



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**

**DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**CARRERA:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**G.E.I.**

**TEMA:**

**“ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
QUE SE ENFOQUE EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA BASURA  
ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**

**AUTOR:**

**EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TUTOR:**

**ECON. GUILLERMO JORGE MORÁN LÓPEZ**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA: GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

### **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**.

**TUTOR:**

  
**ECO. GUILLERMO JORGE MORÁN LÓPEZ**

**REVISOR (ES)**

  
**ING. FREDDY RONALDE CAMACHO VILLAGOMEZ**

  
**ECON. TERRY CHRISTIANSEN ZEBALLOS**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

  
**DR. ALFREDO RAMÓN GOVEA MARIDUEÑA**

**Guayaquil, a los 30 días del mes de JUNIO del año 2013**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA: GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

### **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación: **ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA QUE SE ENFOQUE EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA BASURA ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**, previa a la obtención del Título de **INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 30 días del mes de JUNIO del año 2013**

**EL AUTOR**

**EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA: GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

### **AUTORIZACIÓN**

Yo, **EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **INSTALACIÓN DE UNA PLANTA QUE SE ENFOQUE EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA BASURA ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA, EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 30 días del mes de JUNIO del año 2013**

**EL AUTOR:**

**EMMANUEL ALEXANDER NEIRA ROSADO**

## **DEDICATORIA**

Lleno de orgullo le dedico este trabajo de investigación a mi Madre, quien fue la persona que creyó y sembró en mí, ese espíritu triunfador, capaz de ir más allá y vencer cualquier adversidad. Reconociendo que el amor que ella siente por mí ha sido, hoy por hoy, un amor inmortal, indudablemente no ha sido fácil llevar lágrimas eternas que susurran una canción de dolor pero al mismo tiempo de satisfacción al saber que ella desde el cielo me guió y hoy entregando este trabajo de investigación como pre-requisito culminaré una etapa y emprenderé una mas grande.

Emmanuel Alexander Neira Rosado

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios por haberme dado la sabiduría y el entendimiento para lograr concluir esta tesis. A mi familia cuyos comprenden; mi abuelita Juanita, mi tío Jorge, mi tío Juan y mi tía Lucía, ya que ellos me otorgaron el respaldo necesario para poder avanzar insaciablemente con este pre-requisito rumbo a mi gran logro. Con el alma, correspondo a mi hermosa y aun talentosa madre que desde el cielo ha sido la persona que ha sabido concederme fuerza, perseverancia y paciencia para resistir y luchar contra cualquier percance en el transcurso de esta elaboración. Agradezco también a mi gran compañera, amiga y enamorada Stephania Cedeño, quien me otorgó el absoluto respaldo desde el colegio, hasta la actualidad, haciéndome sentir resguardado a lo largo de este gran sendero. Reconozco el soporte brindado por mis amigos, compañeros, colegas que supieron contribuir de alguna forma con esta elaboración de la tesis.

Emmanuel Alexander Neira Rosado

## ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
4. JUSTIFICACIÓN.....	4
5. OBJETIVO GENERAL .....	5
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
7. RESULTADOS ESPERADOS .....	6
8. MARCO TEÓRICO (POBLACIÓN, ECONOMÍA Y BASURA).....	7
8.1. HABITANTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.....	7
8.2. TONELADAS DE BASURA PRODUCIDAS.....	7
8.2.1. LA BASURA Y SU DEFINICIÓN.....	10
8.2.2. LA BASURA Y SUS ORÍGENES .....	11
8.2.3. TIPOS DE BASURA .....	13
8.2.4. FINALIDAD DE LA BASURA ACUMULADA.....	15

8.3. PROBLEMAS Y ANTECEDENTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL .	19
8.4. MÉTODO PARA DAR UTILIDAD A LA BASURA .....	24
8.5. LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	25
8.5.1. CENTRALES HIDRÁULICAS O HIDROELÉCTRICAS.....	27
8.5.2. CENTRALES TÉRMICAS.....	28
8.5.3. CENTRALES SOLARES.....	30
8.5.4. CENTRALES NUCLEARES.....	30
8.5.5. CENTRALES EÓLICAS .....	31
8.5.6. CENTRALES FOTOTÉRMICAS .....	32
8.5.7. CENTRALES BIOMASA .....	33
8.5.8. CENTRALES FOTOVOLTÁICAS .....	34
8.6. FORMAS ACTUALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA.....	34
8.7. ESCASEZ DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL FUTURO.....	40
8.7.1. LA TEORÍA DE PICO DE HUBBERT .....	42
8.7.2. LA TEORÍA DE OLDUBAI.....	43
8.8. EVIDENCIA CIENTÍFICA.....	54



8.8.1. GENERADOR PORTÁTIL .....	55
8.8.2. LA BIOMASA Y LOS DESECHOS COMESTIBLES .....	57
8.8.3. ENERGÍA A PARTIR DEL AGUA ÁCIDA .....	59
8.8.4. CIERTOS DESCUBRIMIENTOS .....	60
8.9. EVIDENCIA CLAVE QUE SUSTENTA ESTE PROYECTO.....	62
8.10. VALOR AGREGADO OTORGADO POR LA TRANSFORMACIÓN ....	71
9. HIPÓTESIS.....	75

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	76
<b>ESTUDIO ORGANIZACIONAL</b> .....	76
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DEL NEGOCIO .....	76
1.2. ASPECTO SOCIETARIO DE LA EMPRESA .....	79
1.2.1. <i>Generalidades (Tipo de empresa)</i> .....	79
1.2.2. <i>Capital Social, Acciones y Participaciones</i> .....	81
1.3. FILOSOFÍA EMPRESARIAL .....	82
1.3.1. <i>Misión</i> .....	82
1.3.2. <i>Visión</i> .....	82
1.3.3. <i>Valores</i> .....	82
1.3.4. <i>Imagen Corporativa</i> .....	83
1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	84
1.4.1. <i>Organigrama</i> .....	84
1.4.2. <i>Funciones del Personal</i> .....	86
1.5. MARKETING MIX .....	89

1.5.1. <i>Estrategias de Precio</i> .....	89
1.5.2. <i>Estrategias de Producto</i> .....	90
1.5.3. <i>Estrategias de Plaza</i> .....	91
1.5.4. <i>Estrategias de Promoción</i> .....	92

<b>CAPÍTULO 2</b> .....	93
<b>ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO</b> .....	93
2.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO .....	93
2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	93
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD Y ACTIVOS DEL PROYECTO .....	95
2.3.1. <i>Diseño y Distribucion de la Planta</i> .....	95
2.3.2. <i>Equipamiento</i> .....	97
2.4. FLUJOGRAMA DE PROCESOS .....	97
2.5. PLAN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD.....	98
2.6. PLAN DE EVACUACIÓN .....	99

<b>CAPÍTULO 3.</b> .....	100
ELEMENTOS PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO. ....	100
<b>CAPÍTULO 4.</b> .....	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	102
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	104

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proceso de la basura orgánica acumulada en Guayaquil. . . . .	16
Gráfico 2. Acumulación de la basura orgánica en Guayaquil. . . . .	17
Gráfico 3. Vertederos de basura orgánica en Guayaquil. . . . .	18
Gráfico 4. Acumulación de la basura orgánica en la urbe. . . . .	20
Gráfico 5. Centrales Hidráulicas de la ciudad de Guayaquil. . . . .	28
Gráfico 6. Centrales Térmicas de la ciudad de Guayaquil. . . . .	29
Gráfico 7. Centrales Nucleares. . . . .	30
Gráfico 8. Centrales Eólicas. . . . .	31
Gráfico 9. Centrales Fototérmicas. . . . .	32
Gráfico 10. Centrales de Biomasa. . . . .	33
Gráfico 11. Uso de las turbinas de una central hidroeléctrica. . . . .	35
Gráfico 12. Centrales Hidroeléctricas en construcción. . . . .	36
Gráfico 13. Partes detalladas de un Aerogenerador. . . . .	39

Gráfico 14. Teoría de Hubbert. . . . .	43
Gráfico 15. Teoría de Olduvai. . . . .	45
Gráfico 16. Teoría de Olduvai y la producción mundial. . . . .	48
Gráfico 17. Teoría de Olduvai y la Producción per capita. . . . .	49
Gráfico 18. Teoría de Olduvai y la Tecnología. . . . .	50
Gráfico 19. Teoría de Olduvai desde un punto de vista (1930 – 2030). . . . .	52
Gráfico 20. Primera Evidencia: Generador Portátil. . . . .	56
Gráfico 21. Segunda Evidencia: Método para convertir la Biomasa. . . . .	58
Gráfico 22. Tercera Evidencia: Método para producir energía. . . . .	60
Gráfico 23. Método de Arco de Plasma. . . . .	64
Gráfico 24. Transformación de basura orgánica en energía eléctrica. . . . .	66
Gráfico 25. Procesamiento de los desechos orgánicos. . . . .	67
Gráfico 26. Procesamiento de los desechos, planta Esquel, Chubut. . . . .	70
Gráfico 27. Ubicación geográfica de la Isla de la Basura. . . . .	73
Gráfico 28. Estadístico Incremento anual de la población de Guayaquil. . . . .	76

Gráfico 29. Estadístico de incremento anual de la basura en Guayaquil. . .	77
Gráfico 30. Estadístico Consumo anual de energía eléctrica en Guayaquil .	78
Gráfico 31. Logotipo de “BIO-FACTOR S.A.”.....	83
Gráfico 32. Organigrama de “BIO-FACTOR S.A.”.....	85
Gráfico 33. Ubicación de las Oficinas de “BIO-FACTOR S.A.”.....	94
Gráfico 34. Ubicación de la Planta de “BIO-FACTOR S.A.”.....	95



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Sociedades.....	79
Tabla 2. Propiedad Accionaria.....	81

## RESUMEN

El presente estudio exploratorio tiene como finalidad revelar que una planta en la ciudad de Guayaquil, que cumpla con la función y se enfoque en transformar la basura orgánica en energía eléctrica contribuirá con el progreso del medio ambiente, mejorará altamente la perspectiva del turista sobre nuestro país, favorecerá de forma significativa el ingreso de capital extranjero mediante consumo turístico y finalmente crearemos y aumentaremos la capacidad de reserva de generación de energía eléctrica la cual en un futuro no muy lejano nos va hacer falta, internamente y podremos también exportarla y negociarla.

Con una previa y rigurosa explicación podremos llamar la atención del espectador y dar a conocer la actual situación que sufre nuestra perla del pacífico, la ciudad de Guayaquil y por ende nuestro país, Ecuador, al tener altos índices de basura orgánica causados por la inmensa producción de basura y agregándose como segunda problemática, el exorbitante consumo de energía eléctrica en nuestra ciudad, es por esto que al vernos inmersos en ambas problemáticas de este tipo, hemos optado por llevar a cabo esta minuciosa investigación encontrando a su vez, una solución que aporta positivamente a nuestro país, dando la salida a ambos problemas.

Vale recalcar que la idea principal está en llevar dicha explicación y exponerla ante las autoridades pertinentes, en este caso, ante el Gobierno y sus ministerios afines con esta problemática para demostrar que, hoy por hoy, ya existe una solución a dichos problemas y que nuestro país, empezando por la ciudad de Guayaquil, ya puede ser la primera en nuestra nación en dar paso abierto a la solución de este problema.

Teniendo como finalidad, la conducción de este estudio exploratorio ante un análisis facultativo, en el cual dejamos a criterio de las autoridades respectivas los costos, valores y gastos de la implementación de la planta, posteriormente a esto, se llevará a cabo el concerniente análisis y así poder efectuar un futuro proyecto, con la ayuda del Estado en base a un correcto financiamiento.

**Palabras Claves:** Transformar, eléctrica, basura, energía, orgánica, reserva.

## ABSTRACT

This exploratory study aims to reveal that a plant in the city of Guayaquil, which is to function and focus on transforming organic waste into electricity will contribute to the progress of the environment, improve highly the tourist's perspective on our country, promote significantly the inflow of foreign capital through tourism consumption and finally create and reserves will increase the capacity of electricity generation which a not too distant future we will miss, internally and we also export and negotiated.

With a prior and thorough explanation can draw the viewer's attention and raise awareness of the current situation affecting our pearl of the Pacific, the city of Guayaquil and therefore our country, Ecuador, having high levels of organic waste caused by the immense production garbage and adding as a second problem, the exorbitant electricity consumption in our city, which is why seeing us both engaged in problems of this type, we have chosen to carry out this painstaking research finding in turn, a solution that provides positively to our country, giving the output to both problems.

We have to emphasize that the main idea is to bring that explanation and expose to the relevant authorities, in this case, to the Government and its ministries by the end with this problem to show that, today, there is already a solution to these problems and our country, starting with the city of Guayaquil, and may be the first in our nation to open way to the solution of this problem.

Taking aim, driving this exploratory study with optional analysis, which let in the opinion of the respective authorities costs, values and costs of implementing the plan, then this will be carried out and analysis concerning and to carry out a future project, with the help of the State on the basis of proper funding.

**Palabras Claves:** Transform, electricity, trash, energy, organic, reservation.

## RESUMÉ

Cette étude exploratoire a pour but de révéler qu'une usine dans la ville de Guayaquil, qui est de fonctionner et de se concentrer sur la transformation des déchets organiques en électricité contribue au progrès de l'environnement, d'améliorer fortement le point de vue du touriste à notre pays , promouvoir de manière significative l'afflux de capitaux étrangers à travers la consommation touristique et enfin créer des réserves augmenteront la capacité de production d'électricité qui dans un avenir pas trop lointain, nous allons manquer, en interne et nous avons également exporter et négociée.

Avec une explication préalable et approfondie peut attirer l'attention du spectateur et de sensibilisation de la situation actuelle qui affecte notre perle du Pacifique, la ville de Guayaquil et donc notre pays, l'Equateur, ayant des niveaux élevés de déchets organiques causés par l'immense production ordures et l'ajout d'un second problème, la consommation d'électricité exorbitante dans notre ville, c'est pourquoi nous voyant tous deux engagés dans les problèmes de ce type, nous avons choisi de mener cette recherche minutieuse trouver à son tour, une solution qui fournit positivement à notre pays, donnant à la sortie de ces deux problèmes.

Il a souligné que l'idée principale est d'apporter cette explication et d'exposer aux autorités compétentes, en l'occurrence, le gouvernement et ses ministères d'ici la fin de ce problème à montrer que, aujourd'hui, il existe déjà une solution à ces problèmes et notre pays, à commencer par la ville de Guayaquil, et peut-être la première fois dans notre pays pour ouvrir manière à la solution de ce problème.

Prenant but, la conduite de cette étude exploratoire de l'analyse facultative, qui a laissé dans l'opinion des coûts de leurs pouvoirs respectifs, les valeurs et les coûts de mise en œuvre du plan, alors ce sera effectuée et l'analyse concernant et pour mener à bien un projet d'avenir, avec l'aide de l'État sur la base d'un financement adéquat.

**Palabras Claves:** Transform, électrique, déchets, énergie, organique, réservation.

## **1. ANTECEDENTES**

En la actualidad, nuestra ciudad de Guayaquil se ha expandido, ha crecido en todos los aspectos, en perímetro y en áreas, ha avanzado en sus edificaciones e industrias, en la reconstrucción de lugares turísticos, en su incomparable gastronomía, en el ámbito económico, social y cultural, aun así hasta en su población ha logrado un alto incremento. El gran acrecentamiento de la población ha logrado a su vez un aumento inesperado del consumo de productos y a su vez de la producción de basura orgánica y de todo tipo, hoy en día se nos es muy sencillo encontrar desechos acumulados en alguna parte de nuestra querida perla del pacífico, ya que la producción de esta basura ha aumentado paralelamente con nuestra población.

Según estadísticas del Cabildo, en 1994, cuando contrató al consorcio Vachagnon para que recoja la basura, en la ciudad había 1,8 millones de habitantes y se generaba 1.400 toneladas de desechos diarios. Hoy, 17 años después, en Guayaquil habitan 2,1 millones de habitantes y la generación de basura alcanza las 3.500 toneladas diarias. (Diario Hoy, 2011).

Hasta 1992 el servicio lo atendía el Ayuntamiento por medio del Departamento de Aseo de Calles compuesto por 1.700 obreros. Al llegar León Febres Cordero a la Alcaldía, en 1992, a los pocos meses se deshizo de dicho departamento y dos años después, en 1994, contrató al consorcio Vachagnon para que recoja la basura en Guayaquil, trabajo el cual se prorrogó hasta 2009. La tarea de Vachagnon se deterioró en medio de reclamos de los usuarios y las multas del municipio. Una encuesta desarrollada por el Foro Democrático de Guayaquil en el 2010 determinó que 3.200 usuarios cuestionaron el trabajo de esa concesionaria. Al momento de su retiro, Vachagnon recogía 2 400 toneladas diarias. (Diario Hoy, 2011).

El pronunciamiento popular obligó al Municipio a hacer más exigente con quienes intervengan en el nuevo proceso de contratación que se efectuó en octubre de 2010. Fue así que la nueva contratista, el consorcio Puerto Limpio, no solo que extendió el área de recolección, sino que aumentó el número del equipo y maquinaria de trabajo. Como resultado, desde el 14 de octubre de 2010 en que Puerto Limpio empezó, el porcentaje de desechos aumentó, de 2.400 toneladas a 3.500 toneladas.



La causa, según Jesús Beltrán, asesor de prensa de Puerto Limpio, es porque se ha incrementado la capacidad de recolección, así como del personal y se atiende a más áreas. Ahora el consorcio emplea ocho volquetas, tres barredoras, 46 recolectores de 25 yardas métricas, seis recolectores de 20 yardas métricas, dos equipos de lavado, cuatro palas mecánicas y 16 volquetas transportadoras de contenedores. Con este equipo se sirven a más industrias, negocios, barrios y ahora, también se cubre sectores anteriormente restringidos. "Ahora barreos 2100 kilómetros con un personal que supera los 400 operarios", manifestó Beltrán. Y pese a que se recogen 3 500 toneladas métricas de basura por día, aún se quedan aproximadamente 700 toneladas métricas en barrios donde no es posible que los recolectores ingresen por falta de vías y calles. (Diario Hoy, 2011).

## **2. DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Hoy en día es tan importante cuidar nuestro planeta, y para eso debemos empezar cuidando nuestro medio ambiente. En la actualidad se han desatado varios fenómenos, desastres y otros tipos de amenazas globales, tales como el Calentamiento Global, la deforestación, la extinción de nuestros animales, el sorprendente decremento de nuestra flora y fauna, el significativo índice de reducción de agua y de energía a nivel mundial; todos estos son fenómenos que atentan contra nuestro ecosistema.

Vale argumentar que el exceso de basura es uno de los mayores problemas que enfrentamos. Cada día que pasa la humanidad produce cerca de 3,5 millones de toneladas de desperdicios, esto es más o menos el equivalente en peso a 700 mil elefantes. Una de las razones por las cuales encontramos cualquier rincón lleno de basura, lo cual dificulta su eliminación y su

respectiva degeneración, es la Carencia de poseer una infraestructura enfocada en darle un Uso Exacto y Necesario a esta opresora problemática, llamada “Basura” la cual vemos en grandes cantidades.

Aun así al ser una sociedad de productores y consumidores, la sociedad genera basura y creo que ya es hora que se le otorgue un uso especial a dicha antes nombrada, que a su vez aporte en dos cosas, en la reducción de los desechos y en el incremento de energía eléctrica como valor agregado.

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

EXISTE UNA EVIDENTE NECESIDAD de reducir los extensos márgenes de basura en la ciudad de Guayaquil y a su vez aumentar los recursos de energía disponibles.

### **4. JUSTIFICACIÓN**

Hemos visto que en la ciudad de Guayaquil existe una Gran Magnitud de basura, lo cual causa mucho daño a nuestra ciudad, país y por ende aporta negativamente a nuestro planeta. Lamentablemente podemos observar que la basura termina acumulada en un lugar específico y en otros casos simplemente quemada o exterminada, lo cual causa una espantosa contaminación.

Debido a esta razón, surge la gran idea de sacarle provecho y usar dicha basura en algo productivo, algo que de un valor agregado a nuestra sociedad que está a la vanguardia de la ecología. Una de las necesidades ambientales y eco-sociales es la reducción de la contaminación del medio

ambiente, y para esto es ineludible reducir los márgenes de basura, empezando por nuestra ciudad de Guayaquil, logrando transformar esta basura orgánica en energía eléctrica y a su vez incrementar los recursos de energía que posee nuestra ciudad, país y por ende aportar a nuestro planeta en su incremento.

## **5. OBJETIVO GENERAL**

Mostrar a través de una investigación exploratoria que una planta en la ciudad de Guayaquil, podrá cumplir con la función de transformar la basura orgánica en energía eléctrica, contribuirá con el progreso del medio ambiente, mejorará la perspectiva del turista sobre nuestra ciudad, favorecerá de forma significativa el ingreso de capital extranjero mediante consumo turístico y finalmente creará y aumentará la capacidad de reserva de generación de energía eléctrica la cual en un futuro no muy lejano nos va hacer falta, internamente y podremos también exportarla y negociarla.

## **6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

➤ Ya que la Gasificación por arco de Plasma es un sistema relativamente nuevo que utiliza la energía eléctrica a altas temperaturas creadas por un gasificador de arco eléctrico, proponemos elaborar un mecanismo que separe todo componente que posee la basura y/o desecho de su componente eléctrico, todo esto introduciéndolo en un dispositivo llamado convertidor de Plasma, y así lograr dividirlo en Gas elemental y en desecho sólido, todo este proceso se lo diseñaría para generar electricidad neta.

- Generar un plan básico para la implementación y funcionamiento de una Planta de Procesamiento de Residuos, por el método de Arco de Plasma, con el Valor Agregado de Generación de Energía Eléctrica.

## **7. RESULTADOS ESPERADOS**

Por medio de la implementación de la planta descrita aspira lograr los siguientes resultados:

- Reducir las actuales y grandes magnitudes de basura a nivel nacional empezando por nuestra ciudad de Guayaquil.
- Obtener energía eléctrica a través de la metodología del Arco de Plasma y de su respectivo Convertidor de Plasma usando la materia prima, la cual sería la basura orgánica en este caso.
- Inducir y motivar al buen tratamiento y al manejo adecuado de la basura y/o desechos orgánicos.
- Incrementar nuestras reservas de energía eléctrica en nuestra ciudad de Guayaquil y por ende lograr incrementar la de nuestro país.

