



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrados**

**Generación de energía eléctrica a partir de desechos orgánicos**

**Rodrigo Xavier Sevilla González  
Byron Oswaldo Urresta Vizcaíno**

**Fabrizio Noboa S., Ph.D.,** Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de  
Máster en Administración de Empresas

Quito, 27 de julio de 2015

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Postgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Generación de energía eléctrica a partir de desechos orgánicos**

**Rodrigo Sevilla G.  
Byron Urresta V.**

Fabrizio Noboa S., Ph.D.,  
Director de la Maestría en Administración  
de Empresas y Director de Tesis

.....

Pablo Pérez, MBA.,  
Miembro del Comité de Tesis

.....

Néstor Jaramillo, Dr.,  
Miembro del Comité de Tesis

.....

Thomas Gura, Ph.D.,  
Decano del Colegio de Administración  
y Economía

.....

Víctor Viteri, Ph.D.,  
Decano del Colegio de Postgrados

.....

Quito, 27 de julio de 2015

## DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

-----

Nombre: Rodrigo Xavier Sevilla González

Código de estudiante: 00118346

C. I.: 171169642-5

Firma:

-----

Nombre: Byron Oswaldo Urresta Vizcaíno

Código de estudiante: 00118538

C. I.: 091425464-4

Fecha: Quito, 27 de julio de 2015

## RESUMEN

El Presente proyecto, analiza la factibilidad de crear una empresa “Garbage & Energy” que permita el aprovechamiento de los desechos orgánicos de la ciudad de Quito para generar biogás, que a su vez servirá como combustible para generar energía eléctrica.

El Estado asegura la compra de energía generada por medio de sistemas renovables y es quien fija el precio por kilovatio según la fuente de energía que se haya utilizado para su generación. En este caso, la tarifa es \$0,1105/kw/h.

El 48.3% de la oferta total de electricidad del país permite ingresar fuentes de energía renovables como sustituto.

El factor clave para elegir este sistema, es la disponibilidad de una fuente de combustible más económica (desechos orgánicos), lo que permite enfrentar a dos situaciones importantes en la sociedad, como es la gestión de la basura reduciendo el impacto ambiental, y su transformación en una fuente de energía.

El valor presente neto del proyecto es de \$1'221.215,50 y una tasa interna de retorno del 39,8% demostrándose así su factibilidad. Además cabe indicar que los subproductos que se generan, producen ingresos adicionales al proyecto que permiten apalancar aún más la utilidad en el ejercicio.

Palabras clave: Generación, Energía, Desechos, Orgánicos, Reciclaje, Fertilizante

## ABSTRACT

This project analyzes the feasibility of creating a company "Garbage & Energy" that allows the use of organic waste from Quito to generate biogas, which in turn serve as fuel to generate electricity.

The State ensures the purchase of energy generated by renewable systems and sets the price per kilowatt according to the source of energy used for its generation. In this case, the rate is \$ 0.1105 kW / h.

The 48.3% of the total electricity supply in the country allows to enter renewable energy as a substitute.

The key factor for choosing this system is the availability of a cheaper fuel source (organic waste), which allows to face two important situations in society, which are waste management to reduce the environmental impact, and transform it into a power source.

The net present value of the project is \$ 1'221,215.50 and an internal rate of return of 39.8%. In addition it should be noted that sub products that are generated, produce additional revenues to the project that increase ratability even more in the exercise.

Key words: Generation, Energy, Waste, Organic, Recycling, Fertilizer

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO 1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO.....</b>	<b>10</b>
1.1.    Justificación.....	10
1.2.    Tendencias del Macro Entorno .....	10
1.3.    Análisis Sectorial.....	12
1.4.    Análisis de la competencia .....	13
<b>CAPITULO 2 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO.....</b>	<b>15</b>
2.1.    ANÁLISIS FODA DEL PROYECTO .....	16
2.1.1.    Fortalezas .....	16
2.1.2.    Oportunidades .....	16
2.1.3.    Debilidades.....	17
2.1.4.    Amenazas: .....	17
2.2.    Mercado ecuatoriano (Venta de energía) .....	18
2.3.    Mercado ecuatoriano (suministro de desechos orgánicos).....	20
<b>CAPÍTULO 3 DEFINICIÓN ESTRATÉGICA .....</b>	<b>24</b>
3.1.    Estrategia Genérica .....	24
3.2.    Posicionamiento Estratégico .....	24
3.3.    Recursos y Capacidades Distintivas.....	25
3.4.    Organigrama inicial y equipo de trabajo .....	26
<b>CAPITULO 4 PLAN COMERCIAL.....</b>	<b>29</b>
4.1.    Precio.....	29
4.2.    Producto .....	30
4.3.    Plaza .....	30
4.4.    Promoción .....	31
4.5.    Publicidad.....	32
<b>CAPITULO 5 PLAN FINANCIERO .....</b>	<b>34</b>
5.1.    Supuestos generales.....	34
5.2.    Estructura de capital y financiamiento .....	39

5.3.	Estados financieros proyectados .....	40
5.4.	Flujo de efectivo proyectado .....	42
5.5.	Punto de equilibrio .....	43
5.6.	La TIR y el VAN.....	44
5.7.	Análisis de sensibilidad.....	45
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>49</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>50</b>
<b>ANEXOS CAPÍTULO I.....</b>		<b>51</b>
	ANEXO 1.....	52
	<i>Análisis sectorial en base a las cinco fuerzas de Porter.....</i>	52
	ANEXO 2.....	54
	TIPOS DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	54
<b>ANEXOS CAPÍTULO II.....</b>		<b>56</b>
	ANEXO 3.....	57
	FORMULARIO DE ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD.....	57
	ANEXO 4.....	58
	TABULACIÓN DE RESULTADOS.....	58
<b>ANEXOS CAPÍTULO III .....</b>		<b>59</b>
	ANEXO 5.....	60
	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES .....	60
	ANEXO 6.....	61
	HOJAS DE VIDA .....	61



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ANÁLISIS SECTORIAL SEGÚN LAS 5 FUERZAS DE PORTER .....	12
FIGURA 2. FUENTES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA (COSTO POR KW VS IMPACTO AMBIENTAL).....	13
FIGURA 3. DESGLOSE DE OFERTA DE ENERGÍA SEGÚN LA FUENTE.....	19
FIGURA 4. VALOR ACTUAL NETO .....	46
FIGURA 5. TASA INTERNA DE RETORNO.....	47
FIGURA 6. CORRELACIÓN DE VARIABLES TASA INTERNA DE RETORNO.....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PRODUCCIÓN E IMPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PERÍODO 2002-2011 .....	18
TABLA 2. TARIFAS POR KW/H GENERADO SEGÚN DECRETO No. CONELEC-004/11.....	20
TABLA 3. DEFINICIÓN DEL VALOR DE BETA. ....	35
TABLA 4. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO (WACC) .....	36
TABLA 5. DETALLE DE MANTENIMIENTOS ESTIMADOS.....	37
TABLA 6. PLANIFICACIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO.....	38
TABLA 7. ESTRATEGIAS GERENCIALES Y AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMOS .....	39
TABLA 8. BALANCE DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	40
TABLA 9. BALANCE GENERAL .....	41
TABLA 10. FLUJO DE EFECTIVO.....	42
TABLA 11. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	43
TABLA 12. RENTABILIDAD DEL PROYECTO .....	44

## **CAPITULO 1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO**

### **1.1. Justificación**

El cambio de la matriz productiva en el Ecuador genera una nueva era de creación, desarrollo, y emprendimiento industrial basado en la diversificación productiva, así como en el valor agregado en productos y servicios. Para fortalecer la concentración de esfuerzos, el proyecto gubernamental ha identificado como prioridad el desarrollo de proyectos integrales que ayuden a conservar el medio ambiente y a su vez sirvan para suplir un porcentaje de la demanda energética del país.

Estos proyectos se vuelven atractivos al abarcar a dos de los catorce sectores priorizados del gobierno (energías renovables y servicios ambientales). El aprovechamiento de los desechos orgánicos de las ciudades como materia prima para la producción de gas natural que a su vez sería utilizado como combustible para generación de energía eléctrica, permitirá reducir el impacto ambiental que producen los rellenos sanitarios y a su vez reduciría el costo por kilovatio generado.

### **1.2. Tendencias del Macro Entorno**

El incremento de la demanda de energía eléctrica causada tanto por el desarrollo industrial así como por el incremento demográfico en el Ecuador, sumado al incremento en la generación de desechos como consecuencia de ambos factores, se podrían considerar como dos de las tendencias principales que promueven iniciativas cuyo objetivo sea el de suplir las demandas energéticas a un bajo costo tanto económico como ambiental.

Según lo indicado por el Ministerio de Industrias y Productividad, en el 2012 se registró un crecimiento promedio del 7% del sector industrial mientras que el INEC estima una tasa de crecimiento anual de la población del 1.52% lo que representaría que para el 2017 el Ecuador contaría con prácticamente un millón de habitantes adicional al que tiene actualmente. Bajo esta consideración se estima que para el 2017 el crecimiento anual de la demanda de energía alcanzará el 21,3% (Revista Líderes, 2014). Es claro que esta demanda energética creciente debe ser satisfecha de forma urgente.

Por otro lado, en el 2010, el Ministerio de Ambiente estimó que en el Ecuador se generan aproximadamente 4'000.000 de toneladas de desechos sólidos, de los cuales el 60% está compuesto por desechos orgánicos (El Universo, 2013), lo que representa una fuente considerable de contaminación tanto para los suelos como para la atmósfera. Antes de la implementación del Plan Ambiental previsto para el 2017, apenas el 20% de los Municipios procesa estos desechos orgánicos para hacerlos reutilizables y el 80% aún los mantiene en botaderos al aire libre (El Universo, 2013), lo que significa un aproximado 2'400.000 de toneladas de desechos orgánicos disponibles para la ejecución de proyectos de reciclaje.

Tomando en cuenta que la demanda de energía y las cantidades de desechos orgánicos van a ser cada vez mayores, la implementación de proyectos para la generación de electricidad a través de fuentes alternativas mezclados con procesos que ayuden a gestionar los residuos orgánicos de manera más amigable con el ambiente, se convertirán en una solución integral que justificaría la inversión en la infraestructura necesaria para cumplir con este propósito.

### 1.3. Análisis Sectorial

Aplicando los fundamentos del modelo de las cinco fuerzas de Porter (Porter, 1980), se determinará la rentabilidad promedio a largo plazo en el sector de generación de electricidad en el país, al comparar fuentes de energía tradicionales (centrales hidroeléctricas o centrales térmicas que funcionen con combustibles fósiles comunes) versus fuentes de energía alternativas (energía solar, eólica, geotérmica, uso de biocombustibles, etc.). La figura 1 resume el análisis sectorial.

Figura 1. Análisis sectorial según las 5 fuerzas de Porter



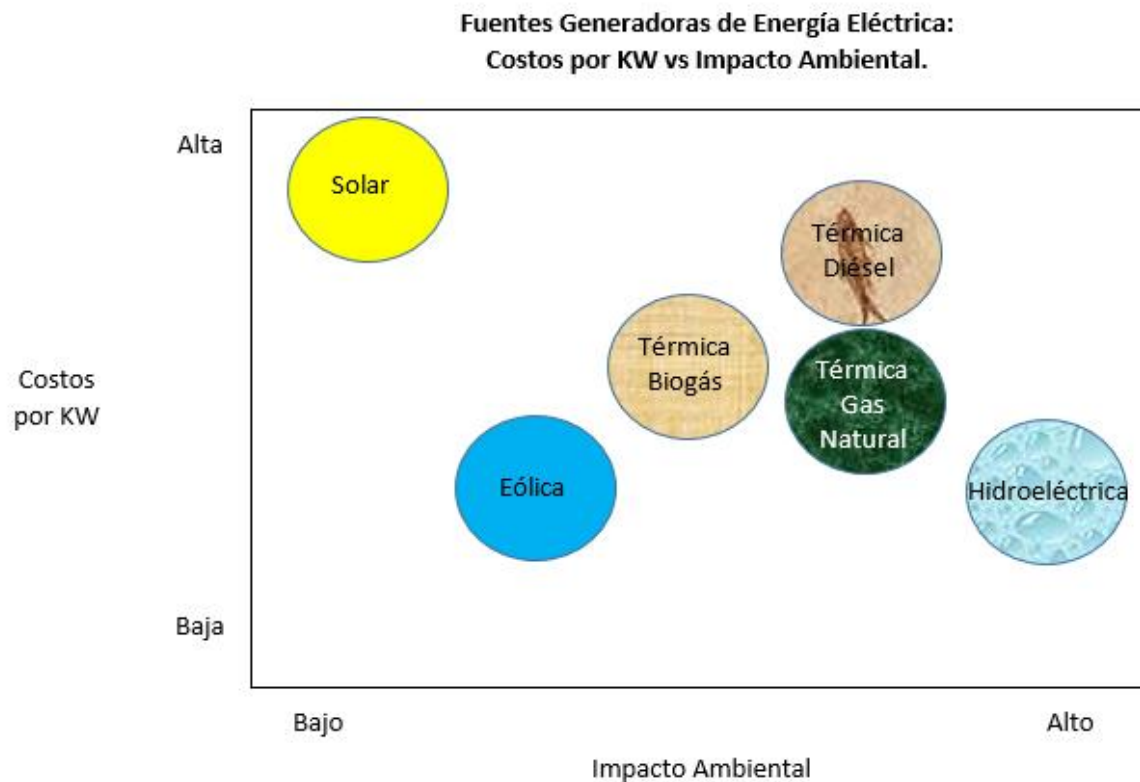
El análisis sectorial indica que la rentabilidad promedio a largo plazo, podría superar el costo de oportunidad del capital volviendo atractiva a la industria, debido a que solamente la rivalidad entre tipos fuentes de energía para generación, sería la fuerza contraria a la rentabilidad. Las otras fuerzas podrían ser controladas al contar con medios contractuales que garanticen el cumplimiento de las responsabilidades y obligaciones de las partes.

