



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SISTEMA DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

“Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la  
disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 -  
2015.”

Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Finanzas y Economía  
Empresarial

ELABORADO POR:

Velásquez Zambrano Ketty Diana

Tutor:

Ing. Alcívar Avilés, María Josefina, Mgs

**Guayaquil, Ecuador**

Octubre 31 de 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Velásquez Zambrano Ketty Diana**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magíster en Finanzas y Economía Empresarial**.

Guayaquil, a los 31 días del mes de octubre año 2018

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

---

Ing. Alcívar Avilés, María Josefina, Mgs.

REVISORES:

---

Eco. Paredes, Gonzalo, Mgs.

---

Eco. López, Juan Gabriel, Mgs.

DIRECTOR DEL PROGRAMA

---

Eco. Alcívar Avilés, María Teresa, PhD



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Velásquez Zambrano, Ketty Diana**

### **DECLARO QUE:**

La Tesis “**Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015**” previa a la obtención del Grado Académico de Magíster, ha sido desarrollada 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 del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 31 días del mes de octubre año 2018

**EL AUTOR**

---

**Velásquez Zambrano, Ketty Diana**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSGRADO

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Velásquez Zambrano, Ketty Diana**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo De Titulación de Maestría titulada: “**Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 31 días del mes de octubre año 2018

EL AUTOR

---

**Velásquez Zambrano, Ketty Diana**

## **Agradecimiento**

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que de alguna forma, son parte de su culminación. Mi sincero agradecimiento está dirigido a Fabricio Castro, ex compañeros de trabajo de la empresa Caleb Brett Ecuador S.A. y a los directivos de la empresa La Fabril S.A., quienes me brindaron información relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. Pero, principalmente mi agradecimiento está dirigido hacia la excelentísima autoridad de nuestra directora de la Maestría en Finanzas y Economía Empresarial Eco. María Teresa Alcívar Avilés, y a mi tutora Ing. María Josefina Alcívar Avilés.

Gracias a Dios, gracias a mis padres y a mi familia; en especial, gracias a todos los maestros que dejaron conocimientos y huellas imborrables en mí a través de todos mis años de estudio.

***Ketty Diana Velásquez Zambrano***

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de tesis a mi madre Sra. Ketty Zambrano Delgado. A Dios, porque ha estado conmigo dándome la protección divina y a mi hijo quien es el motor de mi vida.

*Ketty Diana Velásquez Zambrano*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## SISTEMA DE POSGRADO

### Resumen

La dependencia que existe en la utilización de la gasolina como única fuente de energía en los países desarrollados, y las capacidades que poseen los países en vías de desarrollo por producir diversos tipos de biomasa fácilmente convertibles en energía, permite establecer nuevos acuerdos comerciales entre los países centro y periferia, en otras palabras, los países desarrollados podrán acceder a negociaciones comerciales con los países subdesarrollados quienes son los productores de la biomasa. Para Montico, Di Leo, Bonel, Denoia y Constanzo (2012), la energía es indispensable para el crecimiento económico y social de los países, además de ser el motor que permite mejorar las condiciones de vida de la sociedad. No obstante, mayormente la energía es consumida y producida en formas que poco pueden perdurar en el tiempo si existiese una tecnología constante o aumentara significativamente la población.

Los biocombustibles constituyen actualmente la base fundamental de energía renovable, por otra parte permitirían formar renovados y ampliados mercados para los productores de materiales agrícolas. Sin embargo, son pocos los proyectos que incluyen biocombustibles los que han resultado viables, debido esencialmente a los elevados costos sociales y económicos que implican, además de los daños ambientales que pueden causar.