## **8. MARCO TEÓRICO**

### **POBLACIÓN, ECONOMÍA Y GENERACIÓN DE “BASURA”.**

#### **8.1. HABITANTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Nuestro esplendoroso país, Ecuador cuenta con una de las más grandes metrópolis de Sudamérica, como lo es la Ciudad de Guayaquil, la cual refleja una población aproximada de 2'291.158 habitantes, esto como un dato público actual constatado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Dicho Instituto presentó aquellos datos relevantes el 2011/09/01 como resultado del censo de población y vivienda que se realizó en aquel año. Los datos determinaron que la ciudad de Guayaquil es la más poblada del país **con 2'291.158 habitantes**, seguida de Quito, 1'619.146; Cuenca, 331.888; y Santo Domingo, 305.632. El INEC considera que este censo fue una fotografía para conocer las condiciones de vida de la población ecuatoriana.

*Datos recogidos de:*

<http://www.eluniverso.com/2011/09/01/1/1355/quayaquil-2291158-habitantes.html>

#### **8.2. TONELADAS DE BASURA PRODUCIDAS**

En el transcurso de la vida cotidiana, todos los habitantes de nuestra nación, compatriotas, ciudadanos, extranjeros residentes y turistas, sin importar la edad, sin importar la clase social y económica, todos, absolutamente todos en un momento u otro, siempre se formulan a si mismo las siguientes e indudables preguntas; ¿dónde es, finalmente desechada la basura? ,

¿Cuántas fundas de basura se deben utilizar para ocupar todo lo que realmente no sirve?, ¿Cómo hacer para que la basura no emane olores desagradables?. En fin, estas son preguntas cotidianas que el ser humano se cuestiona a sí mismo, pero muchos se detienen en la pregunta y se conforman con no tener una verdadera y certera respuesta. Es por esto que en nuestra investigación hemos tratado de abarcar muchos ámbitos para estar completamente libres de dudas.

En nuestra perla del pacífico, la Ciudad de Guayaquil, el “Consortio Vachagnon”, actual empresa llamada “Puerto Limpio”, tiene como dato aproximado de **Recolección DIARIA de 2.400 toneladas de basura**, la cual en su gran mayoría no es ciertamente reciclada. Existen datos que muestran que en el año 2009 el total de basura recolectada fue de 950 mil toneladas a lo largo de ese año, de lo cual tan solo se logró llevar a cabo el respectivo reciclaje equivalente al 21%. Por otro lado en base a datos de Empresas y de Fibras Nacionales, en la ciudad de Guayaquil por lo general se logra recuperar 54.000 toneladas de cartones, 16. 000 toneladas de papel, 20.000 toneladas de plástico y 4.800 toneladas de vidrio, todas estas cantidades de manera Anual.

Se conoce mediante los datos públicos de la M.I. Municipalidad de Guayaquil que, en nuestra ciudad existen cerca de **23 empresas recicladoras** de estas cuatro denominaciones, ya sean de cartón, papel, plástico, vidrio e inclusive de aluminio, entre estas empresas las que más destacan son las siguientes; GADERE S.A., RELMEZ, INTERCIA S.A., FIBRAS NACIONALES FIBRANAC S.A., RENASA RECICLADORES NACIONALES S.A., RESIMUNDO, RE.CAR.PLAS. S.A RECOLECTORA DE MATERIAS PRIMAS, RECICLAJE RECESA, FIBRA NACIONAL, RECYNTER S.A., INTERCIA S.A., DISTRIBUIDORA JARAMILLO, RIMESA, entre otras. Dichas empresas son capaces de generar cerca y hasta más de

**5.000 plazas de trabajo**, otorgan un alto valor agregado a la economía de nuestra ciudad y por ende de nuestro país.

Comparto con la opinión del Sr. Christian Ubilla, vocero de la Empresa SAMBITO, empresa la cual se encarga y se enfoca en realizar y llevar a cabo múltiples proyectos de manejo sustentable de la basura en empresas, colegios y ciudadelas de la urbe y de nuestra perla del pacifico logrando hacer una avance a todo nuestro país, que el Reciclaje debe ser más que un negocio, “UNA FORMA DE EDUCACION” ya que la basura es el origen de la contaminación, la cual nos sumerge en varios problemas colaterales, como por ejemplo; la pésima estética que puede llegar a tener nuestra ciudad en sus distintas partes turísticas logrando un decremento en el consumo por parte de nuestros turistas, el incremento y el agravio de problemas en épocas de fuerte invierno debido a la obstrucción y al tape de las cañerías, incremento en los costes de recolección de la basura en base a mano de obra y herramientas recolectoras, incremento en los costes de campañas de educación en base al manejo de desechos en general, entre otros. El sr. Ubilla dice lo siguiente: *“No se puede extraer de la naturaleza todo lo que luego deseamos, es como si de la cuna nos fuéramos directo a la tumba”*.

Debido a una extensa investigación, hemos encontrado una fuente que nos indica que las botellas de plástico son uno de los desechos que más suelen perjudicar la biodiversidad, ya que el plástico tiene diferentes tipos, en especial las botellas de plástico tipo #7 contienen cantidades pequeñas de BISPENOL, el cual es un producto químico sintético que interfiere fuertemente con el sistemas hormonal del cuerpo humano, el cual puede desprenderse a causa del uso continuo de dichas botellas, todo esto causando a largo plazo fuertes enfermedades como el Cáncer en los seres humanos; es por esto que se recomienda, por más costoso que pueda ser, el uso del vidrio cuando se va otorgar un uso continuo sea para beber agua

o cualquier tipo de jugo, sustancias líquidas, esto ayudará a preservar la salud de las personas a largo plazo.

*Datos recogidos de:*

<http://www.metroecuador.com.ec/archivo-quayaquil/7842-solo-el-21-de-la-basura-se-recicla-al-ano.html>

### 8.2.1. ¿QUÉ ES LA BASURA Y CÓMO ES DEFINIDA?

Entrando en materia, sabemos bien que la **basura** es todo aquel material y/o producto no deseado, que ya pierde su estado original y de deja de tener utilidad, el cual se lo suele considerar como desecho para así poder ser eliminado. Por lo general, la basura se la deposita en lugares previamente diseñados para la debida y pronta recolección de la misma, así poder lograr una completa canalización a través de [tiraderos o vertederos](#), [rellenos sanitarios](#) u otro tipo de lugar.

Hoy en día, se usa el término **residuo y desecho**, para precisamente denominar todos aquellos productos o materiales que los ciudadanos decidimos descartar y dar por perdidos, ya que no nos resultan más útiles. Los residuos que supuestamente no son aprovechables, en este caso los **Orgánicos**, porque se supone que ya tuvieron su función, al momento de convertirse en residuos, ya no tienen más utilidad y por ende deben ser desechados y que por lo tanto debería ser manejados de tal manera en la que podamos evitar futuros problemas ambientales, empezando por la emanación de malos olores, ocurridos a la hora de estar agrupados en grandes cantidades dichos desechos orgánicos.



Es por esto que **se le llama basura** a todo aquellos materiales que sean considerados como **desechos** y que por lo tanto deben ser eliminados. Cuando decimos basura nos referimos a todos los residuos que tienen diferentes orígenes, como desperdicios del **hogar, oficinas, calles, e industrias** y a todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios. También podemos considerar como basura a los objetos de los que nos deshacemos porque **dejaron de ser útiles para nosotros**, dentro de los cuales podemos mencionar una gran variedad de los mismos como grabadoras, cámaras fotográficas, licuadoras, y mucho más que, de hecho no son basura, porque podrían ser usados nuevamente , en forma total o parcial.

*Datos recogidos de:*

- *Neri Vela, Rodolfo (1990) (en English). Manned space stations. Their construction, operation and potential application. Paris: European Space Agency SP-1137. ISBN 9290921242.*
- *Neri Vela, Rodolfo (1993) (en Spanish). Estaciones espaciales habitadas. México: Atlántida. ISBN 968686802X.*

### **8.2.2. LA BASURA Y SUS ORÍGENES**

Debido a la gran cantidad de habitantes que nuestro país, Ecuador y nuestra ciudad en la que enfocamos nuestro proyecto, la perla del pacífico, Guayaquil posee una gran cantidad de número de habitantes, es por esto que se da lugar a la alta producción de basura, de acuerdo a los altos índices de consumo poblacional y por ende esto conlleva a la acumulación de dicha basura.

La basura se suele originar por las grandes cantidades de productos de uso diario que a la larga o al final se convierten en desechos, la basura la encontramos en todas partes, sea en nuestros hogares, en las escuelas o por ultimo en nuestros lugares de trabajo; no hay lugar donde no haya basura, ya que al llegar la culminación y el fin de la utilidad del producto, sea orgánico o inorgánico, este se convertirá a su vez en desecho. Existe una gran variedad de estos productos entre los cuales podemos encontrar latas, empaques, envolturas, botellas, objetos de vidrio, en fin, es interminable la lista de desechos, ya que en el mundo hay millones de productos, frutas, objetos, etc.

El alto incremento de la población y el consumo exagerado de objetos innecesarios desechados casi siempre en un periodo corto de tiempo, hace que exista una demanda cada vez mayor de bienes de consumo, muchos de los cuales se presentan envueltos en papel, plástico o cartón; a esto se suma la abundante propaganda y publicidad impresa en papel y repartida en la vía pública y que, casi siempre, es arrojada a la calle. El comercio, las empresas, compañías, instituciones públicas y privadas, las escuelas y otros lanzan o arrojan diariamente enormes cantidades de papel. La proporción de los diferentes materiales varía pero en nuestros días siempre predominan el papel y los plásticos. La industria, como ya mencioné anteriormente, es una de las mayores fuentes de basura.

*Datos recogidos de:*

[http://www.fumunu.org/educacion/basura/que\\_es\\_la\\_basura.html](http://www.fumunu.org/educacion/basura/que_es_la_basura.html)

### 8.2.3. TIPOS DE BASURA

Como ya sabemos, existen millones y millones de productos, los cuales al final de su utilidad se convierten en basura, en fin, la lista es interminable y es por esto que se buscó una forma para poder segmentarlos y clasificarlos, ya que de esta manera la recolección de dicha basura puede ser más rápida y menos costosa en base a la mano de obra y sus herramientas a emplear. Su clasificación depende de dos factores; de su origen y de su composición.

De acuerdo a su **COMPOSICIÓN** tenemos lo siguiente:

**1) ORGÁNICA:** Este tipo de basura es aquella que se forma por todos los desechos biológicos, ya sea que hayan formado parte de un ser vivo o bien, que estuvo vivo por sí solo. Como ejemplos tenemos a los restos animales, las hojas, las cáscaras, las semillas, las ramas, entre otras.

**2) INORGÁNICA:** A diferencia de la orgánica, este no proviene de algún ser vivo sino que es producto de un proceso industrial o no natural, por ejemplo, las telas sintéticas, los plásticos en general, etc.

**3) DESECHOS PELIGROSOS:** En esta sección encontraremos todos los desechos, ya sean orgánicos o inorgánicos. Esta basura se caracteriza por acarrear un alto peligro para el medio ambiente, por lo que no deben ser tratados como cualquier residuo común. Para mayor entendimiento, los ejemplos a continuación son: Las sustancias corrosivas, los ácidos, algún tipo de material radiactivo y los residuos médicos infecciosos. Este tipo de residuos deben de tener un manejo apropiado tanto por el productor, es decir cuando aún son útiles, por el consumidor, y por ende por el recogedor, ya que pueden acarrear graves consecuencias y daños irreparables.

**4) ELECTRÓNICOS:** Al hablar de desechos electrónicos nos referimos al tipo de basura que se produce cuando algún artefacto tecnológico deja de

ser útil y se vuelve obsoleto e inservible. Pueden ser partes dañadas y completamente irreparables de celulares, radios, ipods, cámaras, entre otros.

De acuerdo su **ORÍGEN** tenemos:

**1) DOMICILIARIO:** Estos son los desechos que produce una familia en su hogar, provenientes de una determinada comunidad. Este tipo de basura puede ser separada en distintos grupos:

a) Metal y Latas; b) Bolsas Plásticas; c) Papel, Cartón, Envases de cartón; d) Vidrio; e) Botellas y Envases de plástico; f) Trapos y Ropa.

**2) INDUSTRIAL:** Este tipo de desecho o residuo es originado en las industrias, empresas o compañías dedicadas a la transformación de las materias primas en productos terminados. Por ejemplo las empresas que hacen automóviles, camiones, tractores, aviones, buses, metro vías, trenes, etc.

**3) HOSPITALARIOS:** Este es el tipo de desecho o residuos que se producen en clínicas, hospitales, dispensarios médicos, estos pueden ser orgánicos o inorgánicos y se los consideran peligrosos por ser objetos o sustancias que hayan tenido cierto porcentaje de químicos para su buen uso, y al ya ser obsoletos, dichas sustancias pueden ser dañinas para la persona, mucho peor si son mal empleadas y manejadas a la hora de llevar a cabo la recolección.

**4) URBANO:** Este tipo de basura son generados por ciudadanías o poblaciones urbanas y pueden ser por ejemplo; los muebles viejos de una casa, vajillas rotas, ollas obsoletas, desechos provenientes de jardines y parques.

**5) ESPACIAL:** Este tipo de desecho derivan de objetos compuestos, o parte de ellos, que se encuentran en la órbita terrestre y carecen de uso alguno.

**6) COMERCIAL:** Este tipo de basura o residuo son los típicos desechos orgánicos provenientes de negocios, oficinas y ferias, por ejemplo papeles, cartones, frutas o verduras.

*Datos recogidos de:*

<http://www.tiposde.org/general/245-tipos-de-basura/#ixzz2NGHfEOMM>

#### **8.2.4. FINALIDAD DE LA BASURA ACUMULADA**

En nuestra ciudadanía, es común y normal darle la respectiva utilidad a las cosas, y luego, cuando ya realmente dejan de tener utilidad, y su ciclo ya se ha terminado, por lo general los desechamos. En la actualidad es muy normal, lanzar o tirar a la basura, los utensilios que ya no tengan uso.

A continuación se detallará las comunes etapas que la basura tiene que pasar desde que deja de tener utilidad dicho producto, es decir, desde que cierto objeto ya es denominado residuo o desecho.

Primero, las personas suelen introducir la basura en una bolsa de plástico o en un basurero, y la dejan para que el CAMIÓN RECOLECTOR se la lleve, esto es algo muy común y normal en nuestros hogares, escuelas, colegios, y hasta en las empresas. Sea donde sea que nos encontremos siempre vamos hallar un tacho de basura o mínimo una funda para colocarla.

Segundo, en el CAMIÓN RECOLECTOR, trabaja un personal completamente capacitado el cual está encargado de romper las bolsas y separar la basura. Como tercer paso, una vez seleccionada la basura, los

desechos son llevados a las estaciones de transferencia, en donde los desperdicios se acumulan en un tráiler, en donde una vez más, se vuelven a separar. Como cuarto y último paso, vemos que posteriormente los desechos o residuos restantes son trasladados a un relleno sanitario o a un vertedero a cielo abierto. Para mejor comprensión podremos visualizar en la imagen a continuación.

**Gráfico 1. Proceso de la basura orgánica acumulada en Guayaquil**



**Fuente:** [http://www.icarito.cl/enc\\_virtual/c\\_nat/basura/ruta\\_basura.htm](http://www.icarito.cl/enc_virtual/c_nat/basura/ruta_basura.htm)

Por otro lado, como ya lo hemos mencionado anteriormente, la basura suele terminar en los más conocidos rellenos sanitarios o en un vertedero a cielo abierto. Tenemos en claro que, tan sólo una insignificante porción del total de la basura se reutiliza o se recicla dando como resultado final

ser dirigidos en una gran mayoría de basura a los muy conocidos depósitos en vertedero o en un último caso optar por la incineración.

Conocemos también que a los Vertederos llega cerca del 68% al 70% del total de la basura generada, sabiendo que el vertedero debe ser única y solamente empleada en casos extremos, es decir cuando ya no sea posible por ningún motivo ejecutar algún método ambiental que permita reciclar, o hacer que dichos residuos o desechos sean reutilizados.

La eliminación de los **Residuos o Desechos Orgánicos** mediante el depósito en vertedero es un poco peligrosa, ya que por ser materia orgánica ya no utilizable, es fuente de gran emisión de metano, un gas muy conocido que contribuye al efecto invernadero, y puede contaminar con alta frecuencia las aguas a causa de los lixiviados que dicha basura produce.

Es muy cierto que cada vez producimos más basura, este tipo de desecho son los más conocidos como residuos urbanos, los que producimos y acumulamos día tras día, he aquí una gráfica ilustrativa de nuestra realidad.

**Gráfico 2. Acumulación de la basura orgánica en Guayaquil**



**Fuente: Ecologista en Acción**

Conocemos muy bien que el tratamiento de los desechos es tan sólo una mínima parte de los mismos, es decir que de todos los residuos solo se reutiliza o recicla aproximadamente el 21% de su totalidad producida diariamente, siendo su destino final mayoritario el depósito en vertedero.

### **Gráfico 3. Vertederos de basura orgánica en Guayaquil**



**Fuente: Ecologista en Acción**

Es ineludible que la recolección de la basura sea clasificada para que de esta forma se pueda maximizar el aprovechamiento de los materiales contenidos en la basura. Hoy en día, se han puesto a disposición de la ciudadanía *cuatro tipos de contenedores diferenciados para papel y cartón, vidrio, envases y restos*, tan sólo la basura orgánica no se recoge de manera clasificada, ya que toda es de un solo tipo.

*Datos recogidos de:*

<http://www.revistasculturales.com/articulos/20/el-ecologista/191/1/residuos-urbanos-cada-dia-producimos-mas-basura.html>



### **8.3. PROBLEMAS Y ANTECEDENTES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

En nuestra perla del pacífico, nuestra querida ciudad de Guayaquil, a diario se ha podido observar un sin número de casos de denuncias por consecuencia de incansables problemas a causa de la poca cultura para botar la basura, el irrespeto con los horarios, sectores que no poseen un previo aviso del recorrido del Camión Recolector, entre otros tipos de problemas que a la larga el único perjudicado es nuestra ciudad y nuestros ciudadanos.

Los moradores de la urbe y de ciertos barrios, le denominan “*El Otro Guayaquil*”, dichos moradores aseguran que en muchas ocasiones el carro recolector tomaba muchos días para volver a realizar su respectiva pasada y a su vez librar a los ciudadanos de esta terrible situación que día a día deben de vivir y sobrellevar.

Los Moradores de la Ciudadela Flor d Bastión – bloque 21 exclaman que no hay horario para botar y ser recogida la basura, la gente simplemente sale y bota la basura en cualquier momento y a toda hora, ellos dicen que la basura se suele acumular días y días, llegando a convertirse un simple monto de basura, en un cerro de basura.

Por otro lado, dichos moradores se quejan y dicen también que no poseen un carro recolector equipado con un personal comprometido que realice bien su trabajo, a duras penas tan solo tres veces a la semana entra la volqueta a recoger la basura, esto hace que los desechos pasen días a la intemperie otorgándole a la ciudadela un mal aspecto y abarcándola de malos olores, a su vez exclaman también que las personas no entienden que deberían de respetar dichos días que la volqueta suele pasar, para así evitar

que los desechos orgánicos e inorgánicos estén a la buena de DIOS infestando la morada.

**Gráfico 4. Acumulación de la basura orgánica en la urbe y barrios marginales de la ciudad de Guayaquil**



**Fuente: El otro Guayaquil, Especiales, El Universo.**

Sabemos también que en nuestra ciudad de Guayaquil se recogen cerca de 3.000 toneladas diarias de basura. En la ciudad, la empresa PUERTO LIMPIO, ha identificado varios sectores críticos en cuanto a disposición de basura como por ejemplo; el Trinipuerto al sur de la ciudad, Sauces 4 al norte de la urbe, la Cdla Martha de Roldós al norte y la Cdla. Flor de Bastión específicamente el bloque 21 también al norte de nuestra ciudad.

Moradores de la ciudadela indican que no conocían que se podía denunciar a los moradores que arrojen sus desechos fuera de los respectivos horarios determinados, como lo estipula el art. 23 de la Ordenanza Municipal que

regula la administración de los desechos sólidos no peligrosos en el cantón Guayaquil, que dice que “se puede multar hasta con el 20% del salario básico unificado por tener sucia y descuidada la acera del frente de su domicilio, negocio o empresa”.

Esto mismo se puede aplicar si se arrojan los residuos en la vía pública. En la actualidad los letreros con advertencias sobre no arrojar basura a la calle en deshoras se tornan inútiles, ya que no logran su objetivo, por otro lado también podemos observar cantidades de fundas rasgadas por los animales, vasos plásticos, animales muertos, comida en estado de descomposición, materiales de construcción, papeles, neumáticos y cartones mojados forman una combinación de olores que causan malestar a quienes transitan por la avenida Casuarina.

Según moradores de la cdla. Saucos 4, expresan que el servicio es bueno, pero las personas son desordenadas, aquí no tienen algo específico, un tanque o algo por el estilo para poder botar la basura de manera ordenada, para que de esta forma el Camión Recolector pueda recoger toda la basura en un menor período de tiempo para que logre recoger los desechos de todo el sector dando como resultado una cdla completamente limpia y libre de malos olores. Exclaman también, que no existe un previo aviso para que los moradores del sector puedan conocer y estar listos para que toda su basura ya este fuera esperando ser recogida, dicen también que por falta de conocimiento del horario del recorrido del camión recolector, los moradores de la ciudadela solo se guían por la canción que el camión recolector emite por medio de su actual perifoneo, dando así, el momento indicado para salir de sus casas y llevar la basura lo más cercano posible de dicho camión.

Conocemos ciertamente que según datos del consorcio PUERTO LIMPIO, de las 128 llamadas de denuncia en el mes de mayo del 2012, 35 llamadas

correspondían a denuncias por mala disposición de moradores que no respetaban los horarios de recolección dando como resultado el lanzamiento de desechos a la vía pública en cualquier horario y sin importar el día de la semana logrando a su vez que la basura sea acumulada y por ende emita malos olores y de un pésimo aspecto a la morada, 13 llamadas eran por falta de recolección domiciliaria, 3 llamadas eran por la pésima actitud de los choferes del consorcio PUERTO LIMPIO y tan solo 1 llamada era por denuncia a los chamberos que sin duda hurtaban en la basura esperando conseguir algo que ellos puedan darle uso alguno, pero dejando todo en completo desorden.

