimista planteado, también contempla un incremento del 1% en los costos de producción, teniendo en cuenta algunos factores como incremento en el precio de mercado externo o interno de los insumos de análisis de PCB, o incremento en la frecuencia del servicio de recolección de materiales (por encima del proyectado), el cual implica aumentos en costos de transporte y una reducción en la capacidad de operar por cuenta de los operarios ubicados en los vehículos.

Posteriormente se presenta el escenario No. 2, el cual es el esperado a partir del planteamiento descrito durante el desarrollo del presente documento. Por último, se enfrenta un escenario optimista, consistente básicamente en la utilización de la capacidad instalada de la planta, hecho que generaría un incremento en las ventas de aproximadamente del 1%, brindando como ventaja adicional, un sostenimiento en los costos de producción, alterado básica y casi que imperceptiblemente por el costo de los materiales.

**Tabla 6.** Escenarios financieros del proyecto

Período	Flujo de Fondos	Período	Flujo de Fondos	Período	Flujo de Fondos
AÑO 0	\$ (287,370,000)	AÑO 0	\$ (287,370,000)	AÑO 0	\$ (287,370,000)
AÑO 1	\$ 120,304,089	AÑO 1	\$ 116,250,805	AÑO 1	\$ 175,519,744
AÑO 2	\$ 60,377,075	AÑO 2	\$ 70,419,762	AÑO 2	\$ 121,005,328
AÑO 3	\$ 70,905,624	AÑO 3	\$ 91,951,675	AÑO 3	\$ 116,027,024
AÑO 4	\$ 91,963,756	AÑO 4	\$ 114,023,594	AÑO 4	\$ 140,476,292
AÑO 5	\$ 117,109,182	AÑO 5	\$ 139,981,137	AÑO 5	\$ 169,044,972
<b>VAN</b>	<b>\$ 60,696,278</b>	<b>VAN</b>	<b>\$ 110,392,278</b>	<b>VAN</b>	<b>\$ 260,282,054</b>
<b>TIR</b>	<b>17.96%</b>	<b>TIR</b>	<b>23.42%</b>	<b>TIR</b>	<b>42.13%</b>

**Escenario 1. Pesimista**

**Escenario 1. Esperado**

**Escenario 1. Optimista**

**Fuente:** Autores

Es importante apuntar, que el escenario pesimista requiere además reducir la reserva legal al 5% de la utilidad después de impuestos. No obstante, en cualquiera de los escenarios planteados, incluso el pesimista, el proyecto sigue siendo atractivo desde la medición del valor presente neto y la tasa interna de retorno, evaluada esta última con un parámetro de tasa de coste de oportunidad del 10% anual.

## 7 Conclusiones

El presente plan de negocio, demuestra la viabilidad de creación de la empresa SISTEMAS TECNICOS INTEGRADOS DE RESIDUOS – STIR S.A.S, la cual principalmente es viable en inicio por cuanto tiene una única empresa competidora en su modalidad, plantea factores diferenciadores en materia de capital humano, precios a pagar en algunos de los materiales que adquiere, uso de insumos mínimo y de poca complejidad y un objeto misional de alto impacto para el medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

Adicional a lo expuesto anteriormente, el compromiso social que plantea la presente idea de negocio, vincula dentro de su misión la atención a grupos poblacionales en condición de vulnerabilidad, enfocados directamente hacia programas de emprendimiento para madres cabeza de hogar vulnerables, y mejoramiento en la calidad de educación brindada a niños de bajos recursos y de condiciones especiales.

STIR también plantea promover el desarrollo humano de sus clientes y empleados, a través de la capacitación permanente y el mejoramiento continuo de las tecnologías aplicadas al proceso de la planta.

El capital humano, el cual es vinculado previa verificación de su experiencia, y capacitado para atender las necesidades específicas de la planta, en una entidad del nivel público y de alto reconocimiento académico, como lo es el servicio nacional de aprendizaje, permite garantizar en gran parte la productividad y competitividad de la nascente organización.