Para mayor detalle respecto al análisis sectorial referirse al Anexo 1.

## 1.4. Análisis de la competencia

Para la elaboración del mapa estratégico de la competencia se hace en base a información secundaria, donde se consideró los diferentes tipos de centrales de generación de energía que se encuentran disponibles en Ecuador (hidroeléctrica, térmica, eólica, y solar) y se compararon las variables de costos por megavatio instalado versus el impacto ambiental generado. En la figura 2 se puede visualizar esta comparación.

Figura 2. Fuentes Generadoras de Energía Eléctrica (Costo por KW vs Impacto Ambiental)



La implementación de sistemas de generación de energía que no requieren la utilización de ninguna clase de combustibles tales como centrales hidroeléctricas, eólicas o solares presentan un costo operativo significativamente inferior respecto a los sistemas de las centrales térmicas; pero el elevado impacto ambiental que este tipo de infraestructura genera, los montos de inversión, el tiempo necesario para su instalación, hacen que la ejecución de este tipo de proyectos sea más restringido. (Ver Anexo 2)

En cuanto a la instalación de sistemas de generación térmica, el factor diferencial dentro de sus montos de inversión y costos operativos lo representa el tipo de combustible que se utiliza y la eficiencia energética de los motores. El impacto ambiental ocasionado (emisiones tóxicas a la atmósfera, ruido, altas temperaturas, etc.) producto de su operación, son factores relevantes adicionales para optar por la implementación de este tipo de sistemas. (Ver Anexo 2)

Bajo estas consideraciones, se puede concluir que los montos de inversión para facilidades donde se genera energía térmica, son relativamente iguales. El factor clave para elegir uno u otro sistema lo impone el tipo de combustible con el que se va a operar. Razón por la cual, al disponer de una fuente de combustible más económica (desechos orgánicos), podría brindar mayores fortalezas frente al costo por kilovatio generado en comparación a fuentes de energía más baratas como la generación hidroeléctrica.

En el mapa estratégico, el sistema de generación de energía a partir de residuos orgánicos, se ubica en un impacto ambiental medio y costo por KW medio, lo cual convierte a este sistema en una herramienta clave para enfrentar a dos situaciones importantes en la sociedad, como es la gestión de la basura reduciendo el impacto ambiental, y su transformación en una fuente de energía, permitiéndole competir dentro del sector de la generación térmica convencional a través de combustibles menos costosos y amigables con el medio ambiente.

## **CAPITULO 2 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO**

Considerando la creciente demanda de energía eléctrica del país con un sistema de generación altamente dependiente al consumo de combustibles fósiles, el desarrollo de proyectos de generación eléctrica limpia que sean sostenibles en el tiempo y que a su vez estén complementados con una reducción del impacto ambiental causado por su operación, se han tornado una prioridad. Bajo esta premisa, el generar electricidad a través del uso de gas natural procedente de la descomposición de desechos orgánicos, permite obtener varios beneficios que tornan atractivo al proyecto, tales como:

- Incrementar la capacidad de generación instalada para el sistema interconectado nacional.
- Reducir el uso de combustibles fósiles tradicionales y por ende la cantidad de emisiones causadas producto de su combustión
- Optimizar la gestión de los desechos orgánicos generados por cada habitante en los rellenos sanitarios.
- Disminuir las emisiones de gases producto de la descomposición de desechos orgánicos en los botaderos de basura. El gas metano o gas natural es uno de los gases que más se generan en un botadero de basura, el cual al ser liberado a la atmósfera tiene un potencial para provocar el efecto invernadero 29 veces superior a la capacidad del dióxido de carbono.

## **2.1. ANÁLISIS FODA DEL PROYECTO**

### **2.1.1. Fortalezas**

Se pretende utilizar tecnología de vanguardia con la cual se busca aprovechar los residuos orgánicos para producir combustible que se lo utilizaría para generar energía y a su vez, se puede obtener como subproductos, fertilizantes orgánicos que se convertirían en una fuente adicional de ingresos.

Se trata de un proyecto que busca utilizar, lo que para la mayoría son solo desechos que ocupan un grandes volúmenes del espacio disponible en los rellenos sanitarios y que día a día generan malos olores y contaminación, en materia prima para generación de energía. El sello verde implícito en el concepto básico del proyecto, abarca la demanda global por realizar actividades que aporten al cuidado y remediación del medioambiente.

El proceso global involucra una serie de actividades que demandan mano de obra, lo que convierte al proyecto en una fuente potencial de plazas de empleo, aportando de esta manera en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, es decir, se vuelve en un aporte para garantizar el buen vivir objetivo primordial de cualquier gobierno.

### **2.1.2. Oportunidades**

La demanda nacional de energía eléctrica producto del crecimiento demográfico e industrial (con el cambio de la matriz productiva, se estima que el crecimiento de la demanda de este sector se duplique en los próximos años), es mayor a la capacidad de generación (oferta) del país, volviendo a la implementación de nuevos proyectos de generación una prioridad para poder alcanzar los niveles de desarrollo que busca el gobierno para los próximos años.



Los altos y variables precios del petróleo, vuelven a la generación térmica convencional una de las fuentes de energía más costosas, brindando a nuevas fuentes de energía una alternativa de mercado donde podrían ingresar como sustituto para cubrir esa demanda.

Las regulaciones ambientales impuestas por el gobierno son cada vez más exigentes, por lo que al brindar una alternativa capaz de suplir la demanda energética y que a su vez sea amigable con el ambiente, va a contar con un mayor apoyo por parte de las entidades reguladoras respecto a las generadoras convencionales.

Más de la mitad de los desechos generados son dispuestos en rellenos sanitarios, lo que representa elevados costos en gestión de residuos y demanda de grandes extensiones de terreno para su disposición final. Bajo esta consideración se garantiza la disponibilidad de materia prima a un costo que se podría acercar a cero.

### **2.1.3. Debilidades**

Hoy en día la conciencia ambiental de la población ecuatoriana en general no se ha desarrollado a niveles óptimos para garantizar que los desechos generados se encuentran debidamente clasificados, dada la alta dependencia que tiene el proyecto ante este factor, en el caso de que se requiera un proceso de clasificación adicional los costos de operación podrían incrementarse considerablemente.

### **2.1.4. Amenazas:**

La economía del país en los últimos días se ha visto afectada por la caída en el precio del barril de petróleo, implica que el costo de operación de las centrales térmicas convencionales sea menor lo que reduce las barreras de entrada para la competencia.

Las políticas de Gobierno, la burocracia y la alta rotación de funcionarios públicos podrían retrasar las negociaciones y el proyecto en general.

De acuerdo al decreto No. CONELEC-004/11, los precios por cada kilovatio generado según la fuente de energía se encuentran fijados para los próximos 15 años, volviéndose en un factor crítico a tomar en cuenta para definir el tiempo de recuperación de inversión, flujos para cubrir costos de operación y la rentabilidad esperada del proyecto.

## 2.2. Mercado ecuatoriano (Venta de energía)

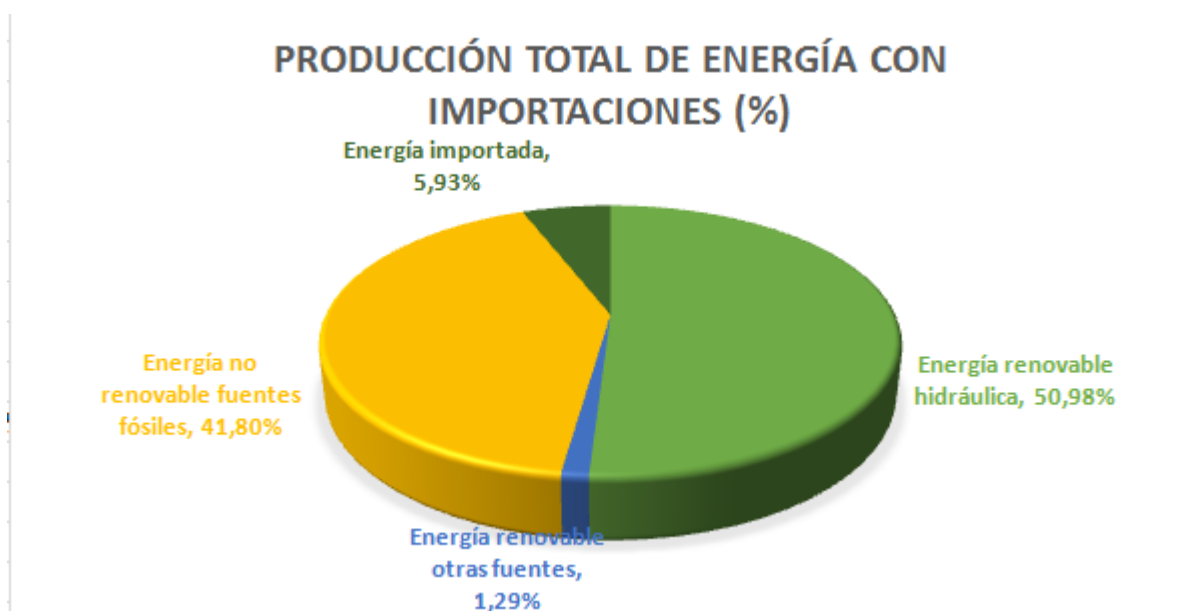
Utilizando fuentes de información secundaria a continuación se detalla la cantidad de energía generada e importada en el período del 2001 al 2011 para tener una idea clara del crecimiento de la demanda y a su vez se desglosan las diferentes fuentes de generación con lo que se puede dimensionar el mercado potencial en el que este proyecto puede participar.

**Tabla 1. Producción e importación de energía eléctrica período 2002-2011**

CONCEPTO \ AÑO	Unidad	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energía generada bruta (1)	GWh	11.887,56	11.546,13	12.584,85	13.404,02	15.115,85	17.336,65	18.608,53	18.264,95	19.509,85	20.544,14
Energía importada desde Colombia	GWh	56,30	1.119,61	1.641,61	1.716,01	1.570,47	860,87	500,16	1.058,20	794,51	1.294,59
Energía importada desde Perú	GWh	n.a.	n.a.	n.a.	7,44	-	-	-	62,22	78,39	-
<b>Energía bruta total</b>	<b>GWh</b>	<b>11.943,86</b>	<b>12.665,74</b>	<b>14.226,46</b>	<b>15.127,47</b>	<b>16.686,32</b>	<b>18.197,52</b>	<b>19.108,69</b>	<b>19.385,37</b>	<b>20.382,76</b>	<b>21.838,73</b>
Energía generada no disponible para servicio público (2)	GWh	287,41	337,76	1.086,79	1.219,30	1.850,67	2.540,75	2.610,30	2.219,64	2.746,03	2.925,93
	%	2,41%	2,67%	7,64%	8,06%	11,09%	13,96%	13,66%	11,45%	13,47%	13,40%
<b>Energía generada e importada para servicio público</b>	<b>GWh</b>	<b>11.656,45</b>	<b>12.327,98</b>	<b>13.139,67</b>	<b>13.908,16</b>	<b>14.835,65</b>	<b>15.656,78</b>	<b>16.498,39</b>	<b>17.165,72</b>	<b>17.636,72</b>	<b>18.912,80</b>

(CONELEC Consejo Nacional de Electricidad, 2011)

Figura 3. Desglose de Oferta de Energía Según la Fuente



(CONELEC Consejo Nacional de Electricidad, 2011)

Como se puede observar en los últimos años un promedio del 6% de la demanda fue suplido a través de la importación de energía desde Colombia y Perú y el 41.8% de la energía fue generada en centrales térmicas convencionales (uso de combustibles fósiles), lo que representa un total del 48.3% de la oferta total de electricidad del país donde fuentes de energía renovables pueden ingresar como sustituto.