**Palabras claves:** biomasa, combustibles renovables, biocombustibles, aceite crudo de palma.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## SISTEMA DE POSGRADO

### Abstract

The dependency that exists in the use of it gasoline as only source of energy in them countries developed, and them capabilities that possess them countries in way of development by produce different types of biomass easily convertible in energy, allows establish new agreements commercial between them countries Center and periphery, in others words, them countries developed may access to negotiations commercial with them countries underdeveloped who are them producers of the biomass. For Montico, Di Leo, Bonel, Noia and Constanzo (2012), the energy is indispensable for the growth economic and social of them countries, besides be the engine that allows improve the conditions of life of the society. However, mostly it energy is consumed and produced in ways that little can endure in the time if exist a technology constant or increase significantly the population.

On the other hand would allow form renewed and expanded markets for the producers of materials agricultural. However, are few them projects that include biofuels that have result viable, due essentially to them high costs social and economic that involve, in addition to the damage environmental that can cause

**Keywords:** biomass, fuels renewable, biofuels, crude palma oil.



## Tabla de contenido

Agradecimiento .....	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
Tabla de contenido.....	ix
Lista de tablas .....	xiii
Lista de figuras .....	xv
Introducción.....	1
Capítulo 1 .....	2
El problema .....	2
Justificación .....	2
Alcance .....	3
Contexto de la Investigación.....	4
Problema de Investigación.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos .....	5
Limitaciones para el desarrollo de la investigación.....	6
Capítulo 2 .....	7
El Marco Teórico.....	7
Antecedentes.....	7
Fundamentación Teórica.....	18
La Agroenergía o Bioenergía como alternativa para la sustitución de combustibles fósiles .....	18
La Palma Africana .....	22
Análisis del cultivo de Palma Africana en el Ecuador.....	25
Producción de Aceite Crudo de Palma .....	29
Definición de Biodiesel .....	32

Cadena de Beneficios en la producción de Biocombustibles .....	38
Hipótesis .....	40
Marco Legal .....	40
Marco Regulatorio .....	43
Capítulo 3 .....	44
Caracterización de la importación de combustible fósil.....	44
Balanza Comercial .....	44
Balanza Comercial 2010 - 2015.....	44
Producción Nacional de Derivados 2010 - 2015 .....	46
Producción bruta de derivados en refinerías y plantas 2010 – 2015 .....	51
La importación de derivados expresado en dólares .....	53
Subsidio a la importación de derivados de combustibles fósiles.....	55
Capítulo 4 .....	59
Caracterización del aceite de palma .....	59
Producción de fruta de palma africana .....	59
El Precio de Venta de la Fruta y su Comercialización .....	60
Principales Empresas Extractoras de Aceite Crudo de Palma .....	61
Organizaciones Gremiales .....	63
Producción Nacional de Aceite Crudo de Palma 2010 - 2015 .....	64
Crecimiento de la superficie de siembra local de palma africana.....	67
Excedente exportable de aceite crudo de palma africana .....	69
Países potenciales en producción mundial de biocombustibles.....	70
Participación de Ecuador en la producción mundial de aceite de palma.....	71
Propiedades físicas y químicas del biodiesel vs. diésel del petróleo .....	71
Costo de Producción de Biodiesel .....	72
Ventajas y desventajas del aceite crudo de palma .....	75
Capítulo 5 .....	76

Análisis de los resultados .....	76
Enfoque Metodológico .....	76
Diseño metodológico .....	78
Operalización de las variables .....	79
Modalidad de la Investigación .....	80
Tipo de Investigación.....	80
Universo y Muestra.....	81
Cálculo del Tamaño de la Muestra .....	82
Cuadro de Involucrados .....	82
Métodos y Técnicas de la Investigación .....	83
Métodos .....	83
Técnicas .....	84
Instrumentos de la Investigación: <i>Cuestionario de Preguntas.</i> .....	84
Análisis de los Resultados .....	85
Análisis e Interpretación de las Encuestas a Productores y/o Extractores.....	86
Análisis e Interpretación de las Encuestas a Consumidores de Combustible.....	95
Análisis e Interpretación de las Entrevistas a Empresarios y Autoridades 2.....	100
Conclusiones.....	113
Encuestas a Productores y/o Extractores .....	113
Encuestas a Consumidores.....	114
Entrevistas a Empresarios y Autoridades .....	116
Capítulo 6 .....	118
Propuesta .....	118
La propuesta.....	118
El título de la propuesta .....	119
La situación de Ecuador previo a la propuesta: .....	121
Indicadores del planteamiento .....	131