En materia financiera, el proyecto es viable desde cualquiera de los escenarios planteados; aun frente al pesimista, este es favorable teniendo en cuenta el margen que ofrecen las entidades crediticias de orden privado en Colombia, por medio de sus productos de captación, e incrementando a estas tasas algunos puntos porcentuales que la ubiquen en un atractivo 10% anual, que está aún por encima de las ofertas de la banca privada.

Con la creación de esta empresa, se diversifica la competencia y se evitan situaciones de especulación en el mercado de gestión integral de residuos derivados de la prestación del servicio de energía eléctrica en la capital colombiana, y las compañías dedicadas a este tendrían mayores ingresos por los despojos generados en su actividad, y obtendrían información documentada sobre el manejo y disposición final efectiva de los residuos generados como lo exige la normatividad colombiana en esta materia, solucionando de esta forma la situación problema manifestada al inicio de este documento.

## Bibliografía

1. Presidencia de la Republica de Colombia: Constitución Política de Colombia, Imprenta Nacional, Bogotá D.C. (1991).
2. Martínez, Javier: Guía Para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Tomo I, Centro Coordinador del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo - Uruguay (2005).
3. Decreto 4741 de 2005. Julio 02 de 2013  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>.
4. Solid Waste: Generation, Handling, Treatment and Disposal. Julio 02 de 2013.  
<http://www.encapafrika.org/EGSSAA/solidwaste.pdf>.
5. Imperfect Competition and Market Liquidity with a Supply Informed Trader- Julio 02 de 2013.  
<http://pareto.uab.es/wp/2003/59103.pdf>
6. GTC 24 Gestión Ambiental Residuos Sólidos Guía Para la Separación en la Fuente. Julio 02 de 2013.  
<http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>.
7. Situación de las Empresas Autorizadas para el Manejo de Residuos Peligrosos. Julio 02 de 2013.  
[http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=dee42fc9-a42e-4173-a4c7-c7899246ab34&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=dee42fc9-a42e-4173-a4c7-c7899246ab34&groupId=10157).
8. Nicholson, Walter: Teoría Microeconómica - Principios y Aplicaciones, 9ª ed., CENGAGE Learning, México D.F. (2007).
9. Godoy del Pozo, Maresa González, Lianette, Rene: Memorias del Taller por el Día Mundial del Medio