Como se mencionó anteriormente el estado es quien fija el precio por kilovatio según la fuente de energía que se haya utilizado para su generación. A continuación se detallan las tarifas que el estado ha establecido para los próximos 15 años las cuales se encuentran en el decreto No. CONELEC-004/11.

**Tabla 2. Tarifas por kw/h generado según decreto No. CONELEC-004/11**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO</b>
Eólicas	\$0.0913
Fotovoltaicas	\$0.4003
Centrales hidroeléctricas hasta 10Mw	\$0.0717
Centrales hidroeléctricas entre 10Mw a 30Mw	\$0.0688
Centrales hidroeléctricas entre 30Mw a 50Mw	\$0.0621
Centrales con Biomasa o biogás menor a 5Mw	\$0.1105
Centrales con Biomasa o biogás mayor a 5Mw	\$0.0960
Centrales geotérmicas	\$0.1321

La tarifa (\$0,1105/kw/h) de generación de energía de este proyecto, al estar regulada por el Estado, así como los otros tipos de energía, obliga a las generadoras a optimizar sus procesos de producción para lograr cubrir sus costos y generar una utilidad. Al brindar una alternativa más económica, el mercado estaría prácticamente asegurado, por lo que el factor clave para garantizar la factibilidad de un proyecto de generación al utilizar desechos orgánicos como fuente primaria de materia prima, radica en la eficacia de los procesos de recolección de basura y producción de biogás.

### **2.3. Mercado ecuatoriano (suministro de desechos orgánicos)**

Con una tonelada y media de materia orgánica, se puede producir la cantidad de gas natural suficiente para generar aproximadamente 1Mw/h (Sitiosolar.com Portal de Energías Renovables, 2013), razón por la cual es indispensable definir la cantidad disponible de

desechos preclasificados que estarían disponibles considerando que en la ciudad de Quito se producen diariamente un estimado de dos mil cuatrocientas toneladas diarias de desechos de los cuales el 60% son orgánicos.

De acuerdo a las entrevistas a profundidad realizadas (Ver anexo 3 y anexo 4), se puede determinar la predisposición de las personas para clasificar sus desechos, así como su conocimiento en cuanto al manejo de desechos, lo que nos permite identificar las variables para la provisión de material orgánico necesario para este proyecto.

El nivel de conciencia ambiental estimado en la muestra, indica que aproximadamente el 57% tiene una predisposición a apoyar proyectos relacionados con el medio ambiente y su mitigación. El 43% consideran una posición mayormente participativa en el tema de manejo adecuado de recursos.

La clasificación de la basura es una tendencia en la muestra analizada, donde el 73% tiene conocimiento y ha participado en procesos de gestión de residuos.

La predisposición de las personas a la clasificación de la basura en cada uno de sus hogares (100%) resulta positiva en todas sus dimensiones. El potencial del manejo de residuos, y en particular de los orgánicos, permite establecer buenas posibilidades con respecto al proyecto.

La información sobre fuentes de energía a partir de desechos orgánicos, que corresponde al 67%, nos permite identificar el nivel de conocimiento sobre las tecnologías desarrolladas en la región y localmente sobre proyectos para el cambio de la matriz energética. Aunque todavía, existe un 33% de la muestra que desconoce el uso de residuos y sus beneficios energéticos.

El éxito esperado de la clasificación de desechos viene dado por variables culturales y organizacionales como es el caso de los problemas en el sistema de recolección de basura que dependen de la correcta manipulación y clasificación. Poca disponibilidad o ausencia de recipientes apropiados para su disposición final; campañas difundidas que no han llegado a la consciencia de cada habitante alineado a la falta de claridad de las características del propósito; además que no existen incentivos establecidos para las familias que se comprometen con el abastecimiento y clasificación, lo cual es prioridad en un proyecto de manejo adecuado de desechos.

De la información anterior, podemos concluir que los principales problemas a resolver, son necesariamente culturales, así como la logística inmediata en cada hogar para asegurar la provisión. Problemas que, por tratarse de la población ecuatoriana, deben enfocarse en incentivos, como por ejemplo: beneficios en las tarifas energéticas, entrega de recipientes apropiados así como capacitaciones continuas sobre concientización ambiental.

Tomando en cuenta ejemplos de éxito respecto a programas de gestión de residuos como es el caso de Suecia, cuyo éxito implica que tiene que importar aproximadamente 800.000 toneladas de residuos por año para mantener en operación sus sistemas (PRI, 2012), se demuestra que apoyar este tipo de iniciativas es sumamente sustentable y a su vez se vuelve en un aporte fundamental para conservar el medio ambiente.

Se realizaron acercamientos con personal de la Empresa Eléctrica Quito, los mismos que manifestaron su interés en disponer de energía más eficiente, y que a su vez ataquen a un problema de la ciudad mediante la transformación de residuos orgánicos en energía eléctrica. Paralelamente se gestionó una reunión con el Secretario de Desarrollo Productivo y

Competitividad (Juan Carlos Holguín), quien manifestó que el concepto básico del proyecto abarca muchos los puntos estratégicos de futuros emprendimientos a los cuales el Gobierno Nacional estaría dispuesto a apoyar.

## **CAPÍTULO 3 DEFINICIÓN ESTRATÉGICA**

### **3.1. Estrategia Genérica**

Se sugiere una estrategia de diferenciación basada en la generación de energía mediante una central térmica que va emplear como combustible gas natural obtenido a partir de la descomposición de los desechos orgánicos que se generan diariamente en las ciudades a manera de desperdicio. El único producto final que produce la mayoría de centrales de generación es energía; con la ejecución de este proyecto lo que se busca es satisfacer una parte de la demanda insatisfecha de energía y a su vez reducir el impacto ambiental que producen la acumulación de desechos orgánicos y producir fertilizantes orgánicos como subproducto.

En la ciudad de Quito hay una producción diaria aproximada de 1500 toneladas de desechos orgánicos, (ver capítulo 2) que podrían convertirse en materia prima del proceso de producción de gas natural, el cual sería aprovechado por motores de combustión interna para generación de energía eléctrica a un costo ambiental negativo y económicamente rentable.

### **3.2. Posicionamiento Estratégico**

Para determinar el posicionamiento estratégico, es necesario referirse al análisis sectorial indicado en el capítulo 1, donde se muestra la factibilidad de superar el costo de oportunidad del capital por tener una fuerza contraria, una fuerza favorable y tres fuerzas indiferentes a la rentabilidad.

Para alcanzar ventaja competitiva es necesario contrarrestar la alta rivalidad entre los proyectos energéticos que han recibido mayor atención del Estado, como son las hidroeléctricas por tener costo de materia prima cero, así como las centrales térmicas que usan



combustibles fósiles convencionales. Por tal razón, una estrategia de diferenciación a través de la integración vertical de las actividades de su cadena de valor donde sería la misma empresa quien produzca su propio combustible, le permitirá contrarrestar esta fuerza sectorial al ofrecer energía más económica y amigable con el ambiente. Esto garantiza que el ente regulador estatal (CONELEC) tenga como primera opción la compra de esa energía.

La estrategia determinada para la fuerza contraria analizada, enfrenta de manera adecuada la estructura del sector. Generaría lealtad del consumidor y se protege de la rivalidad por su característica económica y ambiental. Se deberá tomar en cuenta los desafíos de imitación que puedan ofrecer productos similares y sustitución por uso de nueva tecnología.

### **3.3. Recursos y Capacidades Distintivas**

El modelo de gestión entre las empresas proveedoras de energía en Ecuador es muy similar entre ellas; pero son ciertas características, ya sea en su estrategia, su visión o la capacidad para ver y aprovechar oportunidades, las que determinan que una organización pueda generar mayor rentabilidad respecto a los competidores del mismo sector y a su vez incrementar las probabilidades de mantener su continuidad en el tiempo.

Tomando en cuenta que actualmente sólo en la ciudad de Quito se encuentran disponibles 1500 toneladas de desechos orgánicos, el recurso que se sugiere para esta empresa es una alianza con la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS-EP) la cual complementada con los medios logísticos adecuados, puede garantizar el suministro ininterrumpido de materia orgánica para que el proceso de producción de gas pueda ejecutarse de manera continua.

La capacidad que se sugiere para esta empresa es administrar una potencia de 500kw/h, ya que con esa potencia es posible conectarla al Sistema Interconectado Nacional. Tomando en cuenta que cada kilovatio hora generado bajo esta modalidad representa un costo económico y ambiental más conveniente, la compra de esta energía estaría prácticamente garantizada a diferencia de las centrales térmicas convencionales, las mismas que debido a sus costos operativos en su gran mayoría son utilizadas como centrales de emergencia para suplir las demanda durante los picos.

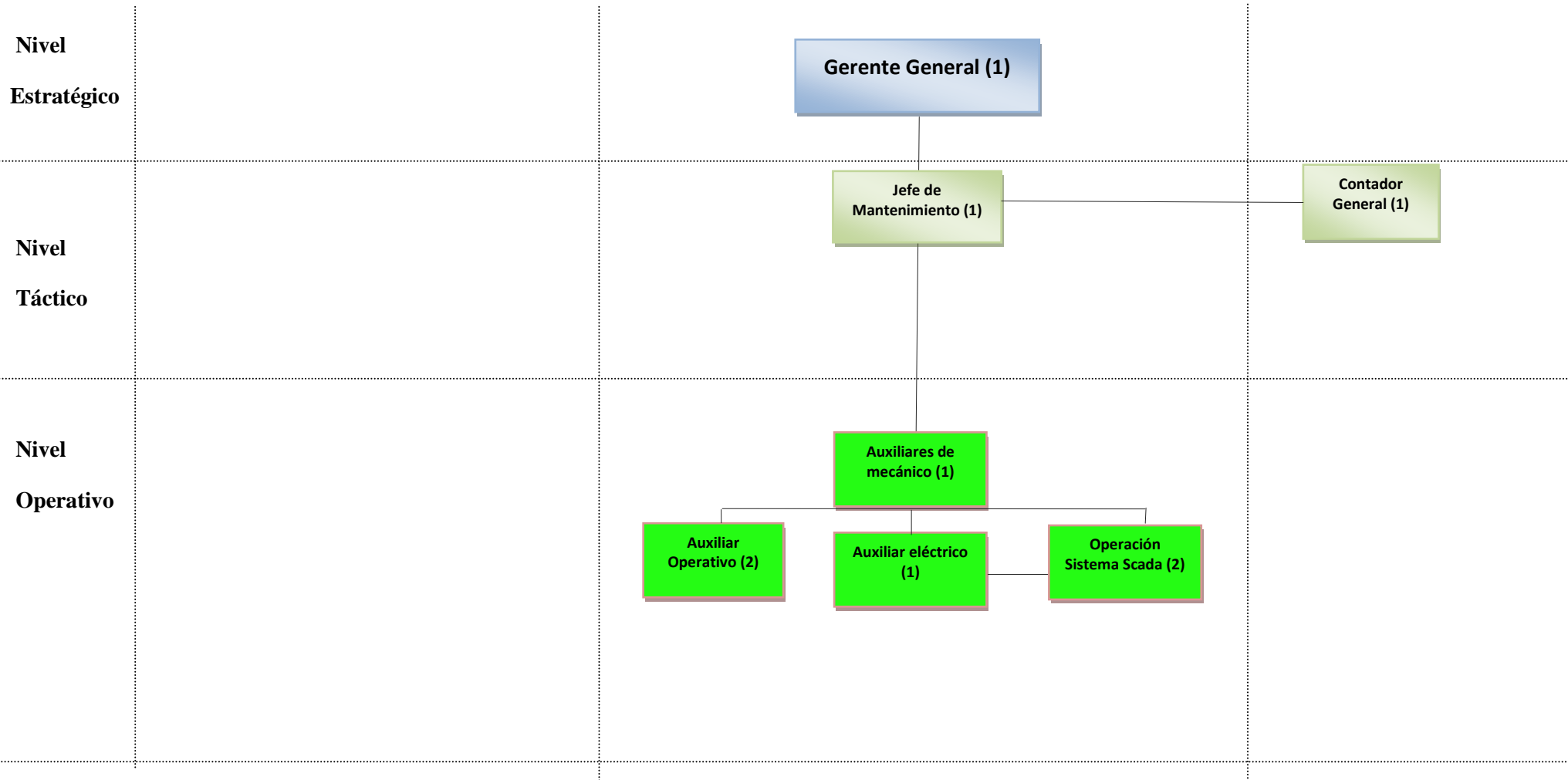
Para el caso del sector energético específicamente en el nicho de las centrales térmicas, el combustible que se utiliza es el rubro más importante dentro de los costos operativos, por lo que al momento en que una central está en la capacidad de producir su propio combustible aprovechando insumos que para otros son solo desechos, le permitirán operar a un costo inferior y en el caso particular de una central cuyo gas se obtiene a partir de un tratamiento de descomposición de la basura brinda un valor ambiental adicional que ninguna de las otras fuentes de energía actuales está en la capacidad de ofrecer.