Factibilidad del planteamiento.....	132
Factibilidad política .....	132
Factibilidad técnica .....	135
Factibilidad económica .....	136
Factibilidad ambiental.....	138
Conclusiones.....	139
Referencias .....	145

## Lista de tablas

Tabla 1. <i>Cadena Productiva de la Palma Africana</i> .....	25
Tabla 2. <i>Producción de aceite de Palma en el Ecuador (TM)</i> .....	27
Tabla 3. <i>Ajustes de Parámetros</i> .....	30
Tabla 4. <i>Síntesis de procesos</i> .....	31
Tabla 5. <i>Costos de Equipos</i> .....	31
Tabla 6. <i>Ruta Ácida</i> .....	32
Tabla 7. <i>Proyectos Hidroeléctricos en el Ecuador</i> .....	36
Tabla 8. <i>Balanza comercial período 2010 - 2015</i> .....	45
Tabla 9. <i>Saldo de la Balanza Comercial Período 2010 – 2015</i> .....	46
Tabla 10. <i>Producción Nacional de Derivados 2010 – 2015. Millones de barriles</i> .....	46
Tabla 11. <i>Producción nacional de derivados por refinerías y terminales. Millones de barriles.</i> .....	53
Tabla 12. <i>Importación de derivados 2010 – 2015. Millones de barriles</i> .....	54
Tabla 13. <i>Subsidio a los principales combustibles en Ecuador 2010 - 2015</i> .....	56
Tabla 14. <i>Producción de fruta de palma africana 2010 – 2015</i> .....	59
Tabla 15. <i>Producción nacional de aceite crudo de palma. Toneladas Métricas.</i> .....	64
Tabla 16. <i>Crecimiento en hectáreas de la superficie sembrada</i> .....	68
Tabla 17. <i>Principales empresas procesadoras de biodiesel a nivel mundial</i> .....	70
Tabla 18. <i>Producción de aceite de palma a nivel mundial 2010 – 2015. Miles de toneladas métricas.</i> .....	71
Tabla 19. <i>Comparación de las propiedades del diésel del petróleo con los aceites</i> .....	72
Tabla 20. <i>Estructura del costo de producción de biodiesel</i> .....	74
Tabla 21. <i>Comparación de precios de diferentes biocombustibles</i> .....	74
Tabla 22. <i>Ventajas y desventajas del aceite crudo de palma</i> .....	75
Tabla 23. <i>Cuadro de Involucrados</i> .....	82
Tabla 24. <i>Lista de Entrevistados</i> .....	83
Tabla 25. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	86
Tabla 26. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	87
Tabla 27. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	88
Tabla 28. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	88
Tabla 29. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	89
Tabla 30. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	90

Tabla 31. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	91
Tabla 32. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	92
Tabla 33. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	93
Tabla 34. <i>Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016</i> .....	94
Tabla 35. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	95
Tabla 36. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	95
Tabla 37. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	96
Tabla 38. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	96
Tabla 39. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	97
Tabla 40. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	97
Tabla 41. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	98
Tabla 42. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	98
Tabla 43. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	99
Tabla 44. <i>Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016</i> .....	100

## Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Países productores de palma africana. Fuente: MAGAP, Informe anual de Palma Africana, 2013 .....	26
<i>Figura 2.</i> Principales Destinos de las Exportaciones de Aceite de Palma Africana (2009 - 2014). Fuente: Fuente: FEDAPAL, estadísticas, 2016.....	28
<i>Figura 3.</i> Proceso de Transformación del aceite de palma. Fuente: Ramos, Cortés y Marriaga, 2010. (págs. 264-273) .....	30
<i>Figura 4.</i> Diagrama de flujo del proceso. Fuente: Ministerio del Ambiente. ....	35
<i>Figura 5.</i> Ventajas Competitivas en el uso de Biocombustibles. Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, (2014) .....	38
<i>Figura 6.</i> Beneficios Directos. Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, 2014.....	39
<i>Figura 7.</i> Beneficios Productivos y Económicos. Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, 2014 .....	39
<i>Figura 8.</i> Producción de derivados en refinerías y plantas. Fuente: informes de gestión de Petroecuador. ....	50
<i>Figura 9.</i> Distribución geográfica de siembra local de palma africana.....	69