Por otro lado, en la M.I Municipalidad de Guayaquil se suelen recibir alrededor de 5 llamadas diarias en promedio, por motivos de mala disposición de la basura. La mayoría de los denunciantes no identifican quienes cometen la infracción por temor a tener problemas con los vecinos y moradores de la ciudadela, esto como forma de no ganarse enemistades ni malas relaciones con nadie y a su vez evitar futuras represalias con los ciudadanos del barrio.

Por lo general, los moradores de la ciudadela Martha de Roldós al norte de la urbe, expresan que no les llama la atención meterse en la vida de los demás, ya que eso significaría traer problemas con la vecindad, ellos prefieren callar o por última instancia denunciar pero sin identificar a la persona que comete el delito, más bien, lo hacen para que las respectivas autoridades tomen cartas en el asunto y busquen las pertinentes soluciones.

Los moradores de dicha ciudadela antes mencionada exclaman que, cada quien vive su mundo como sea, no son personas que les guste andarse metiendo debido a las posibles y futuras especulaciones por parte de la misma gente, capaces de vociferar que dicha persona o familia son

sufridores o vulgar y comúnmente llamados “sapos”, aseguran también que tienen temor a futuras represalias o injurias, calumnias o por último ser víctimas de fuertes palabras soeces, es por esto que los moradores que se arman de valor para denunciar, tan sólo llaman para decir lo que está pasando, pero no quién lo hizo y eso dificulta que se pueda sancionar con más rigor a quienes reinciden al incumplir las leyes.

En estas ciudadelas la mayoría de los ciudadanos indican que lamentablemente nadie sanciona a nadie, la gente bota la basura a la calle y nadie les dice absolutamente nada, muchos moradores se han vuelto alérgicos, han sufrido enrronchamiento por el polvo y los malos olores causados por la aglomeración de la basura, inclusive hasta los animales se enferman.

Muchos de los residentes se preguntaran ¿Cómo era antes el servicio de recolección en Guayaquil? Y para ellos sería de mucha ayuda poder contestarles esa pregunta de la mejor manera. Hace 50 años tan solo se necesitaban 22 carros recolectores para levantar los residuos de una ciudad de aproximadamente 500.000 habitantes, que generaba menos cantidades de basura con relación a las 3.000 toneladas que hoy en día generamos diariamente con cerca de 2´300.000 ciudadanos. En la actualidad, hemos podido ver que la problemática va mucho más allá de las formas de recolección, de la cantidad de carros recolectores y de las frecuencias de recolección, en sí la gran lucha está en la cultura de las personas, ya que ha sido muy difícil educar a la gente que en cierta forma no tiene muy en claro la gravedad del asunto y sus futuras consecuencias.

*Datos recogidos de:*

<http://especiales.eluniverso.com/otroguayaquil/la-basura-el-eterno-problema-de-los-malos-habitos/>

#### 8.4. PORQUE NO APLICAR UN MÉTODO PARA DARLE UTILIDAD A LA BASURA

Con todo lo que ya hemos observado y analizado, muchos nos hacemos la gran e indudable pregunta; ¿será que existe alguna manera para darle utilidad a la basura orgánica?, ¿es posible que la basura orgánica sea reutilizada de alguna u otra manera?, ¿acaso hay forma para que la basura orgánica no sea acumulada, lanzada a vertederos o peormente incinerada?, ¿es cierto que la basura orgánica se puede transformar en energía eléctrica?

En vista de que todos sabemos que estas son preguntas que para muchos no tienen respuesta alguna, pero para otros aun lo están analizando, hoy veremos que nuestra ciudad de Guayaquil, nuestro país Ecuador y nuestro mundo tiene una gran solución a este grave problema, que por momentos pasa desapercibido pero en ocasiones muchos quisieran tener la solución en sus manos.

Para esto, es mejor que empecemos por conocer más sobre **la energía eléctrica**, las maneras y formas por las cuales nuestro país es capaz de **generar energía eléctrica en la actualidad**, también hagamos un minucioso recorrido en las verídicas fuentes informáticas que nos ayuden a conocer acerca de la **hipótesis de la escasez de la energía eléctrica en el futuro** y toda una compleja investigación sobre todo tipo de **evidencia científicas de la ya existente transformación de basura orgánica en energía eléctrica**.

## 8.5. LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Cuando enciendes tu computadora, cuando enciendes las luces del hogar, de la escuela, colegio, hospitales, o inclusive cuando conectas la refrigeradora al tomacorriente y mantienes en refrigeración los alimentos, todo este tipo de rutinas cotidianas son gracias a la energía eléctrica, pero acaso sabemos ¿de dónde proviene, de donde se genera, que es exactamente?

**La energía eléctrica es causada** por el movimiento de las cargas eléctricas, es decir, por el movimiento de electrones positivos y electrones negativos. Todo esto sucede en el interior de materiales conductores, es por esto que cada vez que se acciona o se activa un interruptor, se cierra un circuito eléctrico y se genera el muy conocido movimiento de electrones. Este proceso se realiza a través de los cables metálicos, los cuales suelen ser de cobre y de metal para que exista el transporte de la energía y se pueda encender lo que se está activando, ya sea una bombilla, una lámpara, un artefacto, ect.

Ciertamente hay evidencia de la existencia de un PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN de la energía en el que se establece que dicha **no se crea ni se destruye**, sólo se **transforma de unas formas a otras**, se puede explicar que la energía eléctrica bien puede transformarse en energía luminosa, en energía térmica, energía mecánica entre otras.

**La energía eléctrica se genera** por medio de tres pasos principales, el primero lo denominamos la **GENERACIÓN** en las CENTRALES DE GENERACION, las cuales están decretadas por la fuente de energía que se utiliza para mover el motor, fuentes las cuales pueden ser renovables o no renovables; en el grupo de las fuentes de energía **RENOVABLE**

encontraremos las CENTRALES HIDRÁULICAS, las cuales hacen gran uso de la fuerza mecánica del agua, las CENTRALES EOLICAS, las cuales hacen gran uso de la fuerza natural del viento, también tenemos las CENTRALES SOLARES, estas centrales hacen uso de la fuerza natural del Sol nuestra estrella solar, además tenemos también las CENTRALES DE BIOMASA, las cuales usan la quema de los compuestos orgánicos de nuestra madre naturaleza como máximo combustible.

A su vez, también podremos encontrar las centrales originadas por las fuentes de energía **NO RENOVABLES**, es decir aquellas que tienen un uso limitado en el planeta. En este grupo podremos encontrar las CENTRALES TERMICAS, en donde se genera la electricidad por medio del carbón, petróleo, gas natural y otros tipos de combustibles. Por otro lado también podremos encontrar las CENTRALES NUCLEARES, las cuales generan energía eléctrica a través de la fisión y fusión nuclear.

El segundo paso lo denominamos la **TRANSMISIÓN**, en esta parte se procede a transmitir la energía eléctrica una vez que ya haya sido generada. La energía eléctrica es enviada a las subestaciones ubicadas en las centrales generadoras por medio del uso de las LINEAS DE TRANSMISION, las cuales pueden estar *elevadas* por medio de una torre de sustentación, o pueden estar de forma *subterránea*. Dichas líneas de transmisión son desplazadas en largos tramos, inclusive alrededor de toda una ciudad, como forma y método de abastecer de energía eléctrica dichas ciudades.

El tercer y último punto es la **DISTRIBUCIÓN**, este está denominado como el último de los pasos antes que la energía eléctrica llegue a los hogares. Se lo considera un sistema de suministro eléctrico, que tiene como principal función otorgar energía eléctrica a los usuarios finales, es decir a la ciudadanía.



Vale recalcar que la energía es capaz de ser transformada con facilidad en otro tipo de energías, tales como la energía lumínica, las cuales son bombillas; la energía calorífica; como las estufas, entre otros tipos de energías. Es muy probable que dicha energía pueda ser transportada a largas distancias con bajos costes y rendimientos relativamente altos. En la actualidad se ha denominado como centrales de generación, las instalaciones donde se transforma la energía primaria o secundaria en energía de consumo; si esta energía de consumo es eléctrica, la central recibe el nombre de central eléctrica. Una vez generada, esta energía de consumo debe ser transportada hasta los puntos donde se necesite, es decir hasta los hogares, empresas, parques, calles, entre otras.

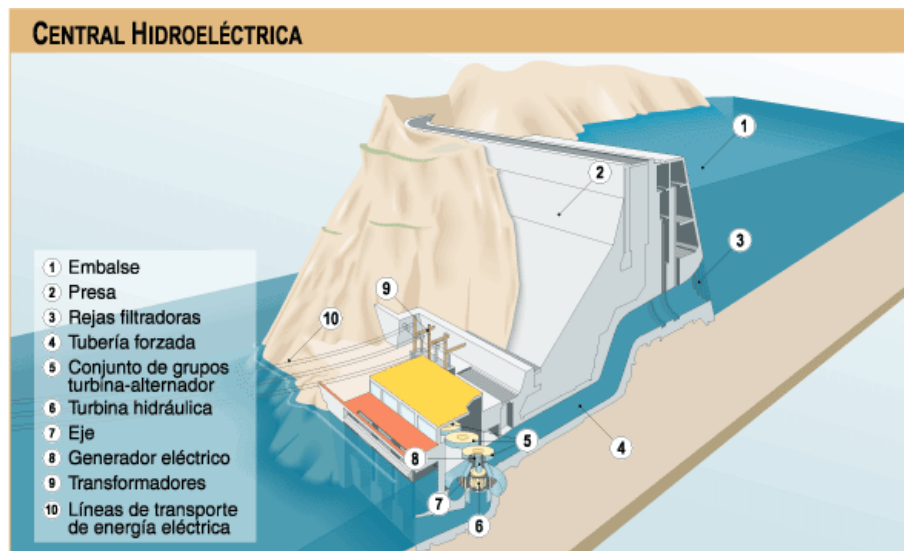
Hoy en día es muy importante que tengamos muy claro todo tipo de división y clasificación de las centrales de energía, en este caso ya podemos encontrar diversos tipos de centrales eléctricas, ya que estas se denominan por la fuente de energía que utilizan para mover el rotor, dichas fuentes de energía pueden ser *convencionales* y *no convencionales*. Las Convencionales son aquellas centrales hidráulicas o hidroeléctricas, térmicas y hasta las muy conocidas centrales nucleares; por otro lado las fuentes no convencionales, son aquellas centrales eólicas, solares, maremotrices y de biomasa.

### **8.5.1. CENTRALES HIDRÁULICAS O HIDROELÉCTRICAS**

En este tipo de centrales se aprovecha la energía potencial debida a la altura del agua, es decir que al hacerla caer, se convertirá en energía cinética, esta energía moverá los álabes de una turbina situada al pie de la presa, cuyo eje siempre está conectado al rotor de un generador, el cual se encarga de convertirla en energía eléctrica. Si el agua llega a descender

hasta un embalse ubicado en menor altura, dicha antes mencionada deberá ser bombeada hasta que alcance el embalse superior, con el objetivo de volverse a utilizar, en ese momento ya nos encontraremos con una central hidráulica de bombeo. Este tipo de central se construye en zonas donde existe la posibilidad de no llegar suficiente agua al embalse superior en ciertas épocas del año.

**Gráfico 5. Centrales Hidráulicas o Hidroeléctricas de la ciudad de Guayaquil**



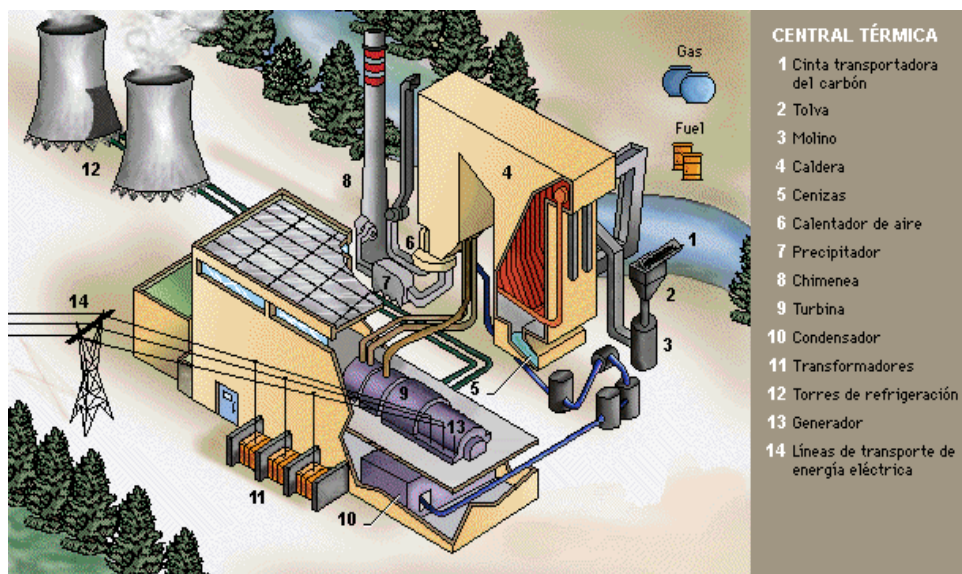
**Fuente: Energía Eléctrica**

### 8.5.2. CENTRALES TÉRMICAS

En este tipo de centrales, la energía mecánica es de mucha utilidad para poder mover las turbinas que están conectadas al mecanismo del generador. La energía térmica es denominada como el movimiento de moléculas contenidas en el vapor del agua calentada en una gran caldera a presión.

Hay que señalar que el combustible que se utiliza para producir vapor de agua determina el tipo de central térmica, este bien puede ser petróleo, gas natural o carbón. El proceso consiste en utilizar uno de los combustibles para calentar el agua, luego de esto, el vapor del agua producido se bombeará a alta presión para que alcance una temperatura de 600 ° C. Como consecuente se procederá a entrar en una turbina a través de un sistema de tuberías, se hará girar la turbina para producir la energía mecánica, la cual se transformará en energía eléctrica por medio de un generador que está acoplado a la turbina.

**Gráfico 6. Centrales Térmicas de la ciudad de Guayaquil**



**Fuente: Energía Eléctrica**

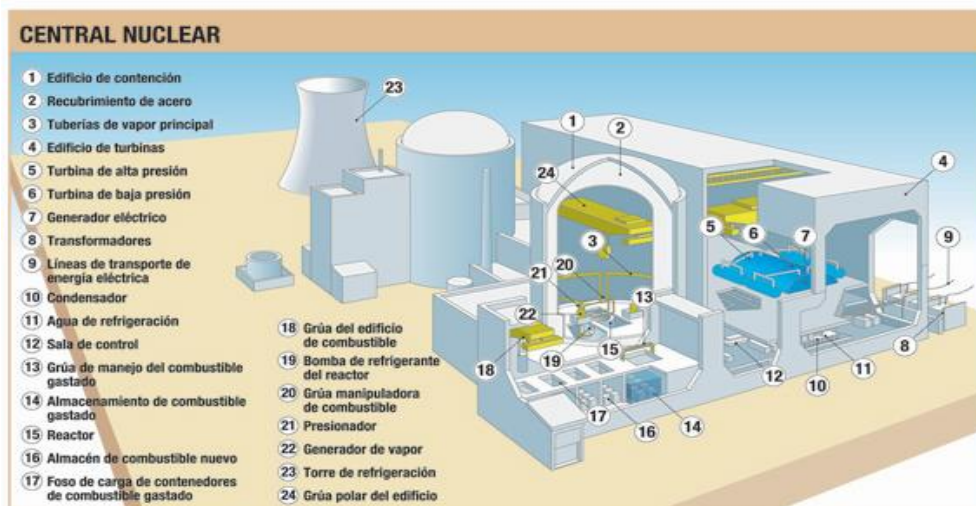
### 8.5.3. CENTRALES SOLARES

En estas instalaciones se utiliza la energía del sol, en este caso existen sólo dos clases de instalaciones, según el proceso de transformación implementado, ya sea este como centrales fototérmicas o también pueden ser las centrales fotovoltaicas.

### 8.5.4. CENTRALES NUCLEARES

Las centrales nucleares son aquellas en donde se ha reemplazado la caldera por un reactor nuclear. Este, por reacciones de fisión de los núcleos atómicos del combustible nuclear, libera el calor suficiente para calentar el agua y convertirla en el vapor que moverá las turbinas del generador. La ventaja de las centrales nucleares es su rentabilidad en la producción de energía; a pesar de tener inconvenientes primordiales como la gestión y almacenamiento de los residuos radiactivos.

**Gráfico 7. Centrales Nucleares.**



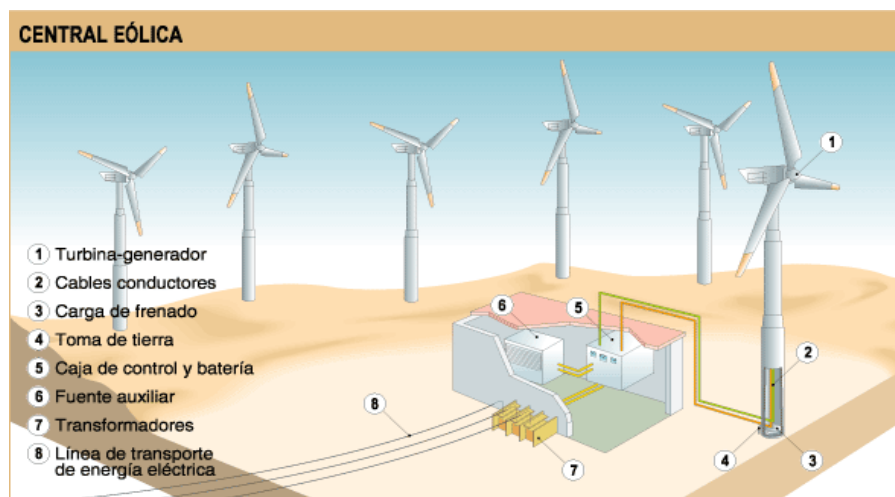
**Fuente: Energía Eléctrica**

### 8.5.5. CENTRALES EÓLICAS

En las centrales eólicas utiliza la energía cinética del viento para poder mover las palas de un mecanismo ubicado en lo alto de una torre, al cual llamamos aerogenerador.

La potencia y el rendimiento de la instalación depende de dos y únicos factores: el primero, la situación del parque, lo cual ligeramente comprende la velocidad y la cantidad de horas de viento; y por otro lado el número de aerogeneradores de los cuales disponga. Los aerogeneradores para comenzar a funcionar necesitan como velocidad mínima unos 20 Km. /h y máxima unos 100 Km. /h; actualmente alcanzan como máximo rendimiento unos 45 Km. /h.

**Gráfico 8. Centrales Eólicas**

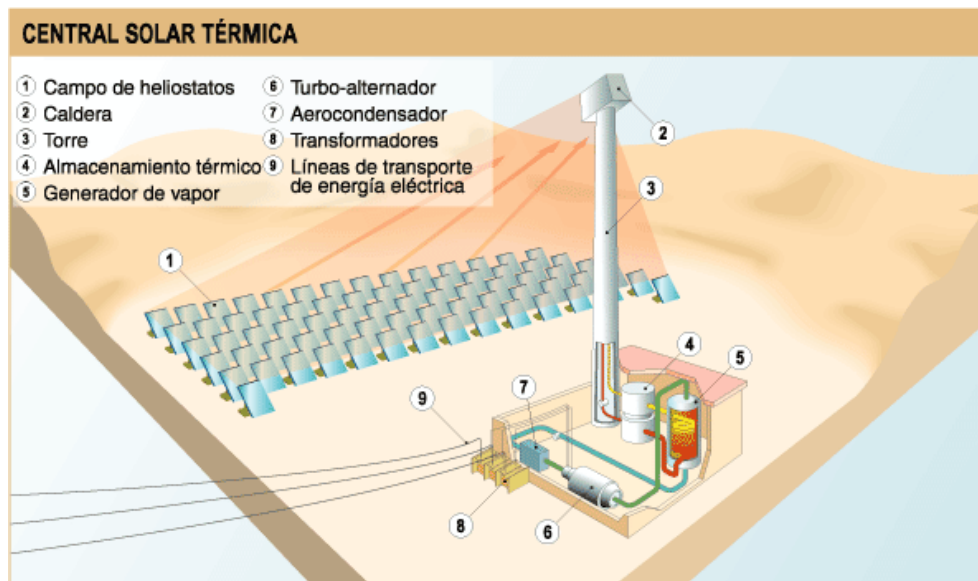


**Fuente: Energía Eléctrica**

### 8.5.6. CENTRALES FOTOTÉRMICAS

Una central Fototérmicas funciona de la siguiente manera; dándole una utilidad importante a la radiación solar, la cual es aprovechada de dos formas: primero, con colectores solares los cuales absorben las radiaciones solares para producir calor. Y segundo, con helióstatos los cuales cumplen la función de reflejar la luz solar y concentrarla en un punto para calentar el agua de una caldera. En ambos casos, el vapor de agua producido se emplea para mover el mecanismo del generador.

**Gráfico 9. Centrales Fototérmicas**



**Fuente: Energía Eléctrica**



### 8.5.7. CENTRALES DE BIOMASA

La Biomasa utiliza como materia prima todos los combinados orgánicos generados por distintos procesos naturales, tales como; la vegetación natural, los residuos forestales y agrícolas, los cultivos específicos como el girasol y cultivos energéticos como la remolacha. La central de biomasa se enfoca en quemar o incinerar este tipo de combustible para producir un vapor de agua, el cual se encargará de mover una turbina que producirá electricidad por medio de un generador.

Gráfico 10. Centrales de Biomasa



Fuente: Energía Eléctrica

*Datos recogidos de:*

<http://centralesenergia.blogspot.com/2009/01/tipos-de-centrales-de-energia.html>

#### 8.5.8. CENTRALES FOTOVOLTAICAS

En las centrales fotovoltaicas se transforman en energía eléctrica mediante paneles de células fotovoltaicas, estos paneles reflejan la luz del sol logrando captar las radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol, para después poderlas transformar en energía. Al igual que ocurre con la energía eólica, también existen centrales aisladas.