### **3.4. Organigrama inicial y equipo de trabajo**

El organigrama inicial (Figura 4) tiene una estructura funcional porque el producto requiere la interacción de áreas funcionales especializadas donde la línea directa de comunicación es primordial para llegar con rapidez a todos los niveles operativos de manera que se puedan tomar decisiones oportunas que permitan garantizar la continuidad de las operaciones.

La descripción de cada uno de los puestos de trabajo se encuentra en el anexo 5.

Figura 4. Organigrama



Elaborado por: Jefe de Mantenimiento

Revisado por: Contador General

Aprobado por: Gerente General

El equipo de trabajo consta de dos ingenieros agroindustriales que se encuentran relacionados con la estructura del proyecto ya que cuentan con los conocimientos técnicos para la implementación del proceso de producción de gas, adicionalmente el Ing. Rodrigo Sevilla tiene 5 años de experiencia en la gestión de las operaciones en generación de energía eléctrica. (Ver hoja de vida en anexo 6) y el Ing. Byron Urresta tiene 5 años de experiencia en el aprovechamiento de despojos avícolas transformándolo en materia prima de alta calidad proteica y energética en equilibrio con el medio ambiente y sus regulaciones (ver hoja de vida en anexo 7).

## **CAPITULO 4 PLAN COMERCIAL**

### *Antecedentes*

Producto del proyecto de cambio de la matriz energética que tiene el Gobierno Ecuatoriano, se están buscando alternativas para reducir los costos de generación eléctrica, para lo cual se están realizando grandes inversiones en proyectos hidroeléctricos que sustituyan parte del 40% que representa la generación térmica con combustibles fósiles, y el 100% de la energía que actualmente se está importando de los países vecinos.

### *Visión General del Plan*

El plan de marketing se enfoca en posicionar a una planta térmica de generación de energía eléctrica de 500 kw de capacidad, cuyo combustible se obtiene a partir de la descomposición de desechos orgánicos domésticos e industriales, reduciendo de esta manera la presión sobre los rellenos sanitarios de la ciudad y a su vez se aporta con energía más económica y amigable con el ambiente para el sistema interconectado del Ecuador.

### **4.1. Precio**

Tomando en cuenta que el Estado Ecuatoriano es quien regula el precio de venta en bornes de generación, de acuerdo al decreto No. CONELEC-004/11 durante los próximos 15 años el precio máximo al que se podría aspirar para la venta de cada Kw generado a partir de biomasa es de \$0.1105.

Dado que los lodos generados durante el proceso de producción de gas son un subproducto o desecho, se estimó un precio referencial de introducción de \$0.016 por litro al granel.

## **4.2. Producto**

Para garantizar la disponibilidad del gas natural necesario para la operación del generador de 500 kw, se deben procesar de 10 mil a 15 mil toneladas de desechos orgánicos por año, para lo cual se debe implementar aproximadamente 23 mil metros cúbicos de tanques fermentadores (bio-digestores), y 15 mil metros cúbicos de tanques de almacenamiento.

Producto de la descomposición de los residuos orgánicos dentro de los bio-digestores, se genera gas metano, el cual es procesado y purificado para ser utilizado como combustible en un grupo electrógeno de combustión interna que estaría sincronizado al Sistema Interconectado Nacional para poder vender la energía generada.

Los lodos ricos en materia orgánica producidos como desecho durante el proceso de generación de gas pueden ser comercializados al granel (tanques de 200 galones o más) como fertilizantes sólidos o líquidos, lo cual constituiría una fuente importante adicional de ingreso para el proyecto.

## **4.3. Plaza**

Considerando que del 100% de la oferta de energía a nivel nacional, el 41.8% es generado en centrales térmicas convencionales y el 5.93% es importado desde Perú y Colombia, en total existe un mercado potencial del 47.73% de la demanda del Ecuador donde se podría participar.

Debido a que las leyes ecuatorianas no permiten la venta directa de electricidad al usuario final, el Estado Ecuatoriano sería el único cliente al que se le puede vender energía. Por este motivo, la diferencia del precio por kilovatio generado sumado al valor agregado que se ofrece al gestionar parte de los desechos orgánicos de la ciudad, deben ser lo suficientemente

atractivos para que el Estado considere a este proyecto como un sustituto de las fuentes de energía actuales.

Es indispensable contemplar la factibilidad de una sociedad de economía mixta con el Municipio de Quito, donde se podría aprovechar el programa 3Rs (REDUCE, REUSA y RECICLA) impulsado por la Empresa Pública Metropolitana de Aseo, el cual ya cuenta con el servicio de recolección selectiva de material reciclable en el Valle de Cumbayá, Tumbaco y Centro Histórico. Paralelamente el Municipio podría aportar con un espacio terreno dentro de la Estación de Transferencia Norte "Zámbiza" para reducir los costos de logística, minimizar el impacto ambiental en el relleno sanitario El Inga y a su vez potencializar los sistemas de clasificación de basura que ya se encuentran en operación.

#### **4.4. Promoción**

Los mecanismos que se van a utilizar para promocionar la campaña serán:

- Se podría solicitar al Municipio de Quito la reducción de las tasas impositivas a todas aquellas comunidades que aporten activamente a la recolección selectiva de residuos orgánicos.
- Durante los tres primeros meses de operación, se entregarán de forma gratuita en las zonas escogidas, fundas de color verde con el logotipo de la empresa junto con la explicación de los beneficios que genera la clasificación de residuos orgánicos. Adicionalmente se dispondrán contenedores herméticos debidamente identificados en zonas estratégicas, dentro de los cuales se acopiará las fundas de basura con los desechos orgánicos preclasificados.

- Se impartirán capacitaciones a las Unidades Educativas cercanas a la Planta de proceso, sobre temas como el manejo de residuos orgánicos así como la diversidad de energías renovables.

#### **4.5. Publicidad**

Para garantizar el éxito del proyecto es necesario contar con el apoyo de la ciudadanía, para lo cual es necesario generar una campaña intensiva de concientización sobre la importancia de clasificar los desechos y los beneficios que esto acarrea. Dado que se trata de un proyecto con trascendencia social, dichas campañas deberán ser fortalecidas con el apoyo del Municipio de Quito e incluso del Gobierno Central.

##### Rol de la Publicidad

La publicidad de Garbage & Energy debe convencer a las familias de Quito, de niveles socioeconómicos A B C, que su esfuerzo al clasificar los desechos orgánicos contribuye para la generación de energía más económica y ambientalmente más amigable para el planeta.

##### Frase de posicionamiento.

Garbage & Energy: Transforma tus residuos en energía

##### Promesa básica:

"Generación de energía más económica y amigable con el medio ambiente"

##### Slogan:

"Garbage & Energy, Energía que cuida a Quito y al planeta"



Los mecanismos de difusión del objetivo estratégico serán:

- Medios masivos (ATL): vallas publicitarias, publicidad en medios de transporte público y vehículos de transporte de basura, espacios en el periódico municipal (METRO HOY) que se distribuye gratuitamente en la ciudad.
- Medios segmentados (BTL): página web empresarial, redes sociales, puntos de información en sectores estratégicos, entrega de fundas de basura de diferentes capacidades y de color verde donde se incluya logo e información trascendental de lo que realiza la empresa que se utilicen específicamente para la disposición de desechos orgánicos.
- Para el caso de las entidades gubernamentales (Presidencia, Municipio, CONELEC EP, entre otros), será necesario preparar una carpeta física y digital donde se incluya toda la información respecto al proceso para la obtención del gas y generación de energía, beneficios sociales, económicos y ambientales involucrados, y el plan de implementación y ejecución del proyecto.

## **CAPITULO 5 PLAN FINANCIERO**

### **5.1. Supuestos generales**

Para el cálculo de las remuneraciones, se consideró un incremento de sueldos de manera anual según el porcentaje de inflación del 3.166% indicado por el FMI en marzo de 2015.

Adicionalmente en el costo por litro vendido de subproducto se le sumó el valor de la inflación en períodos de dos años.

La estructura del capital comprende la participación de un inversionista cuya condición es contar con el 51% de participación, y se contempló el financiamiento del 49% a través del programa Créditos Productivos de la CFN (Corporación Financiera Nacional)

Se consideró un crédito de \$100.000 para capital de trabajo, cuya finalidad es cubrir los costos administrativos y de marketing durante el período de instalación de los sistemas y los costos operativos de los primeros meses de operación.

Para el cálculo de las cuentas por cobrar, para el caso del pago por la energía generada se estimó un período mínimo de 60 días y máximo de 90 días, mientras que para el pago por la venta de los subproductos se definió un período entre 30 a 45 días.

El valor de cuentas por pagar está contemplado considerando un crédito con proveedores de treinta días.

Se estableció que el 30% del capital de trabajo será destinado para campañas de Marketing durante la fase de instalación de los equipos, y en los años posteriores se establecieron porcentajes de las ventas del 5%, 4%, 3%, 2%, 2%, 2% respectivamente para este propósito.

Para determinar la tasa libre de riesgo, se promediaron las tasas de los últimos cinco años de los bonos de la Reserva Federal de Estados Unidos y se agregó la tasa del 7.68% correspondiente al Riesgo País del Ecuador indicado por el Banco Central en Junio de 2015.

Des apalancando la beta apalancada para la industria de energías renovables en Estados Unidos, se calculó una nueva beta apalancada igual a 0.94 según el porcentaje de deuda (49%) propuesto para el proyecto como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3. Definición del valor de Beta.**

<b>Created by:</b>	Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu								
<b>What is this data?</b>	Beta, Unlevered beta and other risk measures				US companies				
<b>Home Page:</b>	<a href="http://www.damodaran.com">http://www.damodaran.com</a>								
<b>Data website:</b>	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html</a>								
<b>Companies in each industry:</b>	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls</a>								
<b>Variable definitions:</b>	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm</a>								
Industry	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Tax rate	Unlevered beta	Cash/Firm value	Unlevered beta corrected for cash	HiLo Risk	Standard deviation of equity
Advertising	52	1,18	50,62%	4,13%	0,80	3,77%	0,83	0,6900	51,52%
Aerospace/Defense	93	1,16	18,96%	14,87%	1,00	5,61%	1,06	0,4353	50,15%
Green & Renewable Energy	26	1,32	109,96%	1,94%	0,63	6,10%	0,68	0,7017	53,18%
<b>Beta desapalancada y apalancada con D/E propia</b>			<b>49,00%</b>		<b>0,63</b>		<b>0,94</b>		
Healthcare Products	261	0,99	15,67%	6,73%	0,86	4,54%	0,90	0,5028	64,48%
Healthcare Support Services	138	1,05	26,66%	13,27%	0,86	5,72%	0,91	0,5200	46,72%
Healthcare Information and Te	127	0,95	19,75%	6,35%	0,80	4,16%	0,84	0,5306	70,49%
Homebuilding	35	1,29	60,76%	18,11%	0,86	6,66%	0,92	0,3704	53,78%
Hospitals/Healthcare Facilitie	56	0,97	75,58%	10,93%	0,58	1,28%	0,59	0,3416	43,11%
Hotel/Gaming	80	1,18	54,64%	11,41%	0,80	3,95%	0,83	0,4525	49,55%
Household Products	135	1,03	18,89%	10,46%	0,88	3,40%	0,91	0,5794	61,63%
Information Services	67	1,11	13,31%	17,93%	1,01	3,77%	1,04	0,3610	42,71%
Insurance (General)	24	1,03	43,04%	19,21%	0,76	4,99%	0,80	0,2812	35,35%
Insurance (Life)	25	1,04	71,23%	24,30%	0,68	10,21%	0,75	0,1725	34,48%

Para la definición de la tasa de mercado, se calculó el promedio del ROE de las 100 empresas más grandes del Ecuador.

Para definir el costo de la deuda, se consideraron los valores mínimo (4.53%), promedio (4.91%) y máximo (5.51%) de la Tasa base de Ajuste Referencial registradas por el Banco Central del Ecuador con datos desde julio del 2013 hasta junio del 2015 y se le sumó el 4.02% como valor de ajuste que estipula la CFN para créditos productivos.