## **Introducción**

La dependencia que existe en la utilización de la gasolina como única fuente de energía en los países desarrollados, y las capacidades que poseen los países en vías de desarrollo por producir diversos tipos de biomasa fácilmente convertibles en energía, permite establecer nuevos acuerdos comerciales entre los países centro y periferia, en otras palabras, los países desarrollados podrán acceder a negociaciones comerciales con los países subdesarrollados quienes son los productores de la biomasa.

La energía es indispensable para el crecimiento económico y social de los países, además de ser el motor que permite mejorar las condiciones de vida de la sociedad. No obstante, mayormente la energía es consumida y producida en formas que poco pueden perdurar en el tiempo si existiese una tecnología constante o aumentara significativamente la población.

Los biocombustibles constituyen actualmente la base fundamental de energía renovable, por otra parte permitirían formar renovados y ampliados mercados para los productores de materiales agrícolas. Sin embargo, son pocos los proyectos que incluyen biocombustibles los que han resultado viables, debido esencialmente a los elevados costos sociales y económicos que implican, además de los daños ambientales que pueden causar.



# Capítulo 1

## **El problema**

## **Justificación**

El constante daño al que el medio ambiente se encuentra expuesto debido a la utilización de recursos no renovables como el petróleo, es lo que hoy en día ha obligado a muchos países el tener que evaluar algunas importantes alternativas y durante este proceso, encontrar nuevas y mejores opciones con las cuales se pueda sustituir a mediano y largo plazo, tanto lo que concierne a la producción, así como también la exportación y la propia comercialización de combustibles. En relación a esto último, bien podría decirse que esto es lo garantizaría por un lado la disminución de las importaciones y por otro el incremento de las exportaciones generando con ello, un mayor equilibrio para la economía nacional.

Con respecto a este tema, varias son las opiniones de expertos y entendidos en la materia, quienes en términos generales coinciden en que ésta es una problemática de interés nacional, la cual exige de respuestas y soluciones eficaces a través de las cuales se pueda garantizar el mejoramiento económico del país. En este sentido, la tarea planteada en cuanto al análisis de la situación acarrea muchas posiciones diversas, puesto que el Ecuador ha mantenido por décadas la producción y exportación de petróleo, sabiendo que este recurso podría agotarse y no haber encontrado en el camino una verdadera solución frente a la problemática que se avecina.

Para Montico et al., (2012) “la energía por sí misma es indispensable para el crecimiento económico y social de los países, además de ser el principal motor impulsor que permite mejorar las condiciones de vida. No obstante, mayormente la energía es consumida y producida en formas que poco pueden perdurar en el tiempo, si existiese una tecnología constante o aumentara significativamente la población” (pág. 199).

Es por esto que la producción de biodiesel se ha convertido hoy en día en una alternativa energética con vías de desarrollo a largo plazo. Es un recurso renovable por ser proveniente de la palma africana y por ser muy resistente a la oxidación. Su vida útil es mayor y su impacto ecológico es considerablemente menor al de la gasolina. Estas son muchas de las razones por las que la producción y comercialización interna del biodiesel, debería ser promovida aún más en el país si se considera que el aceite que se pueda extraer de ella representa en todo su contexto una importante opción para el reemplazo de la gasolina.