### 8.6. FORMAS ACTUALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN NUESTRO PAÍS

En nuestro país existen varias formas de generación de energía eléctrica, la más común de estas es la generación de energía eléctrica por medio de las muy conocidas **Centrales Hidroeléctricas o Centrales Hidráulicas**.

Ecuador es un país que posee al instante ocho centrales hidroeléctricas, pero se tiene planeado llevar a cabo la respectiva duplicación de generación de energía con ocho nuevas hidroeléctricas. Se conoce de ciertas fuentes que el presupuesto para el 2012 destina alrededor de 604,72 millones de dólares para poder avanzar en cuatro proyectos hidroeléctricos fundamentales.

Según varias evidencias, el 2011 será un año muy recordado como el año en el cual se puso fin a 20 años de poca inversión estatal y gubernamental para dotar de infraestructura eléctrica a nuestro país, por fin se está logrando acabar con la dependencia externa para poseer energía eléctrica, ya que hoy en día se ha realizado una considerable inversión para evitar futuras amenazas de fuertes y graves apagones por el estiaje, es por esto

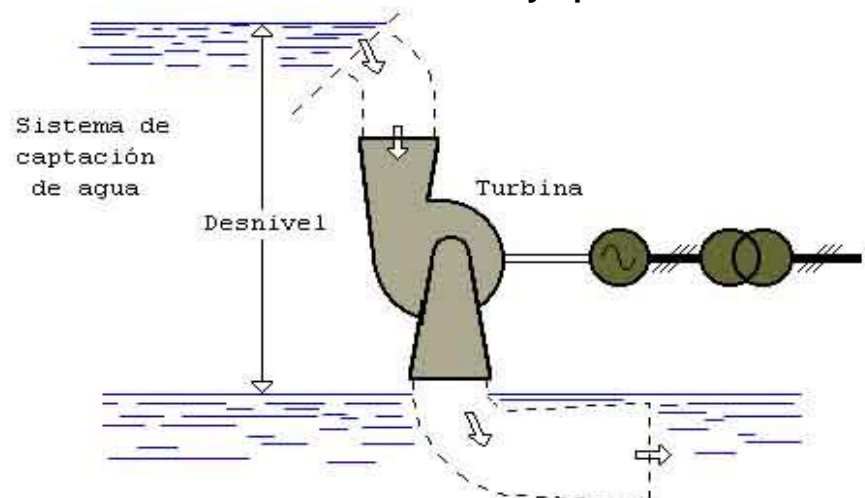


que se está llevando a cabo la construcción de ocho nuevas centrales hidroeléctricas en nuestro país, con una inversión de 4.983 millones de dólares, los cuales duplicarían la capacidad energética del país.

Se proyecta que para el año 2016, estas nuevas centrales ya estén en funcionamiento, otorgándonos un avance de 3.770 a 6.779 megavatios (MW), todo esto ratificado por el ex ministro de sectores estratégicos, el Ing. Jorge Glas, actual vicepresidente de la República del Ecuador.

Para explicar un poco mejor el actual funcionamiento de las centrales hidroeléctricas del Ecuador, le mostraremos en el siguiente anexo.

### Gráfico 11. Uso adecuado de las turbinas de una central hidroeléctrica en la ciudad de Guayaquil



Fuente: <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo3.html>

*Datos recogidos de:*

<http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/ecuador-duplicara-generacion-con-ocho-nuevas-hidroelectricas.html>

*Anexo recogido de:*

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo3.html>

Según las últimas publicaciones, se ha indicado que Ecuador contará con 8 centrales hidroeléctricas, para de esta manera poder tener asegurada su energía en un futuro no muy lejano. Uno de los proyectos más cercano es el Toachi Pilatón, el cual estará listo en el mes de mayo del año 2015, todo esto informado por el Presidente Rafael Correa durante el Enlace Ciudadano 291, llevado a cabo en el balneario de Montañita. Además, el Mandatario Rafael Correa verificó mediante un minucioso recorrido, los avances de la obra, la Central Hidroeléctrica Toachi Pilatón, que la construye la empresa estatal china International Walter & Electric Corp CWE, con amplia experiencia en este tipo de infraestructura, y se recalcó que dicha Central Toachi Pilatón otorgará 254 megavatios de potencia, y que este proyecto tendrá interesantes características y estará situado en las estribaciones occidentales de la cordillera.

**Gráfico 12. Centrales Hidroeléctricas en construcción.**



**Fuente: Agencia Pública de noticias del Ecuador y Sudamérica  
(ANDES)**

Vale recalcar que los proyectos hidroeléctricos están ubicados en el lado oriental de nuestro país, como por ejemplo el muy conocido Paute y el Mazar, el único riesgo que se corre es que cuando haya sequía no habrá energía, ya que estas centrales hidroeléctricas dependen del abastecimiento natural del agua. También, se está llevando a cabo la respectiva construcción de las hidroeléctricas Manduriaco y Minas San Francisco en el lado occidental, teniendo de antemano un avance fenomenal.

*Datos recogidos de:*

<http://www.andes.info.ec/actualidad/7069.html>

*Datos recogidos de:*

<http://www.mingaservice.com/web/inicio/134-ecuador-impulsa-15-proyectos-hidroelectricos-hasta-2016.html>

Otra futura y muy pronta manera de generación de energía eléctrica en nuestro país, será el muy conocido método por medio de las **Centrales Eólicas**. Nuestro país tiene planificado construir su primera central de energía eólica en la ciudad de *Loja*, el **CELEC (Corporación Eléctrica de Ecuador)** indicó que en el mes de septiembre del año 2013 se lleve a cabo la construcción de la primera central de energía eólica, por primera vez en la historia, nuestro país tendrá su propio parque de generación de electricidad por medio de la fuerza del viento.

El proyecto tiene como monto de 34 millones de dólares, el cual aportará al sistema eléctrico nacional un total de 15 megawatts, y según lo indicado por

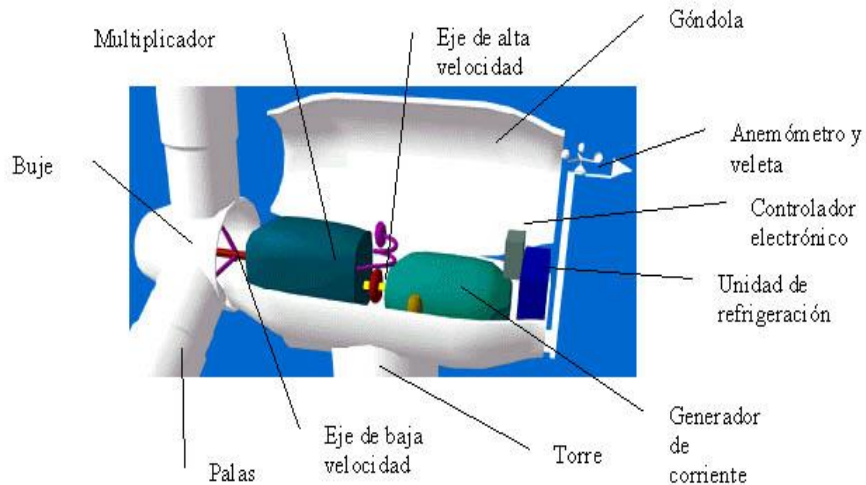
el Ministerio de Sectores Estratégicos, dicha central estará en pleno funcionamiento en el 2014.

El **MEER (Ministerio de Electricidad de Energía Renovable)**, Esteban Albornoz, presentó el primer atlas eólico del Ecuador que logra identificar las zonas totalmente adecuadas para instalar las centrales de generación eléctrica dándole una utilidad como fuente de la velocidad y fuerza del viento.

Es de absoluto conocimiento que no en todos los lugares de la ciudad pueden ser ubicados los muy conocidos AEROGENERADORES. Según el atlas eólico, nuestro país posee un muy factible y alto potencial a corto plazo en las provincias de Carchi, Pichincha, Azuay, Loja, Cañar, Imbabura, Pichincha, lugares en los cuales pueden ser instaladas las centrales de generación de energía eléctrica eólica.

Para explicar un poco mejor el futuro funcionamiento de la primera central eólica del Ecuador, le mostraremos en el siguiente anexo.

**Gráfico 13. Partes detalladas de un Aerogenerador.**



Fuente: <http://www.renovables-energia.com/2009/07/partes-de-un-aerogenerador/>

*Datos recogidos de:*

<http://www.pichinchauniversal.com.ec/noticias/nacionales/item/3338-ecuador-est%C3%A1-empe%C3%B1ado-en-generar-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica-m%C3%A1s-limpia.html>

*Anexo recogidos de:*

<http://www.renovables-energia.com/2009/07/partes-de-un-aerogenerador/>

Otro de los grandes avances de nuestro país será **la futura construcción de 15 proyectos de generación fotovoltaica**, éstos suman alrededor de 280 megavatios de potencia, lo cual equivale ciertamente a tan sólo una

cuarta parte del total de la potencia de la más grande Central Hidroeléctrica de nuestro país, la muy conocida PAUTE.

Dichos proyectos antes mencionados tendrán lugar en 8 provincias, por ende las más destacadas de nuestro país, como son la provincia de Pichincha, Guayas, Manabí, Esmeraldas, Imbabura, Santa Elena y la provincia de Loja. Todo esto quedó dictaminado por medio del **CONELEC (Consejo Nacional de Electrificación)** en una cumbre en donde participaron cerca de 10 empresas del sector privado, dicha cumbre tuvo lugar al norte de Quito, en los cuales queda absolutamente autorizadas dichas empresas para poder llevar a cabo la respectiva ejecución del plan estratégico que consiste en la construcción de los 15 proyectos fotovoltaicos.

## **8.7. HIPÓTESIS DE LA ESCASEZ DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL FUTURO**

En la actualidad existen varias teorías e hipótesis con respecto al agotamiento y a la gran escasez de los recursos, entre estos, uno de los recursos más empleados y de alta necesidad para la humanidad, los recursos de energía eléctrica, para esto, hagamos un minucioso recuento del modelo energético actual.

El actual modelo energético se basa, en gran parte, en el alto índice de consumo de combustibles fósiles para llevar a cabo la respectiva transportación de la energía eléctrica. Vale recalcar que, hoy en día, tan solo dos factores están poniendo en peligro el actual y estable modelo energético; estos factores son el muy conocido **Agotamiento de las Reservas de Combustible** y el alarmante **Calentamiento Global**.

Según datos recopilados de la teoría de **PICO DE HUBBERT**, la escasez de las actuales reservas de petróleo y de gas natural podría ser un completo y absoluto hecho, antes de ser concluido el presente y actual SIGLO XXI.

Con el pasar del tiempo y de sus respectivos días, podemos notar que cada vez van aumentando el número de científicos y sus respectivos foros de opinión que están alarmando, previniendo y alertando sobre el Inicio del periodo del Calentamiento Global con un alto asociamiento con el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Conocemos también por ciencia cierta, que tarde o temprano el ser humano se verá en la obligación de dejar de utilizar los combustibles fósiles como su vital y primaria fuente de energía para poder generar más energía, en este caso para poner a andar los generadores de energía eléctrica.

Según datos recopilados de una fuente verídica hemos concluido que en la actualidad los combustibles fósiles ocupan la mayor proporción como materia primaria para poner a andar los generadores de energía eléctrica, en su defecto teniendo un alto 97%; a su vez dando un desglose de la siguiente manera; un significativo 40% originario del petróleo, un 38% originario del carbón y por último un 19% proveniente del uso del gas natural, está de más indicar que todas estas materias primas son principales generadores de contaminación y en su defecto no son renovables. Se proyecta que el petróleo tenga un tiempo máximo de duración de aproximadamente 45 años más, el gas natural alrededor de 65 años adicionales y el carbón cerca de un alto y sorprendente tiempo estimado de 230 años.

*Datos recogidos de:*

**Temas Verdes** *Pensando en el Futuro Demandas de energía. Brian Gardiner 1995. España, Edelvives, pg 8-9.*

Hablemos acerca de las dos y más cercanas teorías con respecto a la ***Peligrosa y Alarmante Escasez de la Energía Eléctrica en el Futuro***. La primera teoría es la **TEORÍA DE PICO DE HUBBERT** y la **TEORÍA DE OLDUVAI**.

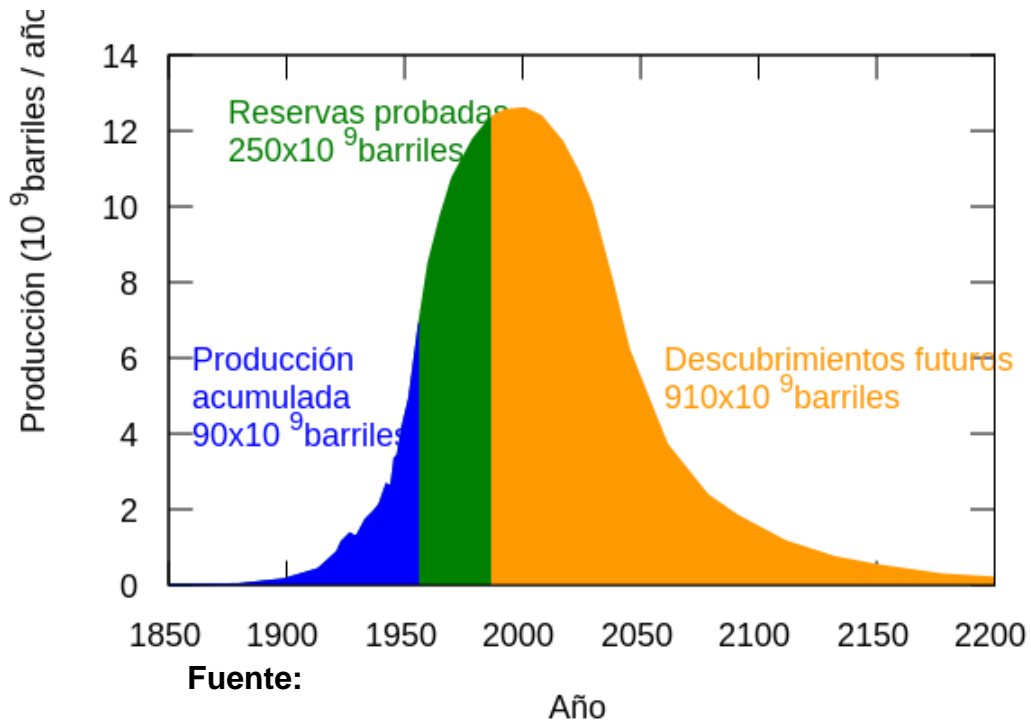
#### 8.7.1. LA TEORÍA DE PICO DE HUBBERT

Muy conocida por el mundo de los científicos como, el *cenit del petróleo*, *petróleo pico* o *agotamiento del petróleo*. Esta teoría se basa en la escasez no de la energía eléctrica, sino más bien en la futura escasez de los insumos de aquellas maquinarias generadoras de la muy necesitada Energía Eléctrica, lo cual hace que la finalidad sea la misma, la escasez futura de la energía eléctrica. Esta es una muy acertante teoría acerca del agotamiento del petróleo a largo plazo, la cual predice que la producción mundial total de este combustible llegará a su punto máximo, es decir a su límite, y de ahí empezará un dramático decremento de dichos índices de producción del petróleo hasta llegar a una absoluta recesión petrolera, esto no será debido a una insuficiencia económica, ya que el factor económico si estaría en gran estabilidad, más bien, esto se dará debido a la carencia de energía requerida para poder extraer el petróleo.

Para explicar un poco mejor el respectivo funcionamiento de la teoría de Pico de Hubbert, le mostraremos en el siguiente anexo.



**Gráfico 14. Teoría de Hubbert**



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hubbert\\_peak\\_oil\\_plot-es.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hubbert_peak_oil_plot-es.svg)

Datos recogidos de:

[Investigación y ciencia mayo de 1998](#) *El fin de la era del petróleo barato* por  
Collin Campbell & Jean Lahrrère

Anexo recogidos de:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hubbert\\_peak\\_oil\\_plot-es.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hubbert_peak_oil_plot-es.svg)

### 8.7.2. TEORÍA DE OLDUVAI

Por otro lado la **TEORÍA DE OLDUVAI** se basa en el retorno a antiguos tiempos de la civilización, es decir el lento caminar hacia el pasado, ya que la actual civilización tendría una máxima duración de cien años contando a partir de los años de 1930, es decir que tendríamos como *cenit* los años

2030, a partir de entonces iremos poco a poco regresando al pasado en cuanto a niveles de civilización y desarrollo, este periodo se supone que tendrá una culminación dentro de mil años, es decir cerca de los años 3.000 en este caso ya sería Después de Cristo (D.C.), será ahí cuando nuestra civilización se verá inmersa en la alta necesidad de cazar como lo hacían 3.000 años atrás, en aquella época nació la industria olduvayense, es por esta razón que dicha teoría toma este nombre.

Esta teoría fue planteada por el científico Richard C. Duncan, respaldándose en su noble experiencia con la conducción de fuentes de energía y por su afición por la arqueología, el muy conocido Pico del Petróleo y el Camino de Regreso hacia Olduvai indica que al homo Sapiens le llevó cerca de largos 200 años aceptar la teoría Copérnica, las especies aun no tienen que adaptarse a la teoría darwiniana, es por esto que pensamos que hay muy pocas posibilidades de que podamos evitar el declive de nuestra actual civilización, exactamente no hay el tiempo suficiente como para realizar los cambios pertinentes y cambiar el rumbo de nuestra civilización.

Esta teoría se basa primordialmente en la generación y en el uso de la energía eléctrica mundial por la humanidad, establece también que la esperanza de vida de nuestra civilización a nivel industrial y de desarrollo no es más de 100 años, dando como márgenes y rango principal los años 1930 y los años 2030, como ya anteriormente lo mencionamos.

Al ocurrir ciertamente esto, habrán muchas causas para que se dé un colapso, un caos mundial, lo cual hará que exista una estrecha correlación con una múltiple serie de apagones y cortes permanentes de las redes eléctricas en todo el mundo, hablando de forma más clara, cuando la energía eléctrica sea cortada permanentemente en el mundo, volveremos a la edad de piedra, con la única diferencia de que tendremos un gran avance

tecnológico sin poder utilizar debido a la gran escases de su materia prima motora, la energía eléctrica, la cual empezará a ser negociada hasta que se agote por completo.

*Datos recogidos de:*

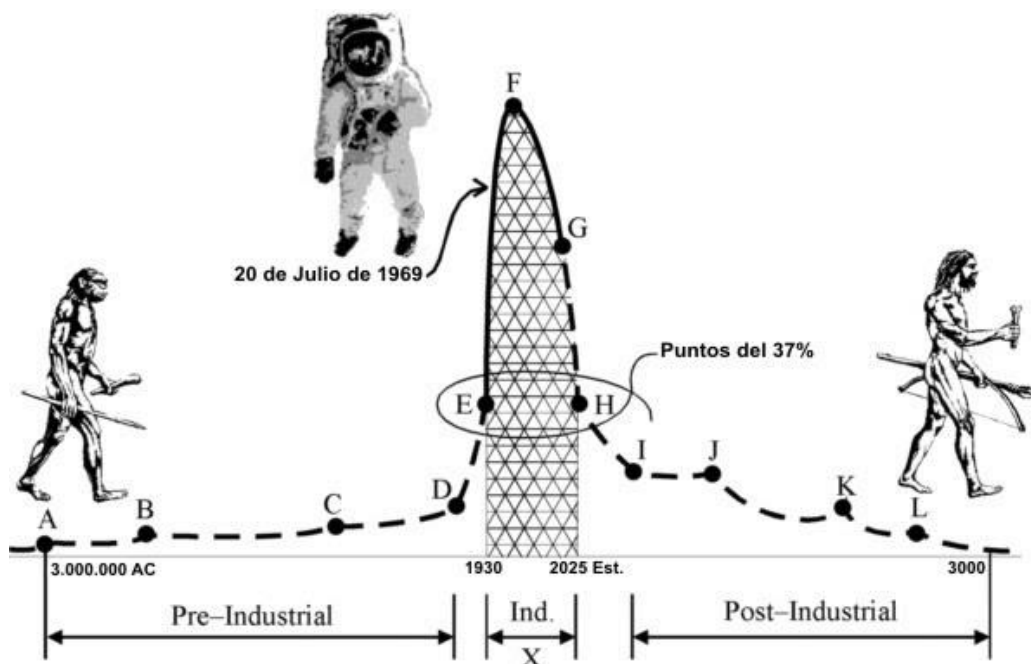
*Institute of Energy and Man, 5307 Ravenna Place NE, #1, Seattle, WA 98015.*

No cabe duda de que el cenit o límite del petróleo, nos conllevará a un declive catastrófico de nuestra civilización que hoy por hoy se encuentra en alto desarrollo, este declive sumergido por la mezcla de varios factores, tales como; la sobrepoblación que cada día sigue aumentando, el agotamiento y escases de los recursos no renovables, los distintos daños ambientales, la alarmante contaminación, la preocupante erosión del suelo, el muy conocido y alarmante calentamiento global, los nuevos virus emergentes y los recursos destinados a las guerras.

Dicho todo esto, la teoría de Olduvai tan solo le da utilidad a la única métrica simple, denominada como la “**LEY DE WHITE**”, pero esta con la gran diferencia que trae un nuevo factor, la electricidad. Vale recalcar que la ELECTRICIDAD NO ES UNA FUENTE DE ENERGÍA PRIMARIA, sino más bien un TRANSPORTE DE ENERGIA, su viaje es muy cercano a la velocidad de la luz, no puede ser almacenada, los sistemas eléctricos de potencia son altamente costosos, complejos voraces en cuanto a consumo de combustibles, son contaminantes y por ende requieren un manejo y un mantenimiento de **61.320 horas anuales**, es decir 24 horas por 7 días semanales y por 365 días del año.

Un problema adicional, es que la electricidad se otorga por supuestos, es decir las personas solo tienen en mente que con tan solo aplastar o presionar un botón o un interruptor, ya deben funcionar los artefactos o en su defecto ya se hizo la luz; pero lo que el consumidor no siempre sabe es que los sistemas de suministros eléctricos son muy exigentes, peligrosos y muy delicados, todo esto indica a que los futuros apagones y cortes permanentes de energía eléctrica estarán estrechamente relacionados con el caos y el colapso de nuestra humanidad industrial, el cual se lo denomina el **“PRECIPICIO DE OLDUVAI”**.