Para evaluar la sensibilidad del proyecto ante variaciones de la tasa de interés, este dato está sujeto a una distribución Pert, adicionalmente el costo final de la deuda se encuentra afectado con el 33.7% correspondiente a la carga impositiva vigente.

**Tabla 4. Cálculo de la tasa de descuento (WACC)**

Inversión total	\$ 739.083,33
Estructura de capital (% de financiamiento)	49%
Tasa Libre de riesgo (incluye valor bonos USA y riesgo país Ecuador)	10,76%
Tasa de Mercado	24,30%
Beta para industria de energías renovables	0,94
Tasas de interés	8,97%
CAPM	23,47%
TASA DE DESCUENTO WACC	14,88%
Plazo de financiamiento (Años)	6

En el Ecuador la generación y distribución de energía se encuentra regulado por el Estado, por lo que para este proyecto de acuerdo a lo indicado en el decreto No. CONELEC-004/11, la tarifa de venta de un kw/hora para las empresas que generen energía a través del uso de biomasa es de \$0.1105.

La planta está dimensionada para producir el gas necesario para garantizar la operación de un generador de 777kw de los cuales 500kw serán para venta y la diferencia para consumo interno. El equipo cuenta con sistema de intercambio de calor (ciclo combinado) para no incurrir en gasto de energía para mantener la temperatura del biodigestor.

La planta de producción de gas será ubicada en la Estación de Transferencia Norte de la EMGIRS-EP (Zambiza), gracias a un convenio con la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos. De tal manera que la disposición final de una parte de los desechos orgánicos se procese en este sitio, disminuyendo costos de logística hasta el

Relleno Sanitario del Inga. Además, tomando en cuenta las condiciones del lugar (clima y altura) donde se propone instalar la planta, de acuerdo a las especificaciones del fabricante del grupo electrógeno se considera un factor de planta variable entre el 95% y 90 %. Para el análisis de sensibilidad se consideró como valor más probable al 93% de factor de planta.

Con el objetivo de garantizar la disponibilidad del grupo electrógeno se contemplaron costos y tiempos de parada estimados producto de la ejecución de plan de mantenimiento preventivo.

Cada modelo de equipo cuenta con un plan de mantenimiento sugerido por el fabricante, con el cual se puede estimar la duración de las paradas según la complejidad y cantidad de los trabajos a realizarse.

**Tabla 5. Detalle de Mantenimientos Estimados**

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO ESTIMADO</b>
A	Mantenimiento básico (cambio de aceite, filtros e inspección mecánica y eléctrica general )	\$ 3.500,00
B	Calibración de válvulas de válvulas e inyectores	\$ 1.200,00
C	calibración de válvulas de admisión y escape, e inspección de turbos, bujías	\$ 2.500,00
D	Reacondicionamiento de la parte superior del motor (top end overhaul)	\$ 111.000,00
E	Overhaul completo	\$ 222.000,00

Tabla 6. Planificación de tareas de Mantenimiento

HORAS DE SERVICIO	TIPO DE MANTENIMIENTO				
	A	B	C	D	E
1.000	1				
2.000	1				
3.000	1				
4.000	1	1			
5.000	1				
6.000	1				
7.000	1				
8.000	1		1		
9.000	1				
TOTAL	9	1	1	0	0

Los montos de inversión en equipos de generación a gas de la capacidad sugerida para el proyecto oscilan entre los \$350.000 a \$400.000 dependiendo del fabricante. Es necesario considerar que dentro del este valor se incluye la adquisición de repuestos críticos, sin embargo durante el primer año de operación se consideró un inventario de \$20.000 en repuestos de seguridad y de alta rotación tales como tarjetas electrónicas, filtros, lubricantes, etc.

Para la venta de subproductos se definió que la periodicidad de rotación de inventarios será cada 30 días.

El tiempo de depreciación que indica la ley para equipos de generación eléctrica es de 10 años

Para el análisis financiero, se elaboraron seis flujos anuales y un flujo de perpetuidad sin considerar una tasa de crecimiento ya que la capacidad instalada no va a variar.

## 5.2. Estructura de capital y financiamiento

Se ha considerado la participación de un socio estratégico, el cual por política de su empresa, una vez expuesto y aceptado un proyecto está dispuesto a financiarlo como socio accionista con el 51% de participación. El financiamiento del 49% restante donde se incluye el capital de trabajo se lo financiaría a través del programa de créditos productivos que ofrece la Corporación Financiera Nacional. En el cuadro adjunto se detalla la amortización del crédito y el aporte del capital:

**Tabla 7. Estrategias Gerenciales y Amortización de préstamos**

<b>ESTRATEGIAS GERENCIALES</b>		0	1	2	3	4	5	6
ROTACION DE INVENTARIOS, VECES/AÑO			30	30	30	30	30	30
CUENTAS POR COBRAR GENERACION, DIAS			72	72	72	72	72	72
CUENTAS POR COBRAR SUBPRODUCTOS, DIAS			39	39	39	39	39	39
CUENTAS POR PAGAR, DIAS		30	30	30	30	30	30	30
CAPITAL PROPIO,	\$	401.710,00						
CREDITO PROVEEDORES								
DEUDA LARGO PLAZO (INVERSIONES)	\$	285.956,67						
DEUDA LARGO PLAZO (CAPITAL DE TRABAJO)	\$	100.000,00						

<b>AMORTIZACION PRESTAMOS</b>		0	1	2	3	4	5	6
DEUDA LARGO PLAZO	CREDITO	\$ 100.000,00	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	\$ 118.446,03	TOTAL	\$ 39.482,01	\$ 39.482,01	\$ 39.482,01			
	\$ 100.000,00	PRINCIPAL	\$ 30.515,34	\$ 33.251,55	\$ 36.233,11			
	\$ 18.446,03	INTERES	\$ 8.966,67	\$ 6.230,46	\$ 3.248,90			
DEUDA LARGO PLAZO	CREDITO	\$ 286.650,83	-	-	-	-	-	-
Inversiones	\$ 383.019,90	TOTAL	\$ 63.836,65	\$ 63.836,65	\$ 63.836,65	\$ 63.836,65	\$ 63.836,65	\$ 63.836,65
	\$ 286.650,83	PRINCIPAL	\$ 38.133,62	\$ 41.552,94	\$ 45.278,85	\$ 49.338,86	\$ 53.762,91	\$ 58.583,65
	\$ 96.369,06	INTERES	\$ 25.703,02	\$ 22.283,71	\$ 18.557,80	\$ 14.497,79	\$ 10.073,74	\$ 5.253,00

### 5.3. Estados financieros proyectados

Tabla 8. Balance de Pérdidas y Ganancias

<b>BALANCE DE PERDIDAS Y GANANCIAS</b>								
	0	1	2	3	4	5	6	
VENTAS	\$ -	\$ 642.099,77	\$ 646.634,79	\$ 627.872,72	\$ 659.472,73	\$ 642.348,08	\$ 673.444,18	
COSTO DE VENTAS	\$ -	\$ 174.121,83	\$ 288.865,26	\$ 401.197,93	\$ 299.430,62	\$ 409.792,34	\$ 173.935,01	
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 467.977,94</b>	<b>\$ 357.769,53</b>	<b>\$ 226.674,79</b>	<b>\$ 360.042,11</b>	<b>\$ 232.555,74</b>	<b>\$ 499.509,18</b>	
GASTOS GENERALES	\$ -	\$ 125.383,07	\$ 122.096,66	\$ 112.114,26	\$ 106.467,54	\$ 106.125,04	\$ 106.746,97	
DEPRECIACIONES	\$ -	\$ 68.908,33	\$ 68.908,33	\$ 68.908,33	\$ 68.908,33	\$ 68.908,33	\$ 68.908,33	
<b>NETO DESPUES DE DEPRECIACIÓN EBIT</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 273.686,54</b>	<b>\$ 166.764,54</b>	<b>\$ 45.652,20</b>	<b>\$ 184.666,24</b>	<b>\$ 57.522,36</b>	<b>\$ 323.853,88</b>	
INTERESES	\$ -	\$ 34.669,69	\$ 28.514,17	\$ 21.806,70	\$ 14.497,79	\$ 10.073,74	\$ 5.253,00	
OTROS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>GANANCIAS ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 239.016,84</b>	<b>\$ 138.250,37</b>	<b>\$ 23.845,50</b>	<b>\$ 170.168,45</b>	<b>\$ 47.448,62</b>	<b>\$ 318.600,88</b>	
UTILIDAD TRABAJADORES	\$ -	\$ 35.852,53	\$ 20.737,56	\$ 3.576,82	\$ 25.525,27	\$ 7.117,29	\$ 47.790,13	
IMPUESTO A LA RENTA	\$ -	\$ 44.696,15	\$ 25.852,82	\$ 4.459,11	\$ 31.821,50	\$ 8.872,89	\$ 59.578,36	
INVESTIGACION Y DESARROLLO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>INGRESO NETO</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 158.468,17</b>	<b>\$ 91.660,00</b>	<b>\$ 15.809,57</b>	<b>\$ 112.821,68</b>	<b>\$ 31.458,44</b>	<b>\$ 211.232,38</b>	





## 5.4. Flujo de efectivo proyectado

Tabla 10. Flujo de Efectivo

<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>								
	0	1	2	3	4	5	6	
<b>FLUJO DE EFECTIVO POR ACTIVIDADES DE OPERACIÓN</b>								
Caja inicial	\$ -	\$ 36.267,67	\$ 120.327,16	\$ 144.680,46	\$ 98.359,44	\$ 221.987,25	\$ 218.671,93	
BENEFICIO NETO	\$ -	\$ 134.408,56	\$ 57.906,33	\$ (14.240,18)	\$ 76.888,89	\$ 7.088,97	\$ 87.861,50	
Variación de capital de trabajo NOF	\$ -	\$ (50.559,11)	\$ (27.615,84)	\$ (19.445,19)	\$ 27.191,63	\$ (25.538,24)	\$ 29.047,09	
Depreciaciones	\$ -	\$ 68.766,67	\$ 68.766,67	\$ 68.766,67	\$ 68.766,67	\$ 68.766,67	\$ 68.766,67	
<b>FLUJO NETO POR OPERACIÓN</b>	\$ -	\$ 188.883,78	\$ 219.384,33	\$ 179.761,75	\$ 271.206,62	\$ 272.304,64	\$ 404.347,18	
<b>FLUJO DE EFECTIVO POR ACTIVIDADES DE INVERSIÓN</b>								
Compra de activos fijos	\$ (687.666,67)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Venta de activos fijos								
Otras inversiones	\$ (63.732,33)							
<b>FLUJO NETO POR INVERSIONES</b>	\$ (751.399,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>FLUJO DE EFECTIVO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO</b>								
Aporte de socios	\$ 401.710,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Créditos a largo plazo	\$ 385.956,67	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Créditos a corto plazo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Pagos Principal	\$ -	\$ 68.556,62	\$ 74.703,86	\$ 81.402,31	\$ 49.219,38	\$ 53.632,71	\$ 58.441,78	
Dividendos Entregados		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>FLUJO NETO POR FINANCIAMIENTO</b>	\$ 787.666,67	\$ (68.556,62)	\$ (74.703,86)	\$ (81.402,31)	\$ (49.219,38)	\$ (53.632,71)	\$ (58.441,78)	
<b>FLUJO NETO</b>	\$ 36.267,67	\$ 120.327,16	\$ 144.680,46	\$ 98.359,44	\$ 221.987,25	\$ 218.671,93	\$ 345.905,40	

## 5.5. Punto de equilibrio

Tabla 11. Punto de Equilibrio

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>							
	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
COSTOS FIJOS		\$ 285.618,58	\$ 195.158,92	\$ 198.066,59	\$ 161.584,30	\$ 164.678,99	\$ 167.871,66
PRECIO		\$ 0,16	\$ 0,16	\$ 0,16	\$ 0,16	\$ 0,16	\$ 0,16
COSTOS VARIABLES		\$ 0,04	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ 0,06	\$ 0,09	\$ 0,06
PUNTO DE EQUILIBRIO EN KW GENERADOS		2.374.370,59	2.076.003,42	2.870.890,60	1.641.352,21	2.230.400,77	1.647.611,08
PUNTO DE EQUILIBRIO EN DÓLARES		\$ 375.506,92	\$ 330.836,66	\$ 467.282,92	\$ 264.108,79	\$ 366.373,96	\$ 270.458,18

## 5.6. La TIR y el VAN

Tabla 12. Rentabilidad del Proyecto

<b>RENTABILIDAD DEL PROYECTO</b>		0	1	2	3	4	5	6
FUENTES EXTERNAS	\$ (789.083,33)	\$ (789.083,33)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
NETO DE FUENTES Y USOS	\$ 1.139.785,39	\$ -	\$ 120.166,07	\$ 144.038,53	\$ 96.952,36	\$ 219.946,21	\$ 215.862,77	\$ 342.819,44
INTERES Y PRINCIPAL	\$ 462.773,24	\$ -	\$ 91.634,97	\$ 93.709,38	\$ 95.969,80	\$ 58.950,89	\$ 60.441,80	\$ 62.066,39
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (FCF)	\$ 813.475,29	\$ (789.083,33)	\$ 211.801,04	\$ 237.747,91	\$ 192.922,16	\$ 278.897,11	\$ 276.304,57	\$ 404.885,83
PERPETUIDAD								\$ 2.720.911,71
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>		<b>\$ 1.207.387,29</b>						
<b>TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO</b>		<b>39,6%</b>						
<b>TIEMPO RECUPERACION INVERSION, AÑOS</b>		<b>4</b>						

## 5.7. Análisis de sensibilidad

Como se puede observar en las gráficas, con un nivel de confianza del 95%, el 90% de los resultados muestran utilidades superiores a \$700.000. Si consideramos el VAN promedio de \$1'220.000 o la TIR promedio de 39.6%, las probabilidades de que el proyecto sea rentable son bastante altas. Adicionalmente si analizamos los \$248.534 de la desviación estándar, se demuestra que la sensibilidad del proyecto respecto a las posibilidades de generar o no utilidades no son significativamente altas, lo que reduce aún más las probabilidades de generar pérdidas.