Cabe recalcar que en todo el planeta ha surgido la necesidad de desarrollar como una fuente de energía el uso de combustibles renovables, debido al agotamiento del petróleo y a las fluctuaciones en su precio internacional. Así mismo nace de la necesidad de reducir la contaminación del medio ambiente y obtener de esta forma un valor agregado con respecto a los bajos costos de la materia prima que serviría para su producción. Es por ello que resulta importante destacar, que este proyecto pretende no solo crear beneficios económicos, sino también efectuar un cambio estructural en la matriz energética de los países en donde se aplicaría dicha estrategia.

### **Alcance**

Nuestra balanza comercial está claramente identificada en sus valores como balanza petrolera y balanza no petrolera; siendo la primera el origen del superávit de la balanza comercial y siendo la segunda, el origen del déficit de la balanza comercial.

Al final, la balanza comercial ecuatoriana tiene resultado negativo, debido a que el déficit de la balanza no petrolera es mayor que el superavit de la balanza petrolera. Pero esto, que puede ser entendido y asimilado por una persona interesada en estos temas de comercio exterior, pudo haberse evitado con anterioridad.

Una actividad que origina la salida de divisas, son las importaciones de productos derivados del petróleo, entre ellos nafta de alto octano, diesel oil, gas licuado de petróleo y otros derivados de menor consumo. Si lo anterior, afecta nuestra macroeconomía buscamos la manera de disminuir las importaciones de derivados e incrementamos nuestra capacidad de refinación para cubrir la demanda nacional, y en lo posible, generar saldos exportables. Nuestro análisis busca disminuir las importaciones de combustibles fósiles a través de la producción local y uso de un combustible alternativo.

### **Contexto de la Investigación**

El presente trabajo de investigación centra su análisis en la incidencia que posee la producción y comercialización de biocombustibles en la economía ecuatoriana y cuánto éstos influyen en la balanza comercial. Esto en gran parte ocasionado por el desconocimiento y falta de tecnificación que presenta la industria, en relación con las actuales demandas o requerimientos del mercado y en general de la sociedad. Es por ello, que de esta manera y sobre la perspectiva no sólo comercial sino también social y ambiental, vale la pena preguntarse ¿qué es lo que en el actual mercado internacional de bienes y servicios requieren de los países en relación a la apertura de nuevas fuentes de energía, donde se promociona abiertamente la formación de conciencia social y ecológica con miras a incrementar la producción interna?

Cualquiera que fuese la respuesta, se puede asegurar que en sociedades globalizadas con crecimiento tanto económico como tecnológicos, hoy en día una gran cantidad de países en vías de desarrollo requieren de nuevas alternativas que aseguren su estabilidad económica con el objeto de contribuir de diversas maneras y a través de diversas fuentes con el desarrollo económico del país.

Para el análisis y desarrollo, el actual trabajo se centraliza en la exploración, descripción e investigación de campo, dónde se analiza el desenvolvimiento de la aplicación de una nueva fuente de energía y la repercusión económica, ambiental y social que ésta presentaría en el Ecuador, con el propósito de proponer el diseño de un nuevo modelo económico centrado en el desarrollo de esta medida, siempre que se ajuste a la sociedad actual y los requerimientos futuros de la misma, a fin de que se pueda lograr un saldo positivo en la balanza comercial ecuatoriana.

### **Problema de Investigación**

¿Cómo incide el uso y producción de un combustible alternativo a base de aceite crudo de palma africana en la importación de combustibles fósiles del Ecuador?

### **Objetivo General**

Analizar el uso y producción de un combustible alternativo a base de aceite crudo de palma africana dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar la importación de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 – 2015.
- Caracterizar la producción de aceite de palma en el Ecuador período 2010 - 2015.
- Establecer la factibilidad política, técnica, económica y ambiental de la producción de un combustible alternativo (mezcla de biodiesel y diésel)
- Identificar los factores que condicionan el potencial desarrollo sustentable de un combustible alternativo en el Ecuador.

- Analizar la capacidad gubernamental para la refinación de aceite crudo de palma.