- Ambiente. Editorial universitaria, Cuba (2009).
10. López Moreda, Laureano: Minimización de Residuos en las Empresas Hoteleras: Una necesidad actual, Tercera edición. Cuba (2007).
  11. Crawford, Shannon: Waste to Energy Facilities Provide Significant Economic Benefits, New York (2008).
  12. Osterwalder, Pigneur, Tucci, Alexander, Yves, Christopher L.: Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. Communications of the association for information systems, pp. 181--184 (2005).
  13. Arendt D, Baldauff M.: How to Write an Effective Business Plan - Lifting You Up Towards Your Success. Luxembourg, (2010).
  14. Koenes Avelina: El Plan de Negocios Madrid España. Ediciones Díaz de Santos, Madrid (2007).
  15. Miranda Miranda, Juan José: Gestión de Proyectos: Identificación-Formulación, Evaluación financiera-económica-social-ambiental, 5ta Ed., pp. 39--250, MM Editores, Bogotá D.C. (2006).
  16. Droznes L.: Manual Para un Plan de Negocios, Autodesarrollo, Argentina (2005).
  17. Mariño MT.: El Plan de Negocio: Caso Práctico Madrid, Ediciones Deusto, Madrid (2004).
  18. Beretta, Gian Paolo: World Energy Consumption and Resources: An Outlook For the Rest of the Century. International Journal of Environmental Technology and Management, pp. 52--66, Inderscience Publishers, Brescia, Italy(2009).
  19. The Outlook for Energy: A View To 2040. Julio 02 de 2013. [http://www.exxonmobil.com/Corporate/files/news\\_pub\\_eo.pdf](http://www.exxonmobil.com/Corporate/files/news_pub_eo.pdf)
  20. Hankey RS: Electricity. Monthly Energy Review, pp. 91--113,(2013)
  21. Sistema Único de Información de Servicios Públicos. Julio 02 de 2013. [http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=mul\\_adm\\_061](http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=mul_adm_061).
  22. Proyección de Demanda de Energía en Colombia, UPME - Unidad de planeación minero energética. Julio 02 de 2013. [http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC\\_DEMANDA\\_ENERGIA\\_OCTUBRE\\_2010.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC_DEMANDA_ENERGIA_OCTUBRE_2010.pdf).
  23. Demographia World Urban Areas. Julio 02 de 2013. <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>.
  24. Contaminación en Bogotá: Val Mal y Puede Ir Peor. Julio 02 de 2013.<http://www.semana.com/online/articulo/contaminacion-bogota-val-mal-puede-ir-peor/95184-3>.
  25. Departamento Nacional de Planeación: Plan de Desarrollo Nacional 2010 - 2014, Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C. (2011).
  26. Plan de Desarrollo Económico y Social y de Obras Publicas Para Bogotá D.C. 2012 - 2016. Julio 02 de 2013. [http://www.pedagogica.edu.co/agencia/docs/actualidad/6-plan\\_de\\_desarrollo\\_distrital\\_2012-2016\\_bogota\\_humana.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/agencia/docs/actualidad/6-plan_de_desarrollo_distrital_2012-2016_bogota_humana.pdf).
  27. CODENSA S.A.: NTA-401 Guía de Identificación de PCB (2007).
  28. LITO S.A. Julio 02 de 2013. <http://www.litoltda.com/nosotros.php>.
  29. Sistema de Información y Riesgo Profesional. Julio 02 de 2013. <http://sirem.supersociedades.gov.co:9080/Sirem/index.jsp>.
  30. Secretaria Distrital de Planeación: Modificación Excepcional de Normas Urbanísticas del POT 2013, Bogotá D.C. (2012).
  31. Tarifas de Energía Eléctrica Reguladas por la Comisión de Regulación de Energía Y Gas (CREG). Julio 02 de 2013.[http://www.codensa.com.co/documentos/12\\_27\\_2012\\_4\\_37\\_45\\_PM\\_9863%20Tarifario%20Diciembre%202012.pdf](http://www.codensa.com.co/documentos/12_27_2012_4_37_45_PM_9863%20Tarifario%20Diciembre%202012.pdf).
  32. Tarifas servicios de acueducto y alcantarillado. Julio 02 de 2013. [http://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/tarifas/Res1049\\_2011\\_TarBog.pdf](http://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/tarifas/Res1049_2011_TarBog.pdf)
  33. Tarifas Gas Natural Bogotá D.C. Julio 02 de 2013. <http://www.gasnaturalfenosa.com/es/inicio/actividades/tarifas+industria/america/1285338593107/colombia.html>.
  34. Conesa Fernandez, Vicente: Instrumentos de Gestión Ambiental en la Empresa Madrid, Ediciones Mundi Prensa, España (1996).
  35. Baca Urbina, Gabriel: Evaluación de Proyectos, 5ta. ed., Mc. Graw Hill, México D.F. (2006).
  36. Varian, Hal: Microeconomía Intermedia: Un Enfoque Actual, 8ta. ed., Bosch Antoni editorial, Barcelona

(2010).

37. Descubriendo ISO 26000. Julio 02 de 2013. [http://www.iso.org/iso/discovering\\_iso\\_26000-es.pdf](http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000-es.pdf).
38. ICONTEC: Norma Técnica Colombiana NTC - OHSAS 18001, ICONTEC, Bogotá D.C. (2006).
39. Reyes Villamizar, Francisco: SAS La Sociedad por Acciones Simplificada, Legis, Bogotá D.C. (2009).
40. Rodríguez Ortega, Julio Armando: El Contrato de Trabajo, Leyer LTDA, Bogotá D.C (2000).
41. Ferrel, Peterson: Ethical Leadership and Creating Value for Stakeholders, Business Ethics, pp. 82--97 (2004).
42. Decreto 2532 de 2001, Requisitos para solicitar la exclusión de Impuesto sobre las Ventas. Julio 02 de 2013. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=7411>.