En las gráficas de correlación se destaca la importancia que tiene la producción y venta del abono orgánico, factor que había sido subestimado a lo largo del desarrollo del proyecto por ser un producto considerado de desecho. Con una correlación positiva tanto para el VAN como para la TIR superior al 80% este factor se vuelve indispensable para garantizar la factibilidad del proyecto.

Figura 4. Valor Actual Neto

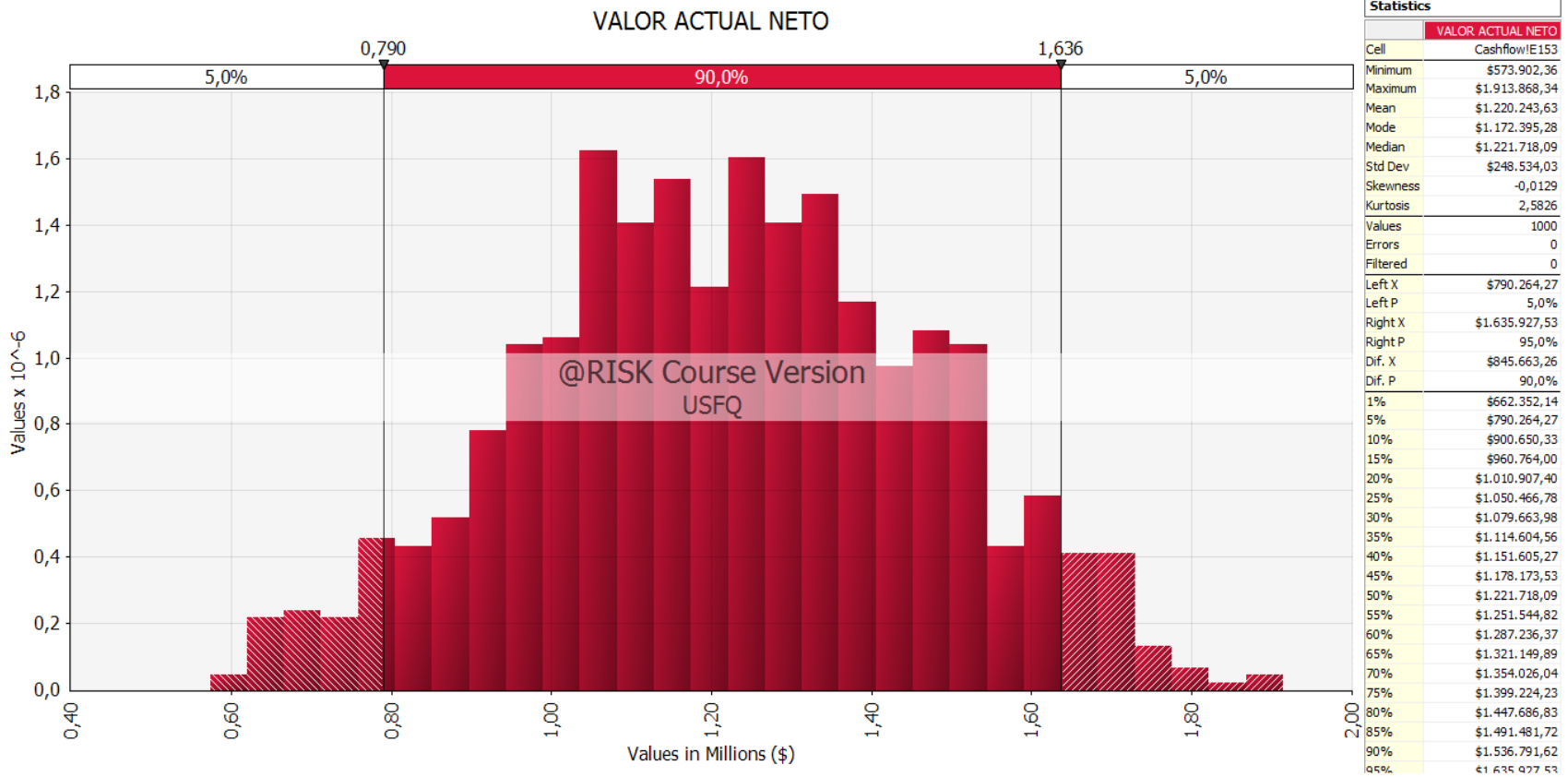
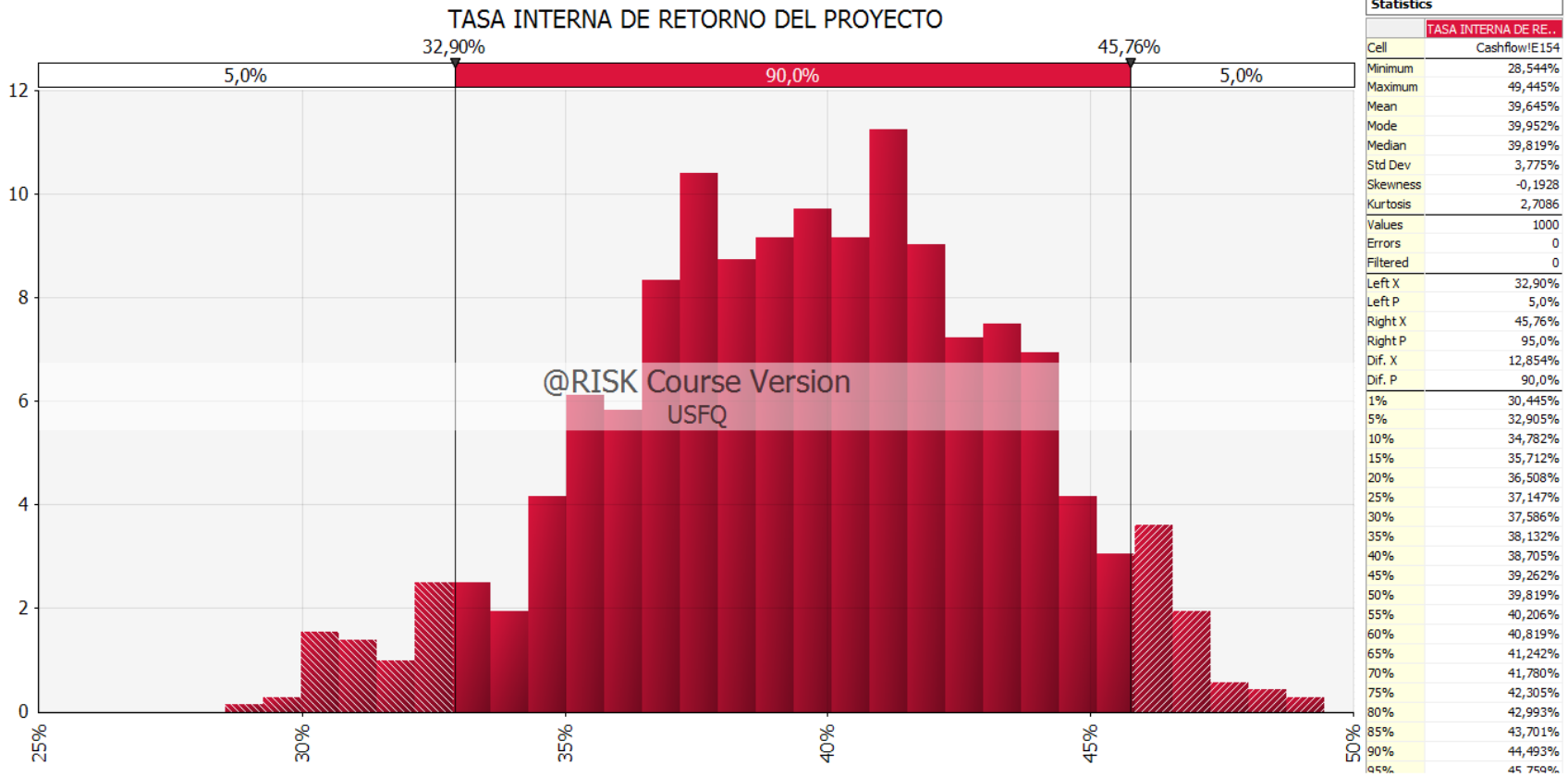
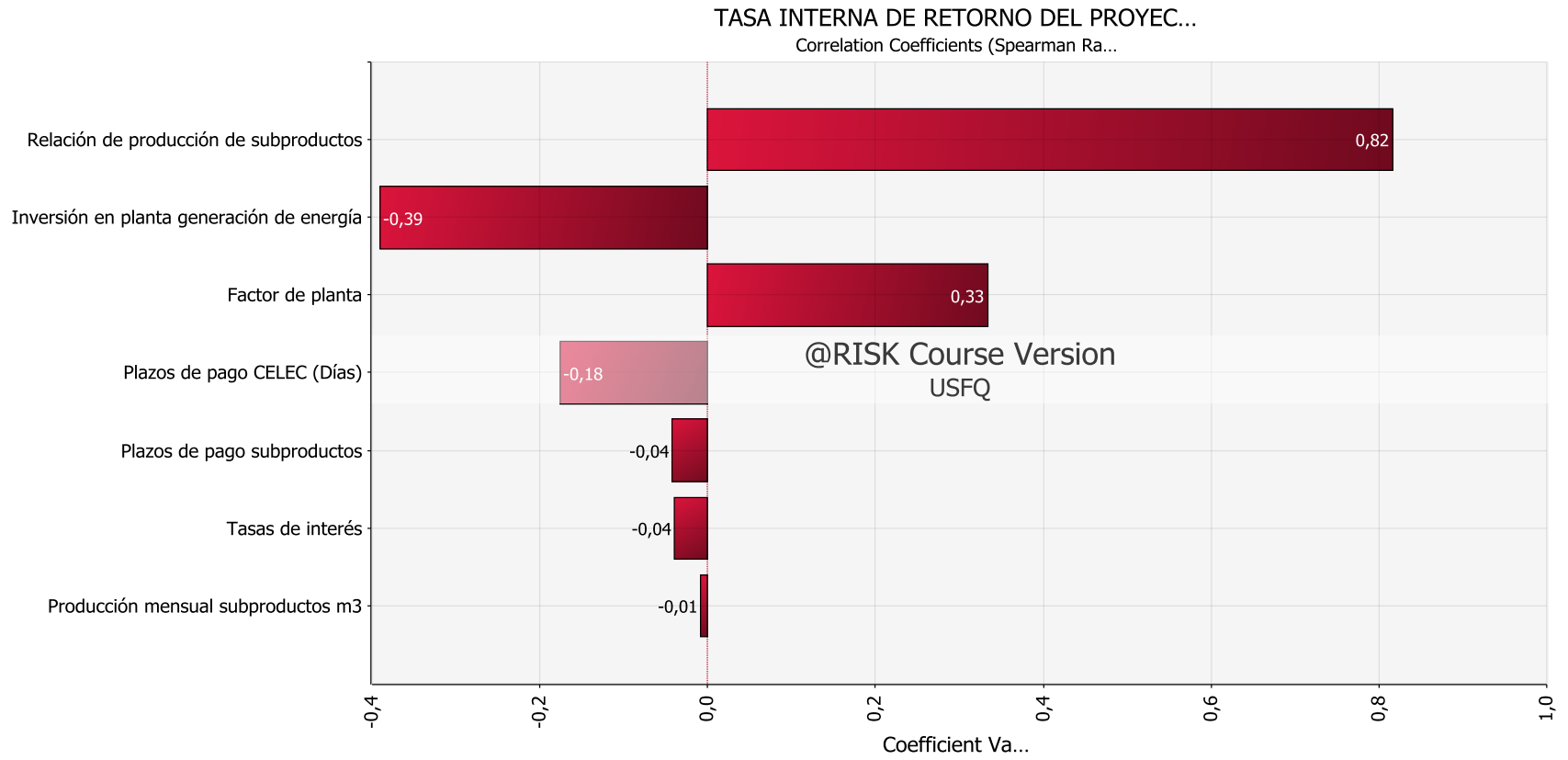


Figura 5. Tasa interna de retorno



**Figura 6. Correlación de Variables Tasa Interna de Retorno**



## **CONCLUSIONES**

Los ingresos producto de la venta de electricidad no son suficientes para garantizar la factibilidad del proyecto por lo que la venta de subproductos es fundamental para garantizar resultados positivos.