### **Limitaciones para el desarrollo de la investigación**

Durante la ejecución de la investigación se presentan una gran diversidad de variables que influyen directamente en el resultado que se desea de la misma, tal es el caso, de la colaboración por parte de algunos consumidores de combustibles, empresarios, autoridades, productores y extractores, con respecto al tema tratado.

De igual modo, se toma como elemento primordial en la puesta en práctica de la investigación la aplicabilidad de la encuesta y entrevista para la recolección de la información, ya que algunos de ellos, no son muy sinceros y no muestran optimismo en la formulación de las respuestas de tal instrumento, lo que acarrea discrepancia en el resultado de la investigación.

## Capítulo 2

### El Marco Teórico

#### Antecedentes

El aporte de los biocombustibles o de cualquier otra fuente de energía renovable, se ha tornado de vital importancia debido a que en la actualidad, podrían convertirse en los sustitutos perfectos de los combustibles fósiles que se han estado utilizando, los cuales han tenido efectos negativos para el medio ambiente. Además, si se suma a esto la notable inestabilidad que existe con respecto a los actuales precios del petróleo, se puede señalar que el uso de biocombustibles se ha convertido en la mejor alternativa de explotación energética de los países que se encuentran en vías de desarrollo.

Es por ello que Young y Steffen, (2008) en uno de sus estudios aseguraron que “optimizando el uso de biocombustibles, se reducirían las exposiciones a gases con efecto invernadero y además se incrementaría la actividad económica, es por ello que mencionaron que en países como Chile y Colombia, se ha hecho evidente el uso de etanol y biodiesel de manera comercial, favorecido en gran parte por los reducidos costos de mano de obra, la tierra disponible y las condiciones ambientales favorables por la ubicación geográfica de éstos países” (pág. 168).

En base a las consideraciones anteriores, los autores mencionaron que existen variadas materias primas a partir de las cuales se puede obtener la producción de diversos combustibles líquidos. La caña de azúcar, el maíz y la soya son unos de los principales productos utilizados para la elaboración de etanol, mientras que existen otros productos como la papaya y el aceite de dendé encontrado en el sudeste asiático, que sirven para la producción de biodiesel. Además de ello, recientemente se descubrió que residuos

orgánicos del alcantarillado, ciertas grasas animales y aceites usados de cocina, también se pueden utilizar como fuente primaria para la elaboración de biocombustibles.

Para Young y Steffen, (2008) “el problema principal para el uso de esta alternativa, surge a partir de los costos que implica su producción, ya que éstos dependerán de los precios del mercado internacional en los que se encuentren las materias primas usadas para su fabricación. Al mismo tiempo, el mercado de alimentos también podría verse afectado porque el uso excesivo de las materias primas para uso de biocombustible, conllevaría a que exista escasez, afectando a las poblaciones con mayor pobreza” (pág. 169).

Así mismo, otros autores como González y Castañeda, (2008) en uno de sus variados trabajos, expusieron el impacto que ha tenido el uso de biocombustibles en la producción agrícola. El objetivo de su trabajo fue analizar la incidencia en los suministros alimenticios, además de su impacto tanto económico como social en la ciudad de México. Para los autores, “la difícil situación por la que atraviesa actualmente el mundo por los elevados precios del petróleo, ha llevado a que varios sean los países que busquen fuentes alternativas de energía, de allí surgen múltiples programas a nivel mundial de producción de biocombustibles” (pág. 56).

Según González y Castañeda, (2008) en su investigación, “México se ha incluido de manera tardía en la fabricación de biocombustibles, además que en recientes periodos se ha podido evidenciar que debido a la producción de biocombustibles en este país, se han incrementado los precios de los alimentos que tienen como base el uso del maíz como materia prima” (pág. 57).

Ahora bien, siguiendo los criterios de Cortés et al., (2009) “entre los factores que desencadenaron la promoción y comercialización de fuentes alternativas de energía, está la condición de los combustibles fósiles como recurso limitado y no renovable y la alta

contaminación que estos producen” (pág. 102). Es por ello que en su investigación, los autores hacen énfasis en que se debería utilizar otros combustibles sobre todo en el sector del transporte como medio de sustitución de la gasolina y el ACPM, siendo este último el de mayor preferencia por sus costos.