**Gráfico 15. Teoría de Olduvai**



Fuente: [http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

La muy conocida LEY DE WHITE, de Leslie A. White formula la siguiente Ley básica de la evolución, ésta se enfoca en los niveles de uso de energía como determinantes de la evolución cultural, es decir *“La cultura evoluciona a medida que crece la eficiencia de los medios de hacer trabajar esa energía”* (Leslie A. White). Es decir que el grado de desarrollo cultural y la evolución del hombre es proporcional paralelamente a la cantidad de energía aprovechada.

La cultura se logra desarrollar únicamente cuando:

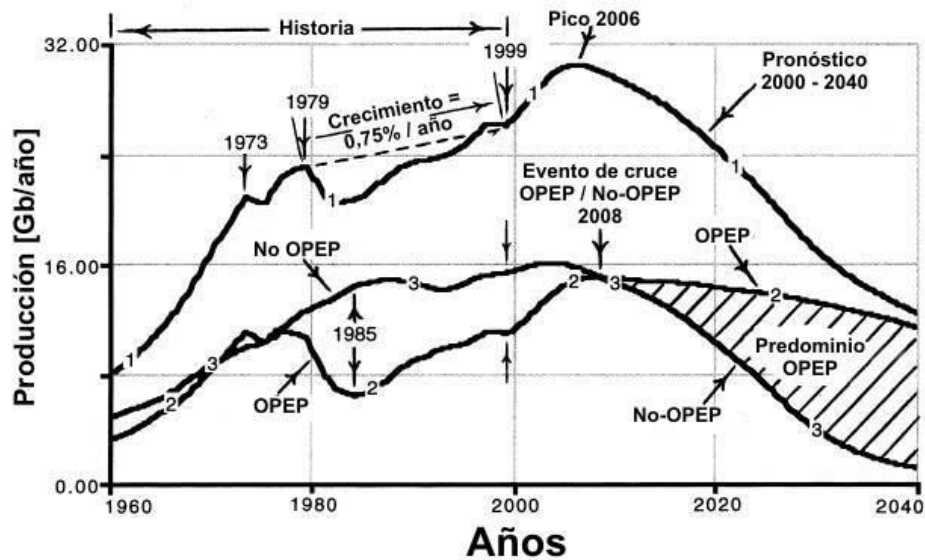
- Se incrementa la proporción de la energía no humana y de la energía humana.
- Cuando aumenta las proporciones de bienes y servicios producidos por unidad de trabajo humano, es decir mano de obra.
- Aumenta la eficiencia de los medios de control energético.
- La energía utilizada per cápita por año aumenta.

No obstante los combustibles fósiles sean altamente importantes, la electricidad tiene un valor necesario como energía de uso final en la Humanidad, es por esto que para determinar su importancia, es ineludible diferir entre la energía primaria consumida para poder generar la electricidad, con relación de la energía primaria consumida en cualquier tipo de usos los cuales no son eléctricos.

Se proyecta que el 42% de la energía primaria global que fue utilizada en año de 1999 lo fue para generar electricidad. Esto debe compararse con la contribución del petróleo para todos los usos finales no eléctricos, que fue del 39%; la contribución del gas de un 18% y la contribución del carbón de un 1%. Esto es, cuando lo que cuenta es la calidad energética, entonces la importancia de la electricidad queda muy, pero que muy evidenciada. En

pocas palabras, hay que preocuparse más por el interruptor que hay en la pared.

**Gráfico 16. Teoría de Olduvai y la producción mundial.**

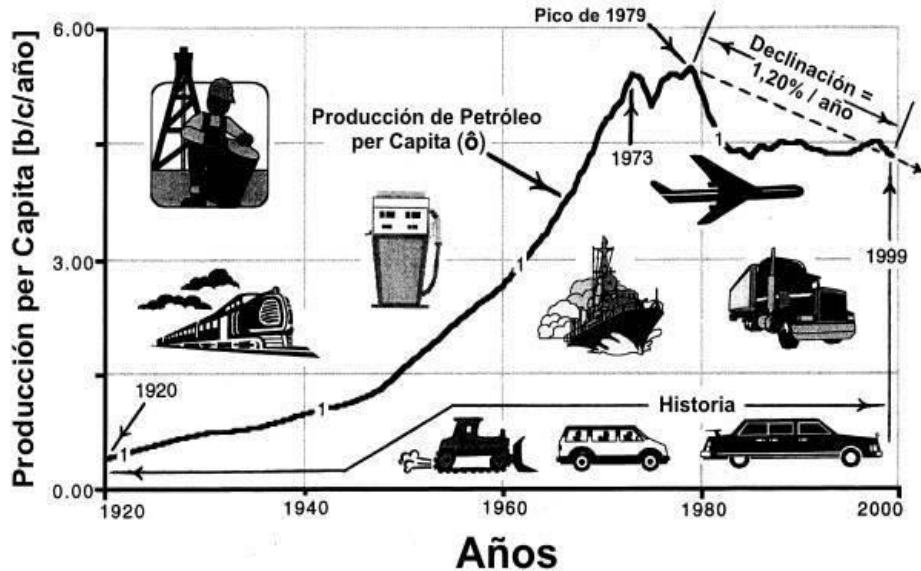


Fuente: [http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

**Figura 1. Producción mundial, OPEP y No OPEP de Petróleo**

Según esta gráfica, se estimó que la producción mundial de petróleo llegue a su cumbre el año 2006. El instante en el que se cruzan la curva de la producción OPEP y No OPEP ocurrirá en el año 2008. La tasa de producción de petróleo de las naciones de la OPEP entre 1985 y 1999 respecto de las naciones No OPEP, se incrementará en unas 9,33 veces.

### Gráfico 17. Teoría de Olduvai y la Producción per capita



Fuente: [http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

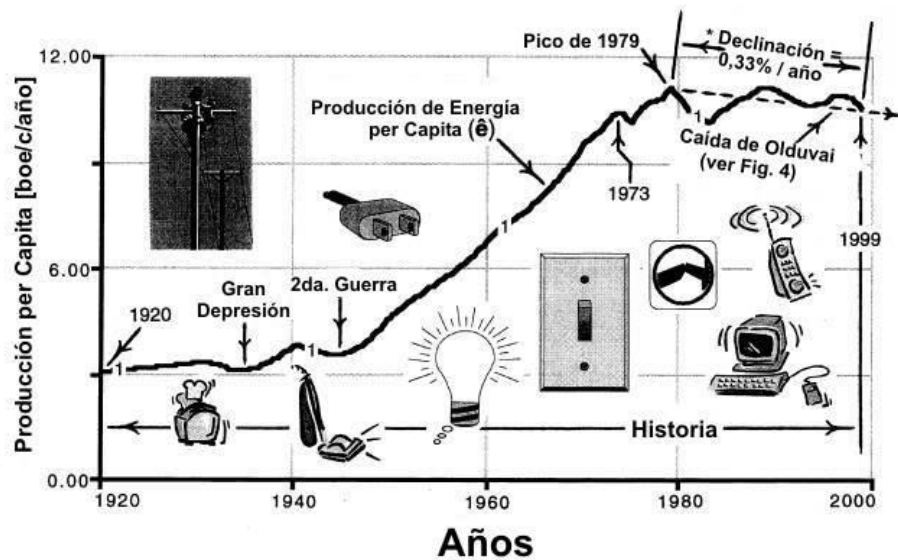
### Figura 2. Producción mundial de petróleo per cápita 1920-1999

Por otra parte, esta gráfica intenta explicar que la producción anual promedio per cápita creció exponencialmente entre los años 1920 y 1973. Luego de esto, la tasa de crecimiento anual quedó en cero aproximadamente en el año de 1973, en los años 1979 la producción mundial per capita llegó a su cenit o cumbre. Posteriormente a esto, entre los años 1979 y 1999 decreció en un promedio de un 1,20% anual. Vale recalcar que aproximadamente un 97% del petróleo se produjo en 1999 y se dedicó únicamente al transporte.

Para concluir la explicación de ambas gráficas, tanto la figura 1 como la figura 2, podemos notar que a pesar de la excelente producción y del incremento mundial del petróleo en los años 1979 y 1999 con un promedio

de un 0,75% anual como nos muestra la figura 1, la población mundial creció aún más rápido. Es por esto, que la producción mundial per cápita cayó en un promedio de un 1,20 % anual entre los años de 1979 y 1999 como lo muestra la figura 2.

**Gráfico 18. Teoría de Olduvai y la Tecnología**



**Fuente:** [http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

*Figura 3. Producción de energía mundial per capita: 1920-1999*

Hay que recalcar, para conocimiento de todos, que la producción promedio de energía mundial per capita logró crecer de forma muy significativa entre los años 1920 y el año de cumbre de la producción per capita mundial, la cual es en el año de 1979. Después de todo esto, entre los años 1979 y



1999 decreció a un promedio del 0,33% por año. Esta tendencia de caída es la que se conoce como la "*caída de Olduvai*", la cual se logrará discutir en breves.

Es notorio que el reconocimiento debe ser para Robert Romer de los años 1985, por ser el primero en publicar los datos más aproximados del periodo del cenit de la producción mundial de energía per capita entre los años de 1900 y de 1983.

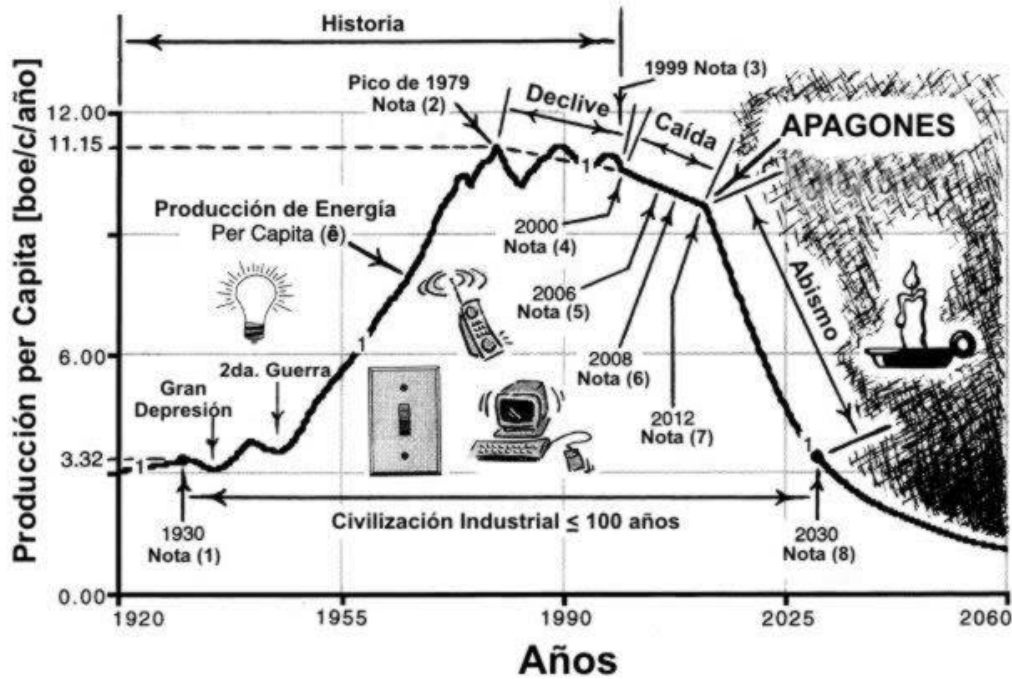
Romer ubicó la cumbre, el cenit o pico de la mejor forma, en sí podríamos estipular que lo hizo de manera correcta en 1979, seguido de un fuerte descenso hasta llegar a los años 1983. Esta más que claro que el reconocimiento y el crédito va también para Gibbons, por publicar un gráfico de entre 1950 y 1985. Gibbons, ubicó el cenit en 1973.

Hablemos un poco más acerca de la teoría de Olduvai en sí, la cual estriba entre los años de 1930 y el 2030, la Teoría de Olduvai, volviendo al asunto, instituye que la esperanza de vida de la Civilización Industrial es menor o igual a 100 años.

Según esta hipótesis, La Civilización Industrial comenzó en el año de 1930 y se estima que termine en el año 2030 o inclusive hasta un poco antes.

Vale aseverar que nuestro principal objetivo es explicar la Teoría de Olduvai, pero muy aparte de esto vemos concerniente y pertinente identificar ciertos eventos energéticos importantes que existieron durante este periodo y hacer énfasis en la compleja ecuación que indica que la Civilización Industrial es igual a la Civilización Eléctrica, la que a su vez es igual al actual modo de vida.

**Gráfico 19. Teoría de Olduvai desde un punto de vista completo (1930 – 2030)**



Fuente: [http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

**Figura 4. La Teoría de Olduvai: 1930-2030**

La decreciente desconfianza del suministro eléctrico ya ha comenzado, hoy en día vemos como los cortes eléctricos en California, Estados Unidos y en otras partes del mundo, inclusive hasta en nuestro país y en nuestra ciudad de Guayaquil, todo esto como consecuencia de un largo proceso de avance económico, del aumento continuo de aparatos y artefactos informáticos consumidores altamente de energía, del acrecimiento insaciable de la población y de una obstrucción en la construcción de nuevas plantas de

energía, en medio de la desregulación del mercado energético. Como los cortes amenazan con expandirse hacia todas partes del mundo, poco a poco logrando cubrir la totalidad del mundo, es por esto que muchos países se ven envueltos en la decisión de construir más plantas de energía. (Carlton, 2000).

Es ineludible que el negocio de la electricidad ha llegado al su límite, hablando de su capacidad de generación de energía, sea por plantas de carbón, por plantas nucleares o por plantas hidroeléctricas. El negocio eléctrico ya ha respondido de la mejor manera a esta escasez. Se conoce por buena fuente que inclusive en la actualidad ya se han hecho pedidos para instalar un gran número de plantas generadoras de electricidad basadas en gas natural, el inconveniente es que esas plantas de energía requieren una enorme cantidad de gas natural, recalcando que el incremento del consumo de gas que este tipo de proyecto exige hace que no se pueda retomar el proyecto de instalación de este tipo de plantas, ya que no contamos con altas cantidades de gas. "(Simmons, 2000).

La teoría de la civilización se puede retrotraer desde la filosofía griega, hacia el 500 a.d. C., hasta un grupo de respetados científicos del siglo XX. Por ejemplo: las referencias de dos modelos de simulación realizadas en los años 70, ponen la esperanza de vida de la civilización entre 100 y 200 años. LA Teoría de Olduvai se define específicamente como la relación entre la producción mundial de energía y la población mundial. Establece que la esperanza de vida de la Civilización Industrial es igual o menor de 100 años: entre 1930 y 2030. La teoría se ha contrastado con datos históricos entre 1920 y 1999.

La "caída" de Olduvai entre el 2001 y el 2011 (Figura 4) podría parecerse a la Gran Depresión que tuvo lugar entre 1929 y 1939: Desempleo, colas para las comidas de caridad y gentes sin hogar. En cuanto al "precipicio" de Olduvai, no conozco precedente en la historia humana.

Los gobiernos han perdido todo respeto. Las organizaciones mundiales son ineficaces. El neotribalismo está rampante. La población supera los seis mil millones y sigue creciendo. El calentamiento global y los nuevos virus son portada todos los días. La fiabilidad de las redes eléctricas está cayendo. Y en el momento en que la energía desaparezca, estaremos de vuelta en la Edad de Piedra.

*Datos recogidos de:*

<https://sites.google.com/site/sinpetroleo/biblioteca/olduvai>

[http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white\\_19.html](http://www.decrecimiento.info/2007/03/ley-de-white_19.html)

## **8.8. EVIDENCIA CIENTÍFICA DE LA YÁ EXISTENTE TRANSFORMACIÓN DE BASURA ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

En la actualidad existen varias evidencias científicas del ya existente proceso de transformación de basura orgánica en energía eléctrica, una de las más importantes en esta área es la que publicó la revista Magazine, por los Grupos de Noticia de Singapur y la EUA.

Esta publicación asevera que la basura está inmerso en uno de los temas más controversiales a nivel ambiental para todos los países, en este caso estaría denominado un tema mundial, un problema de todos. Tenemos en claro que si día a día las personas se sumaran a la labor de Reducir, Reutilizar y Reciclar, se producirían menores cantidades de desechos, logrando reducir las cantidades de basura acumulada en vertederos y a su vez disminuiría las emisiones de gases de efecto invernadero.

Es evidente que ya existe la primera planta productora de metano en Singapur, en el año 2005, una planta de manejo y tratamiento de residuos orgánicos, fue construida por la compañía I.U.T, la cual buscaba solucionar el problema de los desechos y/o basura orgánica. Esta planta, se especializa en transformar la basura orgánica proveniente de hoteles, cocinas y fábricas de alimentos, en energía limpia. Utiliza un proceso biológico para producir metano, en el que las bacterias disuelven los restos orgánicos y los transforman en compost y gas metano.

Singapur tiene por primera vez una planta de este tipo y es el orgullo del continente asiático. La planta puede procesar más de 800 toneladas de residuos orgánicos por día, generando a su vez suficiente electricidad para su propio funcionamiento y otras 10.000 instalaciones industriales más, es pocas palabras es una planta de alto rendimiento.

Muchos otros países tienen proyectos similares o tratan de subvencionar a los granjeros y/o fabricantes para que tengan instalaciones para transformar los desechos orgánicos en energía eléctrica. El proceso está en capturar el gas y utilizarlo en motores de gas que generan electricidad.

Referencia: <http://www.iutglobal.com/iut-tech-bio-methanisation.asp>

### 8.8.1. GENERADOR PORTÁTIL QUE TRANSFORMA LA BASURA EN ELECTRICIDAD

**La Primera Evidencia:** El *Professor Nathan Mosier* de la *Universidad de Purdue*, trabaja con la bio-refinería, la cual está completamente diseñada de manera estratégica para lograr la respectiva transformación de los desechos orgánicos en electricidad. Varios científicos de la Universidad de Purdue, han creado una bio-refinería portátil del tamaño de una pequeña camioneta, que transforma eficientemente no solo los desechos orgánicos y/o comida, sino también logra transformar el papel y el plástico en electricidad.

**Gráfico 20. Primera Evidencia: Generador Portátil que transforma la basura en electricidad**



Fuente: <http://www.technologyreview.com/Energy/18183/>

Una de las virtudes, por así decirlo, de esta refinería orgánica es, que puede procesar diferentes tipos de desechos al mismo tiempo. Muchos de ustedes se preguntarán ¿Cómo lo hace?, en primer lugar fermenta la basura orgánica y los transforma en etanol, utilizando levadura industrial, por otro lado, también puede transformar el plástico, el papel y otros residuos en metano y propano únicamente de bajo grado, usando una unidad de gasificación. El *gas* y el *etanol* son utilizados para la combustión en un motor a diesel, que alimenta al generador para poder crear electricidad. El sistema es eficiente, único y capaz de producir aproximadamente un 90% más de energía de la que consume, es decir que de la totalidad de la energía consumida para realizar el proceso respectivo se logra reponer dicha totalidad y aparte de esto se genera un 90% adicional.

Referencia: <http://www.technologyreview.com/Energy/18183/>

### **8.8.2. CONVIRTIENDO LA BIOMASA Y LOS DESECHOS COMESTIBLES, EN ENERGÍA UTILIZABLE**

**La Segunda Evidencia:** *La Profesora Ruihong Zhang del Campus Davis de la Universidad de California*, desarrolló un digestor anaeróbico, es decir un convertidor de energía biogás, el cual tiene como función utilizar las bacterias de los alimentos para transformar la basura orgánica, desechos de cosechas y otra biomasa, en gases metano e hidrógeno, para que estos a su vez pueden ser quemados para producir electricidad o utilizarse como combustible para vehículos.

**Gráfico 21. Método para convertir la Biomasa en energía eléctrica reutilizable.**



**Fuente:**

**[http://www.news.ucdavis.edu/search/news\\_detail.lasso?id=7915](http://www.news.ucdavis.edu/search/news_detail.lasso?id=7915)**

El Proyecto de Energía Biogás iniciado por la universidad, es la primera demostración, de que ésta nueva tecnología es la visible solución al futuro grave problema de poseer abundante desechos y no poder hacer nada apropiado con ellos.

Hoy en día está demostrado que, si Singapur es el orgullo del Continente Asiático por ser los pioneros en este tipo de plantas que soluciona uno de los más graves problemas de la historia, que hoy en día no es muy latente, pero mañana será el acabo de la humanidad, porque no puede ser nuestra ciudad de Guayaquil ubicada orgullosamente en Ecuador, el orgullo de Latinoamérica, por seguir este ejemplo y promover a que el resto de ciudades y países no vacilen en implementar este tipo de plantas.



Vale recalcar que cada tonelada de desechos orgánicos, pueden producir suficiente energía para suministrar electricidad a diez hogares promedio, durante un día entero. El **sistema digestor anaeróbico de la Profesora Zhang**, es mucho más eficiente ya que en comparación con otros sistemas, éste es **capaz de procesar una variedad más amplia de desechos líquidos y sólidos**, que incluyen restos de comida, residuos del jardín, excremento animal y broza del arroz.

Además, tiene una eficiencia más elevada, ya que **requiere sólo la mitad del tiempo para convertir los desechos en energía**, y por último **produce dos gases limpios, hidrógeno y metano**, mientras que otros digestores sólo producen metano.

Referencia: [http://www.news.ucdavis.edu/search/news\\_detail.lasso?id=7915](http://www.news.ucdavis.edu/search/news_detail.lasso?id=7915)

### 8.8.3. PRODUCIENDO ENERGÍA A PARTIR DEL AGUA ÁCIDA

**La Tercera Evidencia:** El Gobierno de Suiza logra financiar en Tanzania, un nuevo convertidor de biogás, el cual fue creado como parte de un proyecto más amplio, para de esta forma poder incrementar los ingresos de los productores de café.