Para incrementar las probabilidades de generar utilidades, la participación del Municipio de Quito sería una pieza clave para poder reducir los costos logísticos que significarían llevar los desechos orgánicos hasta la planta.

No se contemplaron costos de clasificación de residuos, por lo que la preclasificación de los desechos orgánicos desde su origen es fundamental para que el proyecto sea factible

Según los datos disponibles sobre la cantidad de desechos generados por la ciudad diariamente, la capacidad de generación podría ampliarse hasta alcanzar 15Mw.

## REFERENCIAS

- Banco Nacional de Fomento. (29 de Mayo de 2015). *Banco Nacional de Fomento*. Obtenido de [https://www.bnf.fin.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53%3AAtasas-del-banco-central&catid=20%3Atransparencia-de-informacion&Itemid=90&lang=es](https://www.bnf.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=53%3AAtasas-del-banco-central&catid=20%3Atransparencia-de-informacion&Itemid=90&lang=es)
- CONELEC Consejo Nacional de Electricidad. (2011). *Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano Folleto Resumen*. Quito.
- Damodaran, A. (29 de Mayo de 2015). *Damodaran.com*. Obtenido de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- El Universo. (17 de Mayo de 2009). *En el Ecuador no se aprovechan los desechos*. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/2009/05/17/1/1447/C67B2926958E4ED7AD3A94F58C694E6A.html>
- El Universo. (16 de Julio de 2013). *El Ecuador aplicará plan ambiental hasta el 2017*. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/vida-estilo/2013/07/16/nota/1171846/ecuador-aplica-plan-ambiental-hasta-2017>
- Francisco, Y. C. (12 de Julio de 2013). *Economía Random*. Obtenido de <https://economyrandom.wordpress.com/tag/costos-energia-ecuador/>
- International Monetary Fund. (26 de Mayo de 2015). *Report for Selected Countries and Subjects*. Obtenido de <http://www.imf.org>
- Ministerio de Industrias y Productividad. (06 de Marzo de 2013). *Ecuador revertió tendencia decreciente en sectores industrial y productivo*. Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/el-sector-industrial-continuo-creciendo-en-2012/>
- PRI. (26 de Junio de 2012). *Sweden Imports waste from european neighbors to fuel waste-to-energy program*. Obtenido de <http://www.pri.org/stories/2012-06-26/Sweden-Imports-waste-from-european-neighbors-to-fuel-waste-to-energy-program>
- Revista Gestion. (25 de Mayo de 2012). *Ranking de Gestión Anual*. Obtenido de [http://www.revistagestion.ec/wp-content/uploads/2012/05/216\\_004.pdf](http://www.revistagestion.ec/wp-content/uploads/2012/05/216_004.pdf)
- Revista Líderes. (06 de Junio de 2014). *La demanda de energía eléctrica crece con los proyectos*. Obtenido de [http://www.revistalideres.ec/informe-semanal/energia\\_electrica-ecuador-cocinasdeinduccin-proyectos\\_electricos\\_0\\_1115888405.html](http://www.revistalideres.ec/informe-semanal/energia_electrica-ecuador-cocinasdeinduccin-proyectos_electricos_0_1115888405.html)
- Sitiosolar.com Portal de Energías Renovables. (2013). *La Obtención de combustible a partir de materia orgánica de desechos: la biomasa y el biogás*. Obtenido de <http://www.sitiosolar.com/la-obtencion-de-combustible-a-partir-de-materia-organica-de-deshecho- la-biomasa-y-el-biogas/>

**ANEXOS CAPÍTULO I**

## ANEXO 1

### *Análisis sectorial en base a las cinco fuerzas de Porter*

<p>1. Poder de negociación proveedores</p>	<p>Media: para la generación de electricidad ya sea a través de fuentes de energías tradicionales o alternativas, existe una gran influencia por parte del gobierno debido a las políticas de control sobre los recursos disponibles, complementado con posibles imposiciones y nuevas regulaciones a fuentes de energía alternativas, incrementando de esta forma el poder de negociación del proveedor principal "Estado".</p> <p>En cuanto a proveedores de equipos y tecnología, el mercado global es muy competitivo lo que reduce su poder de negociación ya que tanto los avances así como los servicios son muy similares entre las distintas marcas disponibles en el mercado.</p>
<p>2. Rivalidad</p>	<p>Alta: dentro del proyecto para el cambio de la matriz energética del país, se está fomentando la implementación de centrales hidroeléctricas (costo de combustible cero), centrales térmicas que funcionen con combustibles subsidiados o con biocombustibles, energía eólica, solar, entre otras. El volumen de demanda no satisfecha complementado con los planes de incentivo de inversiones para proyectos energéticos, obliga a que los interesados en ingresar a este mercado busquen garantizar al máximo su eficiencia (incremento de inversión) para que cada kw generado sea menos costoso de manera que el Estado los tenga como proveedor prioritario al momento de requerirse su ingreso al sistema de distribución de energía. Diferencias en décimas de centavos determinan si una central</p>

	de generación opera las 24 horas o se la mantiene como central de emergencia a ser utilizada únicamente durante las horas pico.
3. Amenaza de ingreso de nuevos competidores	Media: los montos de inversión superan el millón de dólares por cada megavatio instalado sin contar las facilidades para provisión y almacenamiento de combustible. El ingreso de nuevos competidores a la industria es restringido a pesar del apoyo gubernamental asociado a proyectos de generación con fuentes de energía tradicionales.
4. Productos sustitutos	Baja: no existe un producto sustituto para la energía eléctrica independientemente de la fuente que la genere (hidroeléctrica, térmica, otros)
5. Poder de negociación consumidores	Media: La energía es un recurso imprescindible, su venta está garantizada siempre y cuando el costo por kilovatio ofertado sea menor al costo del kilovatio tradicional, lo que determinaría la diferenciación de acuerdo al perfil del producto. Adicionalmente el déficit energético del sector reduce el poder de negociación del consumidor. Es importante recalcar que el Estado al ser el propietario de las líneas de distribución, podría ser considerado como cliente único lo que incrementa considerablemente su poder de negociación.

## ANEXO 2

### TIPOS DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

#### Centrales hidroeléctricas.-

- Costo de operación bajo dado que el costo del combustible o materia prima es cero.
- Costo ambiental muy alto ya que para su instalación se modifican cauces completos de los ríos generando:
  - Sedimentación (eutrofización acelerada) y erosión de suelos
  - Cambios climáticos
  - Alteraciones de la flora y fauna de la zona
  - Reasentamientos y cambios en el uso de la tierra

#### Centrales térmicas.-

- ✓ Costo de operación elevado debido a las grandes cantidades de combustible que se requieren para mantener en funcionamiento a esta clase de centrales.
  - La eficiencia de los motores y el tipo de combustible que se utilice determinan el costo de cada KW/H generado.
  - Fuentes de combustibles más limpios y más económicos brindan una gran ventaja respecto a fuentes de combustibles fósiles tradicionales.
- ✓ Costo ambiental alto debido a que la instalación y operación de estas centrales genera:
  - Grandes cantidades de emisiones a la atmósfera
    - Gases de invernadero
    - Gases tóxicos que pueden producir lluvias ácidas)
  - Impacto social ya que durante su construcción se utiliza cientos de personas; pero durante su operación se requieren unas pocas decenas.

- Alteración de los ecosistemas acuáticos debido a cambios de temperatura del agua causada por los sistemas de enfriamiento.

#### **Energía solar y eólica.-**

- ✓ De acuerdo al artículo de Fausto Yépez, indica que el gobierno firmó 15 títulos habilitantes para empresas extranjeras en el primer trimestre del 2014 para desarrollar proyectos con energía solar, lo que representa un costo estimado de 0,40 ctvs. por KWH durante 15 años, sin tomar en cuenta que en el tiempo, la tecnología disminuye en costos. Así también, se puede mencionar las tarifas establecidas por CONELEC de 0,23 ctvs. por energía termoeléctrica, 0,09 ctvs. por kilovatio para las hidroeléctricas y a eólica.

**ANEXOS CAPÍTULO II**



### ANEXO 3

#### FORMULARIO DE ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD

1. En una escala de 1 a 5, siendo 1 la más baja y 5 la más alta. ¿En qué nivel de consciencia ambiental se ubicaría?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. En qué medios de comunicación ha escuchado sobre reciclaje de residuos:

Radio	
Televisión	
Internet	
Revistas	
Otros	

3. ¿Conoce alguna empresa que se dedique a la clasificación de basura?

-----

4. ¿Ha clasificado su basura alguna vez?

Si \_\_\_\_\_ ¿Cuál fue el objetivo? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

5. ¿Estaría usted dispuesto a clasificar la basura en su hogar?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

6. ¿Por qué cree que los planes de clasificación no han tenido el éxito esperado?

Problemas en la recolección	
Poca disponibilidad o ausencia de recipientes apropiados	
Campañas mal difundidas	
Propósito no está claro	
No existen incentivos por hacerlo	
Otros	

7. ¿Ha escuchado sobre fuentes de energía a partir de desechos orgánicos?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

8. ¿Estaría dispuesto a clasificar su basura para apoyar a la implementación de este tipo de proyectos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANEXO 4

## TABULACIÓN DE RESULTADOS

Preguntas:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1. En una escala de 1 a 5, siendo 1 la más baja y 5 la calificación más alta																																			
1		0%																																	
2		0%																																	
3	17	57%			1	1	1		1	1						1	1	1			1		1	1	1	1	1	1	1				1		
4	8	27%	1	1					1			1			1					1	1												1		
5	5	17%						1				1		1								1									1				
2. ha clasificado su basura alguna vez?																																			
Si	22	73%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
No	8	27%	1	1				1							1															1	1	1	1		
3. estaría dispuesto a clasificar la basura en su hogar?																																			
Si	30	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
No	0	0%																																	
4. ha escuchado sobre fuentes de energía a partir de desechos orgánicos																																			
Si	20	67%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
No	10	33%	1		1											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5. ¿Por qué cree que los planes de clasificación no han tenido el éxito esperado?																																			
Problemas en la recolección	13		1		1	1				1	1	1	1	1	1	1	1											1	1				1		
Poca disponibilidad o ausencia de recipientes	12		1	1					1	1			1	1			1	1				1	1						1	1					
Campañas mal difundidas	13			1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1						1			
Propósito no está claro	12							1	1	1	1			1	1			1			1	1	1			1						1			
No existen incentivos para hacerlo	13		1	1		1	1				1		1	1	1			1	1			1		1	1							1			
Otros	6		1					1					1							1	1		1		1		1								

**ANEXOS CAPÍTULO III**

## **ANEXO 5**

### **DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES**

**Gerente General.-** Su función es la representación legal de la empresa así como la elaboración de informes de gestión y cumplimiento a la Junta General de Accionistas.

**Contador General.-** Su función es el control interno de ingresos y gastos, aprobación de pagos, así como la elaboración de informes gerenciales.

**Jefe de Mantenimiento.-** Su función es la coordinación del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en los equipos en general de la empresa.

**Auxiliar Operativo.-** Su función es el mantenimiento de instalaciones para su orden y correcto funcionamiento.

**Auxiliar Operación Sistema SCADA.-** Su función es la coordinación de los trabajos de producción mediante un software que permite controlar la automatización de todos los equipos.

**Auxiliar de Mantenimiento.-** Su función es el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en los equipos en general de la empresa

**Auxiliar de trabajos eléctricos.-** Su función es el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en los equipos y artefactos eléctricos de la empresa.