Este convertidor recicla el agua proveniente del procesamiento de los granos de café crudos, la cual posee un ácido que es alimenticio para los microorganismos. El producto derivado es una vez más, el gas metano, el cual puede ser utilizado en lugar del diesel para las máquinas de los granjeros. El convertidor de biogás no sólo ayudará a los agricultores a obtener más dinero del café, sino que también impedirá que el agua con alto

contenido de ácido, cause grave daño al medioambiente lo cual es un aporte valedero para nuestro ecosistema.

**Gráfico 22. Método para producir energía eléctrica a partir del agua ácida.**



Fuente: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6571547.stm>

Referencia: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6571547.stm>

**8.8.4. CIERTOS DESCUBRIMIENTOS DE TRANSFORMACIÓN DE  
BASURA ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

Tomando en cuenta que en medio de los desechos orgánicos también podemos encontrar ciertos residuos mínimos de chocolate, que al parecer no nos son tan útiles, pero si supiéramos que de ahí se puede extraer hidrógeno utilizando ciertas bacterias, todo fuese distinto y le diéramos más importancia.

Un equipo de investigación británico, asesorado por Lynne Mackaskie en la Universidad de Birmingham, Inglaterra Central, descubrió que cuando la bacteria ***Escherichia coli*** se alimenta con productos de basura orgánica provenientes de una fábrica de **chocolate**, ésta bacteria puede **producir hidrógeno**, uno de los combustibles renovables más limpios. Logrando de tal manera tener otra manera para extraer el hidrógeno de actuales residuos que las personas no les dan un manejo adecuado, hoy en día con este método, ya podemos darle uso a ciertos desechos.

Este descubrimiento puede ser una innovación tanto para la industria como para el medioambiente, porque el proceso funciona bien con muchas otras clases de residuos y no se limita sólo a los del chocolate.

Referencia: <http://environment.about.com/od/renewableenergy/a/chocolatefuel.htm>

**Observando otro descubrimiento**, vemos que los **desechos orgánicos pueden ser transformados en gas para cocinar**. Un laboratorio nacional en Filipinas, ha desarrollado un digestor de biogás portátil, el cual cumple la función de transformar la basura orgánica de la cocina en gas utilizable, por medio de un proceso de fermentación natural. En esta se puede almacenar más de 211 litros de residuos biodegradables de la cocina, es decir aquellos que día a día y durante su transcurso vamos produciendo y acumulando. El proceso de fermentación se lo lleva a cabo únicamente durante la noche, por alrededor de 9 a 10 horas, además el gas producido puede ser bueno para cocinar por un día.

Referencia: <http://www.ebc.org.ph/>

Datos recogidos de:

[http://magazine.godsdirectcontact.net/spanish/184/ga\\_46.htm](http://magazine.godsdirectcontact.net/spanish/184/ga_46.htm)

## 8.9. EVIDENCIA CLAVE QUE SUSTENTA ESTE PROYECTO

Ésta evidencia científica verifica que sí existe un proceso a seguir, para poder lograr la tan renombrada Transformación de la basura orgánica en energía eléctrica, en el artículo publicado el 11 de noviembre del 2009, por el Sr. Rodrigo Herrera Vegas, para *lanacion.com*, la cual indica la experiencia del descubrimiento realizado por el **Ing. Tomas Gotthold**, un geólogo, ecologista y experto en Permacultura, el indicó la existencia de un dispositivo que **utiliza el cuarto estado de la materia, “El Plasma”**.

Como ya todos sabemos, existen varios estados de la materia, el Sólido, Líquido y el Gaseoso, pero en vista de todo esto para aquellos que no conocían el cuarto estado de la materia, pues hoy en día ya lo saben, este cuarto estado de la materia es conocido como *Plasma*.

El plasma es el cuarto estado de la materia, el cual tiene como función, ubicar el gas a altísima temperatura, como mínimo, varios miles de grados Celsius. En este estado una gran parte de las partículas están totalmente ionizadas, es decir que poseen una carga eléctrica y por lo tanto les falta o les sobra uno o más electrones.

Un ejemplo bastante claro del plasma es el que se genera en una reacción termonuclear, es decir las temperaturas llegan a varios miles de grados Kelvin, vale recalcar de antemano que 0 grados Kelvin equivale a -273.15 grados Celsius también llamado el cero absoluto, como lo que ocurre en nuestro sol.

En la actualidad muchos científicos llevan trabajando largos años intentando lograr envasar esta alta energía a través de campos magnéticos y poder alcanzar la tan deseada central eléctrica de fusión nuclear, utilizando

elementos livianos como el hidrógeno, el cual ya sabemos cómo extraerlo de otros residuos orgánicos. Las actuales centrales son de fisión y utilizan elementos pesados como el Uranio y Plutonio.

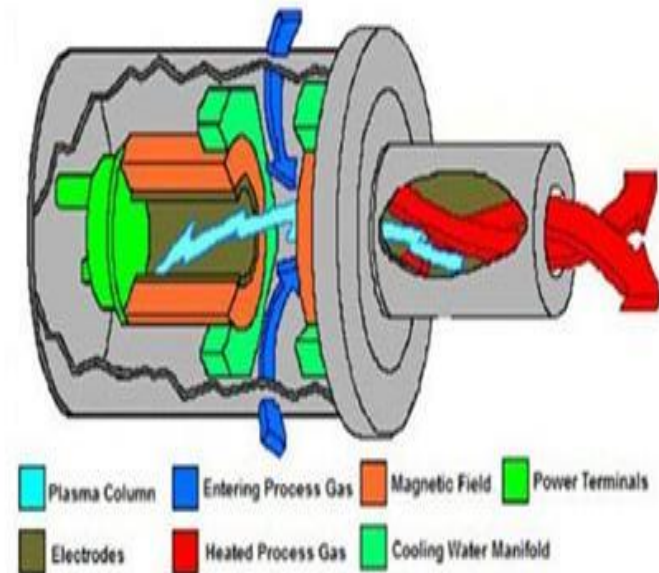
*Datos recogidos de:*

<http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia>

En fin, muchos de ustedes se preguntaran, que tiene que ver lo anteriormente citado con la basura, para esto deberán saber que la **GASIFICACIÓN por ARCO DE PLASMA** es un sistema prácticamente nuevo, el cual utiliza energía eléctrica y altísimas temperaturas creadas por un gasificador de arco eléctrico.

Este peculiar mecanismo, es el que logra dividir o separar la basura dentro del dispositivo indicado, el cual ha sido denominado **CONVERTIDOR DE PLASMA** entre Gas Elemental y Desecho Sólido. El proceso está diseñado para ser un generador de electricidad neto, es decir lograr generar más energía del que se está consumiendo, y simultáneamente disminuir las magnitudes y cantidades de basura que terminarían en rellenos sanitarios o vertederos.

**Gráfico 23. Principal Proceso para la transformación de basura orgánica en energía eléctrica, por medio del método de Arco de Plasma usando el convertidor de plasma.**



**Fuente: Transformación de la basura en energía eléctrica, La Nación.**

Podrá parecer un poco de ciencia ficción, pero este convertidor de plasma es muy parecido en todo al generador de energía a bordo del DeLorean que maneja Marty en la película, "Volver al futuro", las centrales de plasma son una absoluta y latente realidad y están siendo puestas a rigurosas pruebas en distintos países como en India, en Taiwan, en Canada, en Inglaterra y hasta en Japón, el muy conocido país de la tecnología, el cual que ya tiene dos centrales operativas de forma comercial.

*Datos recogidos de:*

<http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia>

*Anexo recogidos de:*

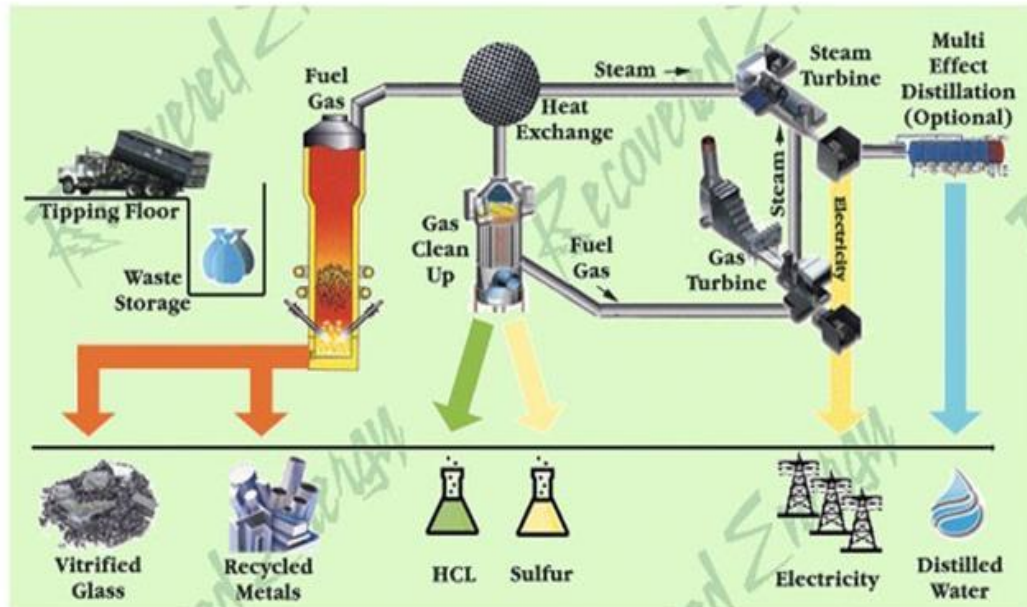
<http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia>

**Hablando acerca de su manejo y funcionamiento**, podemos observar que **un convertidor de plasma** es una antorcha aplicada a la basura, que utiliza el muy común gas y poderosos e inalcanzables electrodos para crear el plasma. Es muy necesario que se llegue a altas temperaturas, para que de esta forma la basura no tenga oportunidad de sobrevivir y de permanecer intacta. Las moléculas logran romperse a través de un proceso llamado **DISOCIACIÓN MOLECULAR** y los remanentes son los componentes elementales de las moléculas. El cianuro, por ejemplo, se transforma en átomos de carbono y nitrógeno.

Si bien los componentes de la basura son muy diferentes y variados, el plasma trabaja sobre cada uno de ellos. ***Las moléculas orgánicas, basadas en carbono, se vuelven volátiles y se transforman en gases. Los componentes inorgánicos se derriten*** y se vitrifican creando una sustancia similar a la [obsidiana](#). ***Los metales también se derriten*** y se combinan con el resto de la materia inorgánica creando la escoria. ***El único desecho incompatible con el plasma es el radiactivo.***

A diferencia de los incineradores que utilizan combustión para desintegrar la basura, el plasma no produce oxidación de los materiales, es decir que estos no se queman. El calor propiamente originado por los convertidores de plasma provoca [pirólisis](#), un proceso a través del cual se descompone la materia orgánica. Las antorchas de plasma operan en recintos cerrados y herméticos, evitando la combustión que requiere la presencia de oxígeno a diferencia de la pirólisis.

**Gráfico 24. Proceso para la transformación de basura orgánica en energía eléctrica**



**Fuente: Transformación de la basura en energía eléctrica, La Nación.**

Estos convertidores pueden tratar prácticamente todo tipo de basura, desde desechos medicinales hasta elementos contaminados, transformándolos en gas y escoria. Estos últimos, al ser componentes elementales e inertes, dejan de ser contaminantes y pueden ser luego desechados de manera segura.

Vale recalcar que el porcentaje resultante de gas variará, dependiendo netamente de la proporción de la basura o material orgánico que se ubique en la planta, como ya pudimos ver anteriormente, el calor generado por instalaciones de plasma es inmenso. El calor de la escoria líquida ayuda a mantener las temperaturas del horno y parte del calor de los gases puede



utilizarse para convertir agua en vapor y hacer girar una turbina generadora de electricidad.

Es claro que el objetivo de los ingenieros que están desarrollando este tipo de plantas, es lograr una mayor eficiencia en ellas, de tal manera que puedan convertirlas en plantas auténticas y generadoras de electricidad. Haciendo énfasis en la planta ubicada en [Utashinai](#), podemos ver que dicha planta logra un procesamiento actual de aproximadamente 300 toneladas de desechos sólidos diarios y genera 7,9MWh de electricidad de los cuales 4,3 MWh se venden a la red eléctrica. La Compañía **Plasco Energy Group** comenta acerca del proceso de tratamiento de residuos sólidos.

**Gráfico 25. Procesamiento de los desechos orgánicos para transformarlos en energía eléctrica.**



**Fuente: Transformación de la basura en energía eléctrica, La Nación.**

Por otro lado, en Israel, operará de manera comercial una instalación de demostración y pruebas piloto. Observando mas allá, podemos notar que en los Estados Unidos, en Atlanta, se está fabricando una planta que procesará hasta 1000 toneladas diarias de basura y generará 67MWh diarios de los cuales 33MWh serán de generación neta, esta operación a cargo de [GeoPlasma](#). El costo de la planta se estima entre 60 y 100 millones de dólares.

La idea es excepcional, es de alta importancia destacar que el reciclado sigue siendo la alternativa más sustentable y el objetivo no es justificar la producción masiva de cantidades de basura cuando estas plantas estén funcionando diariamente, realmente el propósito es disminuir la basura acumulada la cual ya es inmensa y de paso darle un valor agregado a todo, es por esto que lo mejor sería transformarla en energía eléctrica.

En la actualidad éstas plantas generan muy poca energía eléctrica, pero esta tecnología es relativamente nueva, es por esto que se estima que con el pasar del tiempo y a medida que avancemos en la tecnología, dichas plantas puedan generar cantidades inalcanzables de energía eléctrica; no olvidemos que hace muchos años atrás, una computadora ocupaba medio cuarto, recordemos que anteriormente se veían películas en vhs, así que nada está perdido.

*Datos recogidos de:*

*Anexo recogidos de:*

<http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia>

Una de las más grandes evidencias y referencias de este proyecto es al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI). Este instituto ha estado proyectando una planta piloto de conversión de residuos sólidos urbanos en energía eléctrica en una localidad argentina de menos de 50 mil habitantes.

La basura que diariamente generan las ciudades llamada técnicamente Residuos Sólidos Urbanos o RSU-, aunque se entierre, termina generando gas metano. Y, si no se lo aprovecha, éste asciende a la atmósfera donde se transforma en anhídrido carbónico o CO<sub>2</sub>, el ya tristemente célebre causante del calentamiento global. Por eso, desde el INTI se está armando un proyecto piloto de **valorización energética de Residuos Sólidos Urbanos** –o sea convertir los desechos en energía útil- en una localidad que se está por determinar.

“Aunque ya existen algunas [experiencias](#), la Argentina debió haber empezado a trabajar en estos temas hace dos décadas por lo menos - analiza el ingeniero Alberto Anesini, responsable del **Programa de Industria de Servicios y Ambiente del INTI**-. No podemos negar el pasado, pero pongámonos la mochila y vayamos para adelante”.

“Planta de tratamiento de residuos sólidos instalada en 2009 en Esquel (Chubut)”

**Gráfico 26. Procesamiento de los desechos orgánicos en la planta  
Esquel, Chubut**



**Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INT)**

El ingeniero Anesini coloca el tema en el contexto argentino: “Según el Censo 2001, el 31% de la población de nuestro país vive en ciudades de entre 50.000 y 2.000 habitantes con problemas de residuos sólidos urbanos”. “Se trata de buscar una solución modelo para que después puedan aplicar estas poblaciones –detalla Anesini- que, en general, hoy tienen [basura a cielo abierto](#) y no implementaron tratamientos alternativos para los desechos o éstos no les funcionan. “Nuestras investigaciones de mayo pasado en Alemania, España y Holanda nos fueron dando algunas pistas sobre el camino a seguir.

La solución debe ser integral, no sirve resolver partes”, opina. El especialista cuenta que entre los métodos de tratamiento de RSU más frecuentes están el de relleno sanitario -que se aplica en Buenos Aires desde los años 80-, la **incineración**, el [reciclado](#), el compostaje y la **metanización**. Y puntualiza que, en la mayoría de los países, las plantas de incineración de basura funcionan con un mínimo de entre 100 y 120 toneladas por día –es decir, lo generado por ciudades de al menos 100.000 habitantes- pero que el INTI busca el camino para bajar ese requisito, “que pone la economía liberal por razones de retorno de la inversión o rentabilidad en la producción de energía”.

*Datos recogidos de:*

<http://www.inti.gob.ar/e-renova/erBI/er13.php>

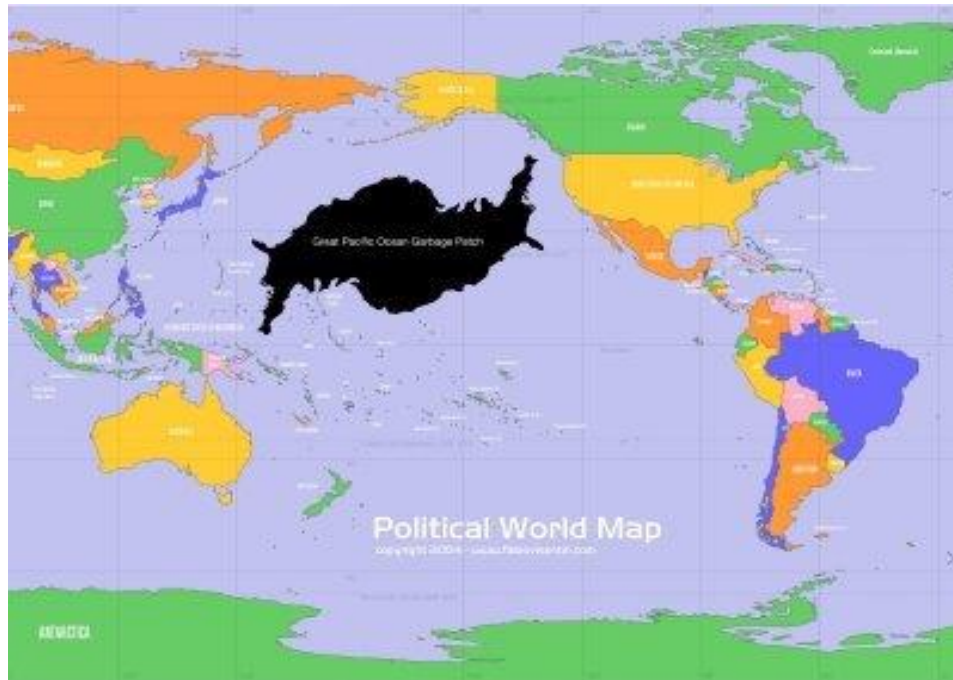
#### **8.10. VALOR AGREGADO OTORGADO POR LA RESPECTIVA TRANSFORMACIÓN DE LA BASURA ORGÁNICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

Como ya es de total conocimiento, el ya conocido proceso de Gasificación por Arco de Plasma para lograr la debida transformación de desechos orgánicos y convertirlos en energía eléctrica es absolutamente viable y factible, muy aparte de ser una necesidad mundial, es la solución más rentable a este problema tan latente hoy en la actualidad. Es por esto que se ha podido analizar que dicho método, muy aparte de solucionar el problema de la mejor manera, también es capaz de otorgar un muy preciado VALOR AGREGADO, determinado en varios de los aspectos.

Uno de los principales beneficios para nuestra ciudad, por ende para el país y para el mundo entero es la **REDUCCIÓN DE LAS GRANDES MAGNITUDES DE BASURA**, sea que esté acumulada o no, de todas formas hoy en día ya se encuentran toneladas de basura acumulada en cada ciudad de nuestro país, en otros países y hasta en el mundo entero, tanto así que en la actualidad ya contamos con una Isla que se especializa en almacenar basura, esta isla se la conoce como la Isla de la basura, a pesar de tener otros apelativos, tales como; sopa de plástico, sopa tóxica, gran parche de basura del pacífico, el gran remolino de basura del pacífico, dicha isla está ubicada en el océano pacífico y radica con casi un millón y medio de kilómetros cuadrados y a su vez con casi cien millones de toneladas de desperdicios, este es el lugar donde la basura que ya no se la puede destruir, llega a ser ubicada y acumulada.

Se dice que en el océano atlántico también hay otra isla, pero no es un dato del todo confirmado, pero por el momento ya contamos con una inmensa isla de basura, la pregunta es la siguiente, ¿hasta cuándo vamos a seguir así? – no creo que sea justo ni para nosotros, ni para nuestras futuras generaciones, peormente para nuestro ecosistema y nuestro medio ambiente, es de suma urgencia encontrar y aplicar la solución a este grave problema.

**Gráfico 27. Ubicación geográfica de la Isla de la Basura**



**Fuente: Isla de la Basura, Artigoo.**

*Anexos recogidos de:*

<http://artigoo.com/isla-basura-sigue-creciendo>

Otro de los beneficios del respectivo uso del método para transformar la basura orgánica en energía eléctrica es, el **INCREMENTO DE LA PERCEPCIÓN TURÍSTICA HACIA NUESTRAS CIUDADES Y DE NUESTRO PAÍS**, esto a su vez genera un aumento en la economía de nuestro país, ya que al tener ciudades limpias y libre de desechos, esto hace que el turista le llame la atención nuestros lugares turísticos, logrando así una continua y pronta visita, lo cual generaría un mayor consumo turístico sobre nuestras ciudades, la economía de la ciudad y del país aumentaría de a poco y el empleo incrementaría.



Vale recalcar que al tener mayor empleo, esto hará que el consumo interno de nuestros ciudadanos aumente también, logrando así una alza en la inversión de nuestra ciudad y de nuestra tecnología, consiguiendo finalmente convertirse en una interminable cadena económica.

Otro de los beneficios que tendríamos al usar el método para transformar la basura orgánica en energía eléctrica sería también, la **REDUCCIÓN DE RECURSOS MONETARIOS PARA EVITAR CONSEGUIR ENERGÍA ELÉCTRICA EXTERNA.**

Sabemos muy bien que existen países como Dinamarca y Suecia que debido al alto uso de sus plantas convertidores de basura en energía eléctrica, han llegado a cierto punto de ya no tener ni poseer toneladas de basura, y debido a su alta tecnología su generación de basura es mínima, esto los conlleva a verse inmerso en la adquisición de basura, es decir en la importación de basura, prácticamente son países que pagan fuertes sumas de dinero por su adquisición y a su vez poder transformarlas en la energía eléctrica que es distribuida a cada una de sus centrales y a su vez a cada uno de sus hogares.

Finalmente otro de los más principales beneficios del respectivo uso de este método es, la posible **FUTURA FUENTE DE INGRESO** para nuestra ciudad y para nuestro país, a esto nos referimos con una futura negociación de la energía eléctrica, es decir, si ya hemos analizado que somos un país con inmensas cantidades de basura, que hasta contamos con una isla con un alto kilómetro cuadrado el cual está totalmente lleno de basura



## **9. HIPÓTESIS**

9. La instalación y funcionamiento en Guayaquil, de una planta para el tratamiento de la basura orgánica y obtención de energía eléctrica a través de la metodología del arco de plasma, contribuirá al manejo adecuado de desechos y a la generación de la energía eléctrica.

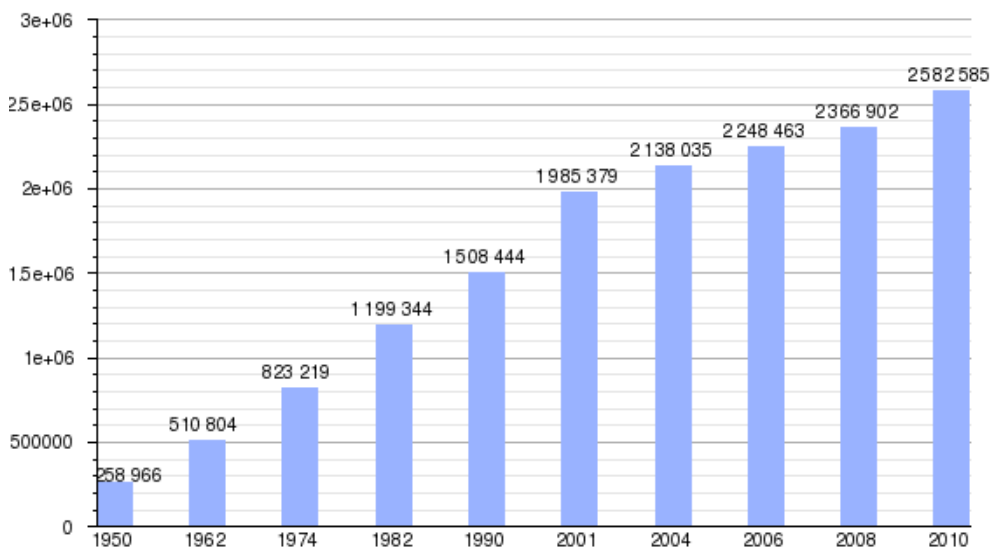
## CAPÍTULO 1

### ESTUDIO ORGANIZACIONAL

#### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DEL NEGOCIO

El grandioso y sorprendente incremento de la población en la ciudad de Guayaquil, ha logrado a su vez un aumento inesperado y rotundo del consumo de productos, lo cual a su vez nos conlleva a la producción de basura orgánica y de todo tipo de desechos, hoy en día se nos es muy sencillo encontrar residuos acumulados en alguna parte de nuestra querida perla del pacífico, ya que la producción de esta basura ha aumentado paralelamente con nuestra población, dándonos un nuevo problema latente que hoy en día tenemos que lidiar.

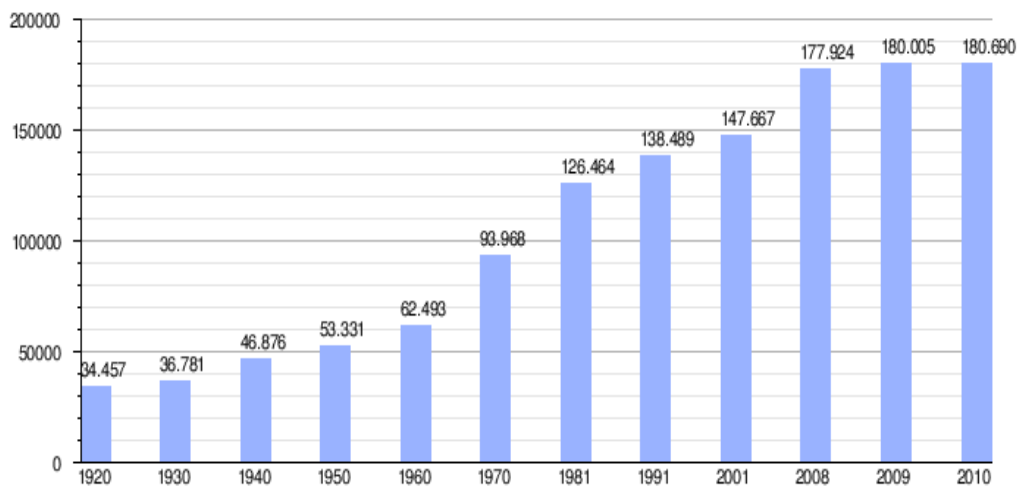
**Gráfico 28. Estadístico de incremento anual de la población de Guayaquil**



**Fuente: Instituto Nacional Estadística y Censos de Ecuador – Gráfica por el INEC**

Por consecuente se ha desatado un problema paralelo, el cual radica en el consumo masivo de la energía eléctrica, la cual hasta el momento no es del todo ilimitada, hay que concientizar que en esta vida nada es para siempre y que todo tiene su límite. Este problema paralelo es muy grave ya que existen hipótesis que aseguran que en un futuro no muy lejano, si seguimos llevando el ritmo de vida al cual estamos acostumbrados, nuestra hoy por hoy, energía eléctrica nos hará falta y sufriremos una aterradora escasez de energía eléctrica, lo cual nos volverá a tiempos antiguos y no nos habrá servido de nada tener tanta tecnología si la gran mayoría funciona con electricidad.

**Gráfico 29. Estadístico de incremento anual de la basura orgánica en toneladas, dentro de la ciudad de Guayaquil.**

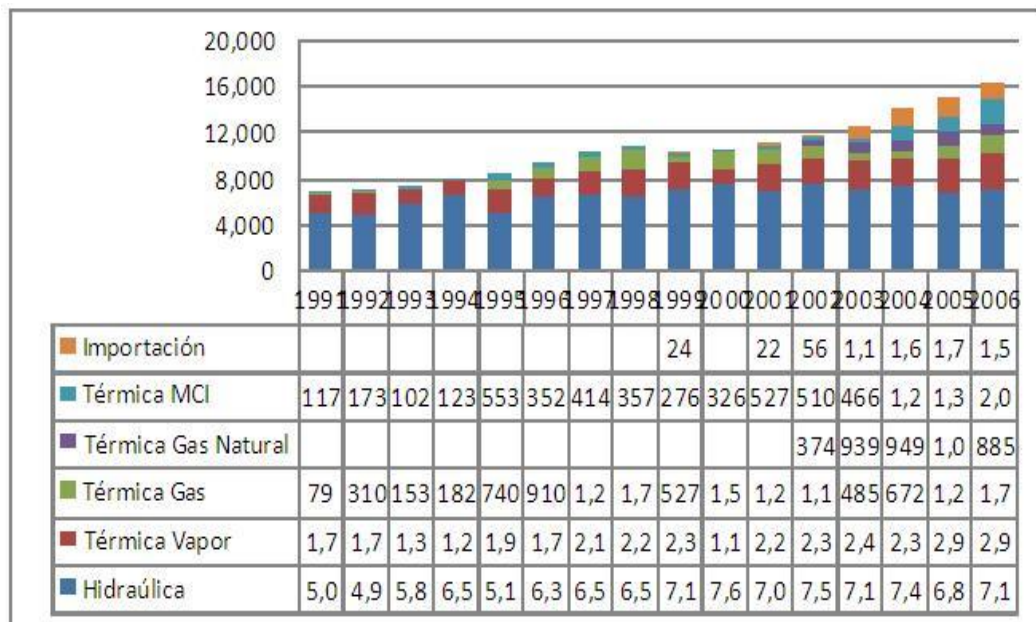


**Fuente: Consorcio Puerto Limpio**

Si bien podemos ver y analizar, el problema es la unión de dos disyuntivas, acarreadas por el gran incremento de nuestra población, ya que a mayor ciudadanía, mayor producción de desechos orgánicos y por otro lado también surge el aumento del consumo de la electricidad, la cual es indispensable en nuestro común y tradicional ritmo de vida.

A partir de esta problemática parte la idea de instalar una planta en la ciudad de Guayaquil que cumpla con la función de procesar los residuos orgánicos, por el método de Arco de Plasma, dándole un valor agregado mediante su transformación a Energía Eléctrica. Esto como medida que otorgue la respectiva solución a ambos problemas, vale recalcar que existe clara evidencia acerca del existente procesamiento de la basura orgánica por arco de plasma para generar energía eléctrica.

**Gráfico 30. Estadístico del consumo anual de la energía eléctrica, en kilovatios – hora (kWh) dentro de la ciudad de Guayaquil.**



**Fuente: Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC)**

Este proyecto está diseñado básicamente con el objetivo de:

- 10. Reducir las altas cantidades de basura orgánica en nuestra ciudad
- 11. Generar reservas de Energía Eléctrica para nuestra ciudad.

## 1.2 ASPECTOS SOCIETARIOS DE LA EMPRESA

### 1.2.1. GENERALIDADES (TIPO DE EMPRESA)

En nuestro país existen varios tipos de sociedades, para ser mas exactos, hay seis tipos de sociedades, cuyas las podremos describir en la tabla a continuación:

**Tabla 1. Tipos de Sociedades**

<b>Sociedades</b>	<b>Número de socios</b>	<b>Capital mínimo</b>	<b>Capital pagado<sup>1</sup></b>
De nombre colectivo	2 o más	-	50%
En comandita simple	2 o más	-	50%
En comandita por acciones	2 o más	\$800	25% <sup>2</sup>
De responsabilidad limitada	de 3 a 15	\$400	50%
Compañía anónima	2 o más	\$800	25% <sup>2</sup>
De economía mixta	2 o más	\$800	25%

**Fuente: Superintendencia de Compañías**

Tomando como pauta la previa división, se ha tomado la decisión de conformar una Compañía Anónima, para lo cual es de suma importancia tener en claro lo que la misma indica, siempre según la respectiva Ley de Compañías en el artículo 143:

“La Compañía Anónima, es una sociedad cuyo capital, estará dividido en acciones completamente negociables, se verá formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente por el monto de sus acciones, mas no por el resto”

Es por esto que este proyecto será denominado como Compañía Anónima, misma que será conformada por tres socios.

En el respectivo estatuto de la compañía se reflejará la siguiente información:

- El Nombre de la compañía que se constituye es “BIO- FACTOR S.A.”
- El objeto social de la compañía es el manejo y tratamiento de residuos orgánicos para la transformación de energía eléctrica en la ciudad de Guayaquil.
- El domicilio principal de la compañía está localizado en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, Republica del Ecuador.
- El plazo de duración de la compañía es de setenta años contados a partir de la respectiva inscripción de la misma en el Registro Mercantil, dejando en claro que dicho plazo puede expandirse o reducirse según las decisiones de la Junta Directiva.
- El capital social de la compañía será de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS DÓLARES AMERICANOS.

### 1.2.2. CAPITAL SOCIAL, ACCIONES Y PARTICIPACIONES

El capital social de “BIO-FACTOR S.A.”, tal como ya he indicado y mencionado previamente, es de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS DÓLARES AMERICANOS; por lo que el paquete accionario estará distribuido de la siguiente forma: el 55% para el accionista alto, el cual es denominado como primer accionista, el 25% para el accionista medio, el cual está considerado como segundo accionista, y como último punto el 20% para el tercer accionista el cual está considerado como accionista bajo, dando así la totalidad de la Junta Directiva de Socios.

En breves observaremos por medio de una tabla, todo el detalle de las concernientes aportaciones de capital de los accionistas, con sus respectivos porcentajes:

**Tabla 2. Propiedad Accionaria**

<b>Nombre de los Accionistas</b>	<b>Valor de la Acción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total de Aportación</b>	<b>Porcentaje %</b>
<i>Accionista ALTO</i>	\$ 100,00	\$ 4.711,85	\$ 471.185,00	55,00%
<i>Accionista MEDIO</i>	\$ 100,00	\$ 2.141,75	\$ 214.175,00	25,00%
<i>Accionista BAJO</i>	\$ 100,00	\$ 1.713,40	\$ 171.340,00	20,00%
<b>TOTAL DE APORTACIONES</b>			<b>\$ 856.700,00</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente y Elaboración: Autor de Tesis**

### **1.3. FILOSOFÍA EMPRESARIAL**

#### **1.3.1. MISIÓN**

Promover el reciclaje y concientizar la producción de residuos orgánicos para que se otorgue un buen manejo de los desechos en la ciudad de Guayaquil, y así sea menos complejo su recolección y puedan llegar a la planta para el respectivo tratamiento, transformación y generación de energía eléctrica.

#### **1.3.2. VISIÓN**

Ser una empresa pionera a nivel latinoamericano motivando a la instalación de más plantas similares, garantizando la eficiencia y la eficacia de nuestro servicio, valiéndonos de los avances tecnológicos para aumentar el rendimiento del proceso del tratamiento de la basura orgánica.

#### **1.3.3. VALORES**

**Responsabilidad:** Cumplir plenamente con lo establecido y acordado, trabajar con excelencia y con predisposición.

**Respeto:** Otorgar a cada cliente el mejor trato dándole un servicio de alta calidad, tratando al cliente como un V.I.P Customer, manteniendo respeto entre todos los trabajadores, empleados de la empresa, cumplir con el respeto de manera interna y externa, es decir, dentro y fuera de la empresa.

**Comunicación:** Cumplir día a día con una alta y veraz comunicación para que ayude de manera interna en el desarrollo y en la ejecución de los procesos, y de manera externa con el trato a los clientes.



**Honestidad:** Trabajar día tras día con la verdad en frente, ofreciendo a nuestros clientes dicho trabajo realizado en el lapso de tiempo real en el que la empresa puede cumplir con el servicio.

#### 1.3.4. IMÁGEN CORPORATIVA

La compañía empleará y le dará el uso indicado al logotipo que visualizaran a continuación:

**Gráfico 31. Logotipo de “BIO-FACTOR”**



**Fuente y Elaboración: Autor de Tesis**

**LOGOTIPO:** Este logotipo se constituye mediante una imagen un poco abstracta, no tan clara, la cual da al vidente, una compleja y difícil manera de entenderla, todo esto con la finalidad de que se induzca a la investigación y poder averiguar la función exacta a la que se dedica esta compañía. En particular esta empresa no necesita un alto nivel de propaganda, es por esto que el logo no es totalmente claro y entendible para cualquier persona, ya que la función de esta empresa es tan necesaria para la humanidad y su futuro, que no necesita alto marketing.

En esta se puede apreciar como parte del fondo un foco moderno de tipo ahorrador, una esfera plasma con pequeños circuitos eléctricos en su interior y por encima de todo este fondo, sobresale el nombre de la compañía “BIO-FACTOR”.

En resumen, esta compañía al encargarse del manejo y tratamiento de los residuos o desechos orgánicos para ser transformados en energía eléctrica, con este logotipo da a entender por medio de la palabra “BIO”, que su función va de la mano con lo biológico, con el ecosistema, con lo renovable, con el reciclaje; por otro lado la palabra “FACTOR” da a entender la infraestructura de la empresa, es decir una planta; con la esfera de “PLASMA” deja en absoluta comprensión el uso indispensable del cuarto estado de la materia, el cual ya conocemos que es el plasma y mediante su proceso de gasificación y el empleo del convertidor de plasma con la aplicación del Arco de Plasma logra su función, el cual es transformar la basura orgánica en energía eléctrica, por esta razón el uso del foco, como imagen de la electricidad.

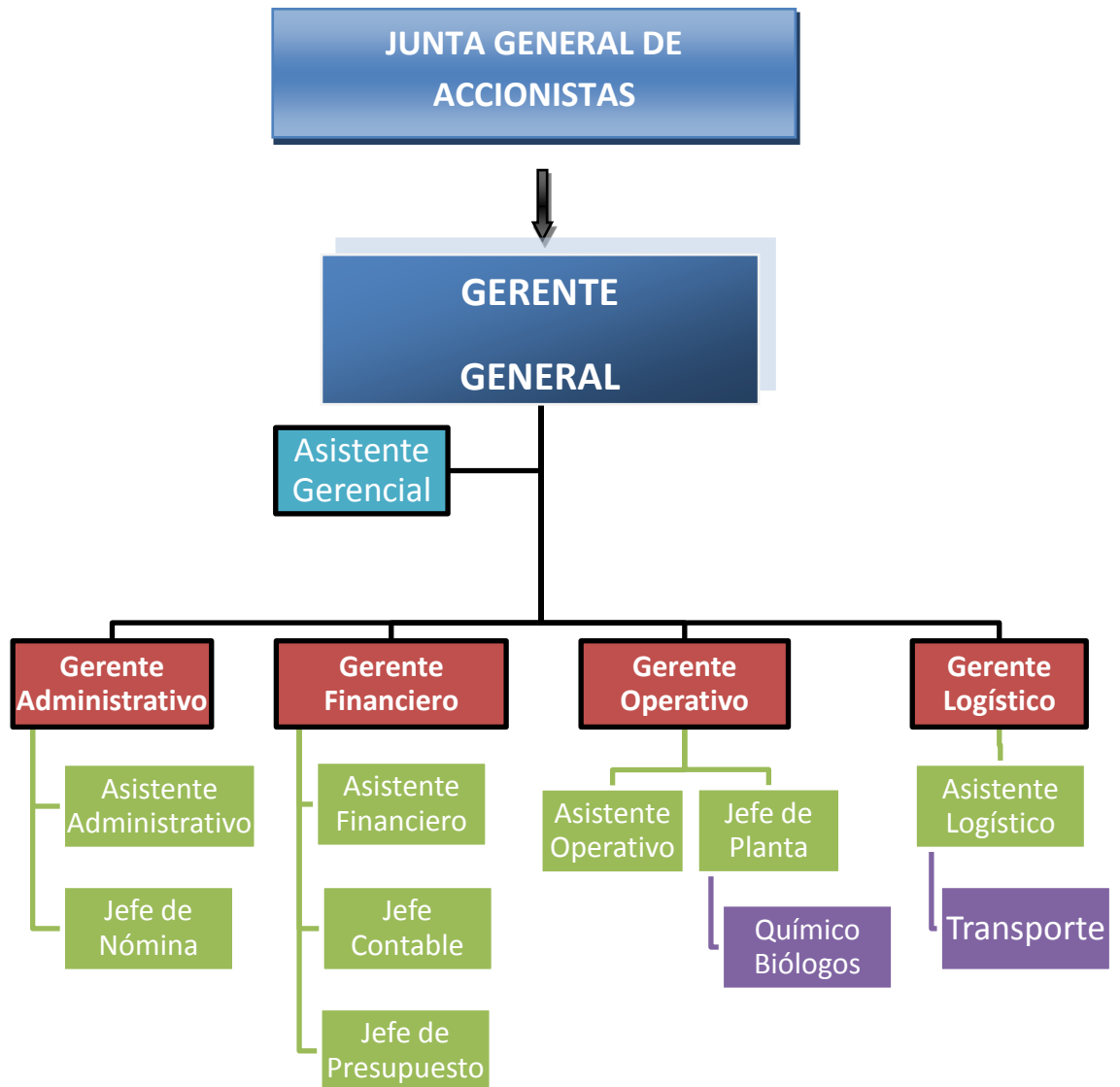
## **1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

### **1.4.1 ORGANIGRAMA**

La compañía “BIO-FACTOR S.A.” contará con cuatro departamentos, cada uno con sus respectivas divisiones de cargos, desempeño y sus funciones. Todos los departamentos contarán con su propio Gerente del área y su asistente, los demás detalles verán a continuación:

- **Departamento Administrativo**
  
- **Departamento Financiero**
  
- **Departamento Operativo**
  
- **Departamento Logístico**

**Gráfico 32. Organigrama de “BIO-FACTOR S.A.”**



**Fuente y Elaboración: Autor de Tesis**

## **1.4.2 FUNCIONES DEL PERSONAL**

**GERENTE GENERAL:** El gerente general como en la gran mayoría de las empresas o compañías, es el representante legal, él es quien dirige todas las actividades de alto rango a ejecutar, él es quien realiza la toma de decisiones bajo las políticas de la empresa.

### **Responsabilidades:**

- Crear estrategias para alcanzar los objetivos y metas de la empresa en general.
- Analizar de manera rigurosa y minuciosa futuros financiamientos e inversiones.
- Coordinar capacitaciones a todos los empleados de la empresa.
- Realizar reportes anuales del estado de la empresa en general.
- Aprobación de sueldos, salarios, aumentos y adelantos para los empleados de la empresa.
- Coordinar cronograma de vacaciones de la empresa.

### **Personal a su cargo:**

- Asistente Gerencial.

**GERENTE ADMINISTRATIVO:** El gerente administrativo es aquel que se encarga de la administración del departamento administrativo y de todo el personal de la empresa, para ser más exactos, cumple la función más detallada que no cumple el gerente general.

**Responsabilidades:**

- Crear estrategias que faciliten el alcance de las metas del departamento administrativo y que mejoren su administración.
- Llevar registro de las nóminas de la empresa.
- Realizar reportes mensuales del estado de los empleados de la empresa.
- Llevar un registro detallado y un reporte mensual de las pruebas y de las capacitaciones dadas por todos los empleados.

**Personal a su cargo:**

- Asistente Administrativo
- Jefe de Nómina

**GERENTE FINANCIERO:** Es aquel gerente que lleva al pie de la letra las finanzas de toda la empresa, analiza las decisiones tomadas por el Gerente General para llevarlas a revisión para evitar futuras pérdidas y anomalías, también lleva un control riguroso de la contabilidad de la empresa por medio del Jefe Contable e inspecciona el departamento de Presupuesto.

**Responsabilidades:**

- Realizar estados financieros mensuales.
- Ejecuta los pagos de sueldos, adelantos, rubros adicionales, bonos, etc.
- Analiza decisiones financieras tomadas por el Gerente General para tratarlas en reuniones.
- Estudia todo tipo de financiamiento local o extranjero.
- Investiga y analiza futuras inversiones.

**Personal a su cargo:**

- Asistente Financiero
- Jefe de Contabilidad
- Jefe de Presupuesto

**GERENTE OPERATIVO:** El gerente Operativo es aquel que se encarga de llevar el absoluto control de las operaciones y de los procesos químicos – biólogos de toda la empresa, en sí este gerente toma un importante rol, ya que la compañía cumple la función de transformar la basura orgánica en energía eléctrica, es por esto que todo lo que tenga que ver con el procedimiento, debe estar supervisado por él.