## ANEXO 6

### HOJAS DE VIDA

#### CURRICULUM VITAE

## Rodrigo Xavier Sevilla G.

Fecha de nacimiento: 28 mayo 1985  
Estado Civil: Casado  
Telf: (593)2 2566645 / (593)95827745  
Email: [llogosevilla28@hotmail.com](mailto:llogosevilla28@hotmail.com)  
Dirección: Calle Jacinto Jijón, Sector Santa Lucía (Cumbayá)  
Conjunto Copaiba, Dpto. B201  
Quito-Ecuador



---

### Educación

- **Maestría en Administración de Empresas**,  
Julio 2013- en curso.  
  
Universidad San Francisco, Quito-Ecuador
- **Diplomado en Logística & Administración de la Cadena de Suministro**, Marzo 2011-  
Agosto 2011.  
Tecnológico de Monterrey, Quito-Ecuador
- **Ingeniería Agroindustrial**, Octubre 2003- Diciembre 2009  
Universidad de las Américas (UDLA), Quito-Ecuador

#### *Cursos Relevantes*

Gestión y Administración de Producción y Calidad

Control Sanitario

Procesamiento de Productos Cárnicos y Vegetales

Procesos de Poscosecha de Productos No-perecibles

Contabilidad y Costos

- **Instrucción Primaria - Secundaria**, 1991-2003  
Unidad Educativa Experimental Colegio Intisana, Quito - Ecuador

## **Experiencia Laboral:**

**IMPREXCOM CIA. LTDA.,** Julio 2013– Actual

Quito – Ecuador

Gerente de Operaciones

- Control del personal de campo, diseño de propuestas para nuevos proyectos, consolidación de información para la elaboración de pliegos para licitaciones, elaboración de presupuestos, relación directa con el cliente, reporte a Gerencia General.

**IMPREXCOM CIA. LTDA.,** Septiembre 2010 – Julio 2013

Quito – Ecuador

Coordinador de Logística

- Coordinación de actividades del personal, adquisición y distribución de insumos para la operación y mantenimiento de equipos de generación eléctrica en pozos petroleros

**ADC&HAS Management Ecuador S.A.,** Febrero 2009-Septiembre 2010

Quito-Ecuador

Auxiliar Administrativo

- Coordinación de actividades para el desarrollo del plan de transición al Nuevo Aeropuerto de Quito

**Mar del Costa,** Mayo2008-Julio 2009

Quito-Ecuador

Socio accionista

- Almacenamiento y distribución de carnes y mariscos

**Sports Planet Restaurant,** Enero 2006- Febrero 2008

Quito-Ecuador

- Anfitrión

**Valpadana S.A.**, Septiembre-Octubre 2007

Machachi - Ecuador

- Pasantía en el departamento de producción y empaque de quesos frescos y madurados

**Ecarni S.A. (Don Diego)**, Agosto-Septiembre 2006

Latacunga- Ecuador

- Pasantía en el departamento de producción

**Sozoranga S.A.**, Agosto-Septiembre 2005

La Concordia-Ecuador

- Pasantía en el departamento de producción de palma africana y extracción de aceite.

## **Información Adicional**

- **Cursos y Seminarios**

**Contadores de Partículas PAMAS**, operación, mantenimiento y calibración equipos S40, SBSS, SVSS. 40 horas Porto Alegre, Brasil.

**Prevención en Riesgos Laborales**, 40 horas

**Programa QL1**, operación y mantenimiento de motores MTU BR1600, 40 horas

**Wall Street Institute**, Cumplidos 12 niveles (Suficiencia para aprobar el TOEFL)

**Negociación Internacional**, profesor David Martínez, curso dentro de empresa, 50 horas

**Sistemas Lean de Producción**, Eliminación de Desperdicios en Empresas Industriales y Prestadoras de Servicios, 40 horas

- **Idiomas**  
Inglés: Nivel medio
  
- **Computación**  
Excelente conocimiento del paquete MS Office: Microsoft Word, Excel, Power Point, Publisher, Explorer, Outlook Express; Internet Explorer.

## Referencias

- Marco Antonio González, **IMPREXCOM CIA LTDA**, Gerente General 022-254-201
- Laura Cuenca, Coordinadora de Transición de Concesionarios, **ADC&HAS Management Ecuador S.A.**, 022-944900 ext. 2730
- Trajano Espinoza, Jefe de Producción, **VALPADANA S.A.**, 2310640
- Armando Egüez, Gerente General, **SOZORANGA S.A.**, 2243617
- Margarita de Dueñas, Gerente de Producción, **ECARNI**, 032811621.
- Nicolás Rodríguez, Administrador, **SPORTSPLAN**, 022267790



## CURRICULUM VITAE



**NOMBRES** : BYRON OSWALDO

**APELLIDOS** : URRESTA VIZCAÍNO

**CEDULA DE IDENTIDAD** : 091425464-4

**NACIONALIDAD** : ECUATORIANA

**FECHA DE NACIMIENTO** : 2 de Diciembre de 1983

**LUGAR DE NACIMIENTO** : Guayaquil – Guayas

**EDAD** : 31 años

**ESTADO CIVIL** : Casado

**TELÉFONO** : 0992974703

**E-MAIL** : byron\_urresta@hotmail.com

**DIRECCIÓN** : Valle de los Chillos, Urb. Armenia 1. Calle Pedro María Proaño N4-179 y Juana Pinto. Casa 9.

**ESTUDIOS REALIZADOS**

- POST GRADO** : 2013 – 2015 UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, ESCUELA DE NEGOCIOS.  
MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION. CURSANTE.  
AGOSTO 2015
- SUPERIOR** : 2003 – 2010 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
- SECUNDARIA** : 1996 – 2001 UNIDAD EDUCATIVA EXPERIMENTAL “Liceo Policial”  
Pichincha - Quito
- PRIMARIA** : 1990 - 1995 ESCUELA “Pensionado Borja #3”  
Pichincha – Quito

**TITULOS OBTENIDOS:**

ACREDITACIÓN PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD: Código B1 #10/10/3403.

INGENIERO AGROINDUSTRIAL.- Otorgado por la Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Carrera Ingeniería Agroindustrial.

GESTOR DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, Según Norma NTE INEN ISO 22000. Versión 2006. Fecha de expedición: 2008 – 11 – 17.

SUFICIENCIA EN EL IDIOMA INGLES.- Otorgado por la Escuela Politécnica Nacional, Centro de Idiomas.

SUFICIENCIA EN EL IDIOMA INGLES.- Otorgado por la Escuela Politécnica del Ejército, Instituto de Idiomas.

BACHILLER EN CIENCIAS: Especialidad Químico – Biólogo.

## **CURSOS REALIZADOS:**

- Calidad Microbiológica e Inocuidad Alimentaria, Junio, 2013. Seidlaboratory Quito
- Prevención de Incendios: Abril, 2013. Cuerpo de Bomberos Quito
- Sistemas de auditoría de riesgos del trabajo (S.A.R.T), 2012: 8 horas
- Comité Paritario de Seguridad y Salud 2012 (10 horas)
- Brigadas de Emergencia 2012: Contra incendios (10 horas) y Primeros auxilios (10 horas)
- Brigadas de Emergencia 2011: Contra incendios (10 horas) y Primeros auxilios (10 horas)
- Aspectos Generales de los Riesgos del Trabajo 2011: CEFE (16 horas)
- Seminario Internacional de Rendering, Mayo 2011, Bucaramanga - Colombia
- Seminario Taller: Sistema de Prevención de Riesgos Laborales. Dirección General de Posgrados, UTE, Abril 2011. (40 horas)
- Segundo Simposio Nacional en Agronegocios y Seguridad Alimentaria, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición, Abril 2010.
- Nuevas tendencias en la poscosecha de frutas y hortalizas, Escuela Politécnica Nacional – DECAB, Abril 2010.
- Primer Simposio Nacional en Agronegocios y Seguridad Alimentaria, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición, Mayo 2009.
- Modulo 5: Gestión de la Calidad Normas ISO 9 000 – Programa “Gestores de la Calidad en la Industria Alimenticia” INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización – Septiembre 2008, 20 horas
- Modulo 4: Sistema de Gestión Alimenticia. Norma NTE INEN ISO/IEC 22 000 – Programa “Gestores de la Calidad en la Industria Alimenticia” INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización – Agosto 2008, 20 horas
- Modulo 3: Aseguramiento de la Calidad en la industria Alimenticia. Sistema HACCP – Programa “Gestores de la Calidad en la Industria Alimenticia” INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización – Julio 2008, 20 horas
- Modulo 2: Ecología Microbiana de los Alimentos – Programa “Gestores de la Calidad en la Industria Alimenticia” INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización – Junio 2008, 20 horas
- Modulo 1: Toxicología de Alimentos – Programa “Gestores de la Calidad en la Industria Alimenticia” INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización – Mayo 2008, 20 horas
- Normativa del Empaque de Productos Alimenticios, 10 de enero de 2008, Escuela Politécnica Nacional
- II Jornadas Académicas Politécnicas Agroindustriales, 29 y 30 de Octubre de 2007, Escuela Politécnica Nacional.
- 6to Simposio Latinoamericano de Biodeterioro y Biodegradación, 1 al 4 de Mayo de 2007 -- BOGOTÁ – COLOMBIA.

**EXPERIENCIA OBTENIDA:**

- ✓ **Empresa:** Pollo Favorito S.A. POFASA – Planta de Alimentos Balanceados - Planta de Subproductos Avícolas.

**Área:** Jefatura.

**Cargo:** Jefe de Planta Subproductos Avícolas (Rendering)

**Actividades Principales Desarrolladas:**

Control y Planificación de la Producción, Mantenimiento, Compras, Manejo de Personal, Manejo Ambiental, Tratamiento de Aguas Residuales, Coordinador Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo, Investigación y Desarrollo.

**Director Planta de Balanceados:** Ing. Alvaro Blanco.

- ✓ **Proyecto “Nueva Planta de Faenamiento”**

**Área:** Sub Gerencia de Operaciones.

**Cargo:** Supervisor de Campo.

**Actividades Principales Desarrolladas:**

Supervisión de Construcción en Obra Civil, Supervisión Montaje de Equipos, Diseño de Planta: equipos y áreas, Manejo Ambiental, Coordinador de Seguridad y Salud, Administración de personal y contratistas, Cotización y compra de equipos, Relaciones comunitarias.

**Duración:** Octubre 2011 – Presente

**Sub Gerente de Operaciones:** Ing. Santiago Iregui P.

- ✓ **Empresa:** Pollo Favorito S.A. POFASA – Planta de Faenamiento: Procesadora de Carne de Pollo y Pavo.

**Área:** Producción.

**Cargo:** Supervisor de Producción, Coordinador Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Actividades Principales Desarrolladas:**

Supervisión de producción, manejo de personal, manejo de subproductos avícolas

**Duración:** Julio, 2010 – Octubre, 2011

**Gerente de Planta Faenamiento:** Patricio Moreno.

- ✓ **Empresa:** Procesadora Nacional de Alimentos PRONACA – PUEMBO, Planta Procesadora de Balanceados.  
**Área:** Investigación y Desarrollo.

**Cargo:** Técnico de Investigación y Desarrollo

**Actividades Principales Desarrolladas:**

Ejecución y supervisión de ensayos controlados a nivel de unidades de experimentación.

“Estudio y Prevención de Ascitis en Pollos Broilers” (Línea Cobb, Ross y Hubbard)

Proyecto Universidad San Francisco de Quito en convenio con la Universidad Hebrea de Jerusalén y PRONACA.

**Duración:** 27 de mayo de 2008 – 29 de mayo de 2009

**Director Investigación y Desarrollo:** Antonio Kalinowski Ph D.

- ✓ **Empresa:** Procesadora Nacional de Alimentos PRONACA – PUEMBO, Planta Procesadora de Balanceados.  
**Área:** Aseguramiento de Calidad

**Actividades Principales Desarrolladas:**

Análisis físico químico y microbiológico de materias primas, productos terminados de balanceados, nuevos productos sustitutos, seguimiento de proyectos e investigación para desarrollo de nuevos alimentos.

**Duración:** 11 de febrero – 26 de mayo 2008

**Jefe del Laboratorio:** Dra. Carmita Mantilla.

**REFERENCIAS PERSONALES:**

- ❖ Antonio Kalinowski Herrera.  
M Sc. Ph. D. Nutrición Animal. Ing. Zootecnista.  
Aviagen - Nutricionista  
Celular: 0998910320
- ❖ Ing. Jonnathan Ricardo Rivadeneira Ramos  
Ingeniero de Servicios de Implementación de Sistemas ERP.  
MAINT CIA Ltda. Celular: 0992875156
- ❖ Ing. Sonia Adela Mejía Alejandro  
Gerente General Rectificadora La Casa del Cigüeñal S.A.  
Celular: 0999340051                      Domicilio: 042453833