**Responsabilidades:**

- Llevar control de las operaciones y de los procesamientos de basura orgánica.
- Supervisar el tratamiento de los residuos.
- Llevar un riguroso control de las herramientas y material empleados por los químicos – biólogos y los empleados.
- Realizar reportes semanales de todo el trabajo empleado por la planta.

**Personal a su cargo:**

- Asistente Operativo
- Jefe de Planta
- Químico – Biólogos

**GERENTE LOGÍSTICO:** Es aquel gerente que se encarga de la supervisión y del control respectivo de la recibir y clasificar la basura, para luego trasladarlas al área de operaciones en donde la ubicaran para el procesamiento. Dicho gerente tiene la obligación de hacer que la materia prima, es decir, la basura llegue al departamento de operaciones, exactamente en el área de procesamiento.

**Responsabilidades:**

- Controlar que los transportistas usen las debidas herramientas para proceder a la descarga de los desechos orgánicos.
- Supervisar que la ubicación de los residuos sea exitoso
- Llevar un control general de los empleados de esta área.
- Realizar reportes semanales de todos los procesos de esta área dirigidos a la Gerencia.

**Personal a su cargo:**

- Asistente Logístico
- Transportistas

## **1.5. MARKETING MIX**

### **1.5.1 ESTRATÉGIAS DE PRECIO**

Vale recalcar que por ser una compañía la cual empezará trabajando con un cliente fijo llamado Gobierno, debido a su alta necesidad de generar reservas de energía eléctrica, el precio será estándar. Pero tampoco podemos olvidar que, el precio es un factor importante al momento de

decidir comprar un producto determinado, ya que el cliente no sólo evalúa la calidad del producto, el servicio, la atención al cliente sino también la del precio, es por esto que se aplicaran ciertas estrategias y medidas de precios:

- Mantener un precio estándar durante un buen tiempo.
- Evaluar los gastos y costes para dependiendo de eso, poder elevar los precios en cierta proporción.

### **1.5.2 ESTRATÉGIAS DE PRODUCTO**

En vista de que esta compañía no se enfoca desde un primer plano, en vender un determinado producto, nos vemos en la obligación de asegurar que tan sólo la alta necesidad de querer disminuir los grandes márgenes de residuos orgánicos de la ciudad de Guayaquil, hará que esta materia prima llegue por sí misma a la planta con su cliente estrella, en este caso el Gobierno, el cual será el interesado en nuestro exuberante servicio, para de esta forma poder hacer que esas toneladas de basura orgánica sea energía eléctrica limpia y pura para ser utilizada o reservada. Para mantener a nuestros clientes, aplicaremos las siguientes medidas y/o estrategias:

- Brindaremos absoluta seguridad a nuestros clientes, dándoles a conocer mediante nuestro certificado avalado por el ministerio del ambiente, en el cual dictamina que nuestra planta y maquinaria no realiza procesos que puedan atentar contra nuestro medio ambiente, de esta manera sabrá que los desechos orgánicos que trae a la planta no son futura fuente de un problema ambiental, sino más bien, son la solución del actual problema.



### 1.5.3 ESTRATÉGIAS DE PLAZA

En vista de que no somos una empresa que vende un producto en particular, nuestras estrategias de plaza no serán tan comunes como cualquier otra, es decir que nuestra forma y / o método de distribución actuará de manera distinta. Por lo que las estrategias de plaza que se aplicaran son las siguientes:

- Agentes de la compañía “BIO-FACTOR S.A.” visitaran domicilios, establecimientos, locales, negocios, empresas y compañías, con la finalidad de dar a conocer nuestro servicio, nuestra ubicación, y en vista de ser posible separar una cita para una futura visita en la cual podremos explicar la alta necesidad que tiene nuestra ciudad y por ende nuestro país en disminuir residuos orgánicos, dándoles un uso especial para generar un tipo de reserva que hoy por hoy es necesaria.
- Se llevaran a cabo campañas publicitarias para dar a conocer de forma masiva nuestro servicio y el funcionamiento de la planta, con esto lograremos concientizar un poco sobre el manejo actual de la basura orgánica.
- Se ubicaran islas y puntos de información para dar a conocer la necesidad de contribuir con esta nueva etapa de evolución, motivando a las personas a hacernos llegar sus desechos.

#### **1.5.4 ESTRATÉGIAS DE PROMOCION**

En vista de que esta compañía “BIO-FACTOR S.A.” ofrece un servicio de alta necesidad para la humanidad, más no un producto común y corriente, nos vemos en la obligación de aplicar distintitas estrategias de promoción, tales como:

- Colocar anuncios publicitarios en diarios o periódicos, revistas para aportar con la difusión de esta planta y su respectivo empleo y beneficio.
- Ubicar vallas publicitarias en sitios estratégicos para captar la atención de la población objetivo, la cuales es la ciudadanía de nuestra perla del pacífico.
- Crear una página web, en donde se podrá encontrar de manera detallada todo sobre la problemática del exceso de basura, de la futura escasez de energía eléctrica y sobre la metodología capaz de mejorar nuestro presente y nuestro futuro, siempre y cuando se saque provecho a la planta.
- Se ubicaran afiches inteligentes, para que los usuarios que tengan Smartphones descarguen el link automáticamente y puedan conocer todo sobre esta planta, desde su ubicación, hasta su funcionamiento, vale recalcar que estos afiches estarán ubicados en centros comerciales, parques, importantes edificios, entre otros.

## **CAPÍTULO 2**

### **ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO**

#### **2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO**

- Determinar el área óptima para ubicar la planta.
- Predeterminar las herramientas y los equipos de implementación para el completo proceso de transformación.
- Desarrollar un plan de contingencia en caso de alerta por parte de los empleados.
- Aplicar un modelo de evacuación en caso de emergencia.

#### **2.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

En la parte de infraestructura, la empresa “BIO-FACTOR S.A.”, como la gran mayoría de las empresas o compañías, tendrá sus instalaciones u oficinas ubicadas en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, en el Parque Empresarial Colón. Por otro lado, su planta industrial estará ubicada en el Km 17 Vía Daule, frente a la penitenciaría del litoral.

Hablando con más detalles, la compañía con sus respectivas oficinas no necesita tanta infraestructura, para realizar sus tareas y funciones diarias, es por esto que basta cancelar un alquiler por una de las más grandes oficinas del parque empresarial colon, ubicado cerca de urdenor 1. Sobre la planta industrial, a diferencia de las oficinas, ésta sí necesita un espacio con alto diámetro para poder llevar a cabo sus funciones, muy aparte de tener que

estar ubicada un poco lejos de la civilización y del tránsito común. Es por esto que la planta transformadora de basura orgánica en energía eléctrica, estará ubicado en el Km 17 Vía a Daule, casi frente o diagonal a la Penitenciaría del Litoral, ésta área posee alrededor de 1.800 metros cuadrados.

Para mayor comodidad, ya habiéndose explicado y detallado anteriormente la ubicación de las oficinas de la empresa y de su respectiva planta, a continuación podrán visualizar mediante gráficas ilustrativas la ubicación exacta de ambas previamente dichas.

### UBICACIÓN DE LAS OFICINAS DE “BIO-FACTOR S.A.”

Gráfico 33. Ubicación de las Oficinas de  
“BIO-FACTOR S.A.”



Fuente: Google Earth

## UBICACIÓN DE LA PLANTA DE “BIO-FACTOR S.A.”

Gráfico 34. Ubicación de la Planta de  
“BIO-FACTOR S.A.”



Fuente: Google Earth

### 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD Y ACTIVOS DEL PROYECTO

#### 2.3.1 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Teniendo en claro que toda empresa o compañía debe tener su infraestructura, hacemos notorio la distribución de nuestras instalaciones y de la planta de procesamiento.

En primer lugar como ya anteriormente lo habíamos mencionado, la infraestructura de la compañía estará ubicada en la ciudad de Guayaquil,

provincia del Guayas, en el Parque Empresarial Colón, esta estará distribuida de la siguiente manera:

Una oficina para el Gerente General de la empresa, con una sala adicional para reuniones en las cuales se plantearan medidas, proyecciones, futuros proyectos y en donde se trataran temas para en conjunto llegar a la toma de decisiones. Además, se contará también con una oficina para el asistente de gerencia. Por otro lado, cada departamento, el Administrativo, Financiero, Operaciones y Logístico tendrán cada uno de ellos, su propia oficina para sus Gerentes y sus respectivos asistentes.

Por otra parte, la planta de procesamiento la cual se proyecta y se estima ubicar en el Km 17 Vía Daule, frente a la penitenciaría del litoral, ésta estará distribuida de la siguiente manera, en base a sus distintos pasos para el procesamiento:

*El área de descarga*, en la cual se procederá a la respectiva descarga de la basura orgánica. *El área de clasificación de proceso*, en la cual se separará la basura orgánica por número de procesos, es decir; proceso #1, proceso#2, proceso #3, etc. Adicional a esto, también se contará con el *Área de Enlace*, en la cual se preparará la basura para depositarla al convertidor de plasma, y mediante el método de arco de plasma poderla transformar. El área más importante de todas, *El Área de Conversión*, en dicha área se procederá a la respectiva transformación de la basura orgánica en energía eléctrica. Finalmente encontraremos luego de un breve manejo de los mínimos residuos que dicho proceso dejará. Un *Área de Almacenamiento*, en donde acopiará la muy requerida y preciada Energía Eléctrica.

### 2.3.2 EQUIPAMIENTO

La planta estará suministrada por la maquinaria más necesaria y avanzada con respecto al tratamiento y manejo de la basura orgánica. Vale recalcar que la adquisición de los suministros la llevaremos a cabo mediante una compra masiva a los mismos proveedores de las plantas que ya ha instalado en otros países.

### 2.4 FLUJOGRAMA DE PROCESOS

**DESCARGA:** Este es el primer paso de todo el proceso de transformación de dichos residuos orgánicos a la muy requerida energía eléctrica. Se tiene claro que al llegar la basura a la planta, se permite el ingreso de los contenedores, para estos poder ser anclados al área de descargue de residuos y así poder proceder con el descargue.

**CLASIFICACIÓN:** Este es el segundo paso del proceso, aquí se procede a dividir cierta cantidad de desechos en dispensadores una vez que estos ya hayan sido descargados. El objetivo es tener dividido con número procesos; es decir; proceso #1, proceso#2, proceso #3, etc. Todo esto se llevará a cabo en el área de clasificación de proceso.

**ENLACE:** Como tercer paso del proceso de transformación tenemos el enlace, aquí se acude a dar un breve tratamiento y preparación a la basura para poderla ubicar los dispensadores, uno por uno, en la rampa que los llevará al convertidor de plasma; todo este paso se llevará a cabo en el área de enlace.

**CONVERSIÓN:** Entrando al cuarto paso del proceso observamos El Área de Conversión, lugar en donde se inicializa la transformación de la basura orgánica en energía eléctrica.

**ALMACENAMIENTO:** Proceso final en donde se acopiará la muy requerida y preciada Energía Eléctrica; vale recalcar que este paso se da en el Área de Almacenamiento.

## **2.5 PLAN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD**

Como es normal contar con un plan de prevención y de seguridad, se ha optado por empezar por lo más básico y hasta contar también con lo más complejo y completo, es por esto que la empresa contará con 10 botiquines médicos, ubicados alrededor de toda la planta, cubriendo así el perímetro que podría ser abarcado por los empleados ejerciendo sus funciones.

Debido al alto peligro y riesgo, vemos necesario el control y la supervisión diaria de estos botiquines médicos. Es inexcusable estar seguros que dichas herramientas de prevención están en buen estado, como para poder ayudar a auxiliar a nuestros empleados en el momento que la emergencia lo requiera.

Vale recalcar que es obligatorio para todos los empleados de la planta, el uso imprescindible de las mascarillas especiales, los guantes y el uso constante de todo el equipo individual técnico diario.



## **2.6 PLAN DE EVACUACIÓN**

Como es de costumbre en toda empresa o compañía siempre debe haber medidas de evacuación, desde las más básicas hasta las más complejas, en este caso tenemos a disposición en “BIO – FACTOR S.A.”, la ubicación de varios letreros indicando las ubicaciones de las 4 salidas de emergencia, todo esto debido al amplio perímetro de la planta. Adicionalmente, tenemos la ubicación de ciertos letreros indicando la salida y la entrada, para evitar confusiones en caso de emergencia y también la ubicación de 8 extintores cada uno con su señalética anticipada para poder encontrarlos.

### **CAPÍTULO 3**

#### **ELEMENTOS PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO**

Las líneas fundamentales sobre las que se construye política pública, ambiental y energética en el Ecuador actual se centran en el cambio de la matriz energética del país, la preservación del medio ambiente y el uso creativo de las fuentes y mecanismos de financiamiento.

Consciente de ello postulamos que la solución de los desafíos de disposición bajo normas ambientales modernas y la generación de energía por medios no convencionales, que generarán grandes beneficios a la sociedad, no deben ser abordados como un esfuerzo únicamente privado y local sino que deben de explorarse alianzas a nivel local, con los entes gubernamentales, e internacionales a través de la exploración de compensaciones que se puedan obtener en los mercados internacionales y de las iniciativas de preservación ambiental.

**PILAR FINANCIADOR:** Conociendo la alta importancia para nuestro país, de encontrar una solución a ambas problemáticas que hemos analizado minuciosamente, las cuales son el incremento excesivo de la basura orgánica y el gasto descomunal de la energía eléctrica, examinando ambos factores y viendo que si es posible llevar a cabo la transformación de la basura orgánica en energía eléctrica, sabemos bien que el primer y más grande beneficiario de este proyecto se llama Ecuador, pero empezando por la ciudad de Guayaquil, ya que es ahí en donde se llevaría a cabo la primera planta de nuestro país.

Es por esto que optamos por trabajar de la mano con el Gobierno, ya que es la máxima entidad responsable en encargar a ciertos ministerios específicamente para tratar cualquier tipo de aportes ecológicos que sean

positivos para nuestro país. Observando de cerca este caso, la idea principal estriba en proponerle al Estado someter bajo un riguroso análisis este proyecto, ya que siendo de alta necesidad para nuestro país, vemos notorio que la entidad gubernamental tendrá un alto interés por aportar económicamente en este proyecto para que sea llevado a cabo.

Una vez examinado este estudio exploratorio, entraremos en detalles económicos y de financiamiento en conjunto con el gobierno o el ministerio encargado en dicho proyecto, ya que al ser el Estado quienes financiarían el proyecto, dejaríamos en un amplio y generalizado criterio para que la parte financiera en base a costos y gastos de compras de herramientas y de maquinarias para utilizar en el proceso de implantación de la planta sean evaluados y designados por ellos; luego de eso poder analizarlos en conjunto de la mejor manera, es decir, tomando un riguroso control y medición del costo beneficio en base a la calidad de la maquinaria y de todos sus utensilios a emplear.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a este estudio exploratorio, que hace un sustancial esfuerzo en evaluar el gran contexto de las fases del desarrollo de la producción y demanda de energía eléctrica y revisa las nuevas tecnologías para la generación a partir de los desechos generados por las modernas sociedades urbanas, se puede concluir que efectivamente existe una forma de darle un buen uso a la basura orgánica y por una buena vez acabar completamente con esta grave problemática, la cual estriba en tener inmensos márgenes de desechos orgánicos alrededor y muchos sitios de nuestra ciudad de Guayaquil, los cuales al no tener finalidad, solo terminan acumulándose en vertederos, en basureros y por último en lugares extremadamente lejanos, como lo es la Isla de la Basura, ubicada en medio de los continentes.

Por otro lado, se ha logrado demostrar que en otras partes del mundo ya se ha comenzado con proyectos muy similares, basados en la transformación de la basura en energía, es por esto que viendo nuestras dos problemáticas del exceso de basura orgánica y del alto consumo y mal gasto de energía eléctrica, se ha logrado exponer que el tener una planta en la ciudad de Guayaquil, que se enfoque en dicho proceso nos llevará a tener varios beneficios, no solo la solución de ambos problemas, sino más bien una solución llena de varios valores agregados.

Recalcando los beneficios que se obtendrá por medio de la aplicación de este proceso de transformación, muy aparte de la *disminución* de los altos márgenes de *basura orgánica* en nuestra ciudad, tenemos el progresivo *incremento de reservas de energía eléctrica*, la cual nos ayudará a solventarnos por muchos años debido al futuro problema de escasez de energía eléctrica.

Veremos también otro tipo de beneficios, como en el *ámbito ambiental*, ya que al reducir los residuos, aportaremos positivamente con las reservas de nuestro país, el hábitat se podrá conservar mucho mejor y evitaremos más especies en peligro de extinción como es en el caso de las especies marítimas que suelen morir por el excesivo plástico en el mar.

Tendremos también un gran beneficio en el *contorno turístico* e implícitamente en el económico, ya que al mejorar el aspecto de nuestra ciudad y de sus lugares turísticos, la percepción del extranjero mejorará positivamente y aportará en el buen consumo, lo cual genera riqueza a nuestra nación.

Finalmente, el beneficio más controversial y más discutido por muchos, es el de poseer la probabilidad de ver a la energía eléctrica, no solo como fuente de progreso y de continuidad en desarrollo de la nación, sino más bien en forma de negocio, es decir poder negociar dicha energía y exportarla a más países que también estén viéndose inmerso dentro de la necesidad de poseerla.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Diario El Universo (2011). Sección Noticias. Política. Guayaquil con 2'291.158 de habitantes. Recuperado de: <http://www.eluniverso.com/2011/09/01/1/1355/guayaquil-2291158-habitantes.html>
2. Diario Metroquil (2010). Ecología. Archivo de Noticias de Guayaquil Metro Ecuador. Solo el 21% de la basura se recicla al año. Recuperado de: <http://www.metroecuador.com.ec/archivo-guayaquil/7842-solo-el-21-de-la-basura-se-recicla-al-ano.html>
3. Diario El Universo (2012). Especiales. El Otro Guayaquil. La Basura el eterno problema de los malos hábitos. Recuperado de: <http://especiales.eluniverso.com/otroguayaquil/la-basura-el-eterno-problema-de-los-malos-habitos/>
4. Diario El Telégrafo (2012). Economía. Ecuador duplicará generación con ocho nuevas hidroeléctricas. Recuperado de: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/ecuador-duplicara-generacion-con-ocho-nuevas-hidroelectricas.html>
5. Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica (ANDES). (2009). Libertad de Expresión y Derechos Humanos. Reportajes. Con 8 centrales hidroeléctricas Ecuador tendrá asegurada su energía. Recuperado de: <http://www.andes.info.ec/actualidad/7069.html>

6. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) (2010). Como convertir la basura en electricidad útil. Recuperado de: <http://www.inti.gob.ar/e-renova/erBI/er13.php>
7. Fundación Mundo Nuevo Inc. (2008). Que es la Basura. Recuperado de: [http://www.fumunu.org/educacion/basura/que\\_es\\_la\\_basura.html](http://www.fumunu.org/educacion/basura/que_es_la_basura.html)
8. [La Nación \(2009\). Autor: Rodrigo Herrera Vegas. La Transformación de la basura en energía. Recuperado de: http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia](#)
9. [MIT Technology Review \(2007\). Energy News. Autor: Tyler Hamilton. A Portable Refinery powered by garbage. Recuperado de: http://www.technologyreview.com/Energy/18183/](#)
10. UCDAVIS New and Information (2006). New Technology turns food leftovers into Electricity, Vehicle fuels. Recuperado de: [http://www.news.ucdavis.edu/search/news\\_detail.lasso?id=7915](http://www.news.ucdavis.edu/search/news_detail.lasso?id=7915)
11. BBC NEWS (2007). Autor: Daniel Dickinson. Tanzanian coffee farmers go Green. Recuperado de: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6571547.stm>
12. Revistas Culturales. Ecologista (2004). Residuos Urbanos: cada día producimos más basura. Recuperado de:

<http://www.revistas culturales.com/articulos/20/el-ecologista/191/1/residuos-urbanos-cada-dia-producimos-mas-basura.html>

13. Minga Sevice S.A. (2011). Fuente del Diario Hoy. Ecuador impulsa 15 proyectos hidroeléctricos hasta 2016. Recuperado de: <http://www.mingaservice.com/web/inicio/134-ecuador-impulsa-15-proyectos-hidroelectricos-hasta-2016.html>
14. Tiposde.org. Portal Educativo (2010). Tipos de Basura. Recuperado de: <http://www.tiposde.org/general/245-tipos-de-basura/#ixzz2NGHfEOMM>
15. Sites Google (2000). Sin Petróleo. Biblioteca. Autor: Richard C. Duncan, Ph.D Teoría de Olduvai. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/sinpetroleo/biblioteca/olduvai>
16. Pichincha Universal, Desde el centro del mundo (2013). Ecuador está empeñado en generar energía eléctrica más limpia. Recuperado de: <http://www.pichinchauniversal.com.ec/noticias/nacionales/item/3338-ecuador-est%C3%A1-empe%C3%B1ado-en-generar-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica-m%C3%A1s-limpia.html>
17. Google. Blogs de Centrales de Energía (2009). Tipos de Centrales de Energía. Recuperado de: <http://centralesenergia.blogspot.com/2009/01/tipos-de-centrales-de-energia.html>



18. Duncan, RC (2000c). The Olduvai Theory: An Illustrated Guide. Pardee Keynote Symposia. Geological Society of America, Summit 2000, Reno NV. 6p.
19. Neri Vela, Rodolfo (1990) (en English). Manned space stations. Their construction, operation and potential application. Paris: European Space Agency SP-1137. [ISBN 9290921242](#).
20. Neri Vela, Rodolfo (1993) (en Spanish). Estaciones espaciales habitadas. México: Atlántida. [ISBN 968686802X](#).
21. Temas Verdes Pensando en el Futuro Demandas de energía. Brian Gardiner 1995. España, Edelvives, pg 8-9.
22. [Investigación y ciencia mayo de 1998](#) El fin de la era del petróleo barato por Collin Campbel & Jean Lahrrère.
23. Institute of Energy and Man, 5307 Ravenna Place NE, #1, Seattle, WA 98015.