Por esta razón es que Cortés et al., (2009) mencionaron que “es conveniente la creación de una industria agro energética, principalmente porque de esta manera no sólo se controlaría el impacto ambiental, sino también que generaría empleo y desarrollo en el Sector agrícola e industrial” (pág. 103). Conjuntamente se busca que en el corto plazo se pueda mejorar la Balanza Comercial de los países y no incurrir en reducciones de las reservas internacionales por importaciones de derivados del petróleo.

En lo que se refiere al comercio internacional y en base al análisis de Arístegui, (2009) “el nacimiento de un mercado de biocombustibles se ha dado como resultado a diferentes políticas aplicadas en países que buscan autonomía energética y responsabilidad ambiental” (pág. 114). El centro de la investigación fue analizar el tema de los biocombustibles desde un enfoque de comercio internacional, que permita dejar en claro su situación frente al desarrollo sostenible de los países.

En base a lo anterior, el autor señaló la existencia de varios aspectos que se han convertido en un obstáculo para la producción de biocombustibles, entre los que se encuentra como primer punto la necesidad de crear mejoras tecnológicas para el tratamiento y elaboración de biocombustibles, así también la sostenibilidad en el comercio internacional con el fin de no permitir la propagación de acuerdos bilaterales entre los países que siempre se ven beneficiados.

Por otro lado, Muñoz et al., (2010) en una de sus investigaciones de tipo cualitativa – cuantitativa, “analizaron la factibilidad económica en el proceso de fabricación de



biocombustibles en Chile, para lo que consideraron cinco diferentes especies de cultivos agrícolas, entre los cuales estaban, el arroz, el maíz, el trigo, el raps y la maravilla” (pág. 849). De los resultados se pudo evidenciar que el trigo obtuvo mayores tasas de rentabilidad con una TIR de 30.4%, seguido del maíz y el arroz, mientras que el raps presentó bajas tasas de rentabilidad y la maravilla una rentabilidad negativa

En conclusión a lo demostrado por el autor, para Chile son el trigo y el maíz las mejores alternativas a la hora de producir biocombustibles como el etanol, siendo el objetivo primordial transformar la matriz energética de ese país, teniendo como esencial justificativo que se mantengan constantes los elevados precios referenciales de petróleo a nivel mundial, ya que esto significaría que los consumidores preferirían adquirir un bien a un menor costo.

La utilización de combustibles de origen fósil o no renovables, como única fuente de abastecimiento energética mundial, ha sido el eje motivador para que en la actualidad se empiece a crear nuevas estrategias sobre el uso de energía alternativa derivadas a partir de lo que se conoce como biomasa. De allí parten las conclusiones de Velásquez et al., (2010) quienes realizaron un estudio sobre la utilización del banano como elemento principal para la obtención de etanol.

Partiendo de este punto, Velásquez et al., (2010) tuvieron como objetivo analizar el proceso de producción de etanol a partir de la utilización de residuos vegetales en Colombia. “Los autores describieron que se podrían realizar tres diferentes procesos de producción, entre los que podemos mencionar: hidrólisis, fermentación y por último destilación. Como resultados obtuvieron que el banano en su etapa de madurez, pudiera ser utilizado como materia prima para la elaboración de etanol, siendo un proceso viable que permitiría la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles” (pág. 88).

En otro contexto, hoy en día el mundo examina la posibilidad de encontrar opciones que permitan resolver las dificultades que se han creado en torno a su desarrollo, así mismo el aumento progresivo de la demanda energética pronostica, el enflaquecimiento de las existencias de hidrocarburos, y como complemento a esto se le agrega la pérdida de los recursos naturales como el agua o el suelo.

Cortés et al., (2011) en uno de sus estudios, “analizaron el impacto que ha tenido la contaminación por extracción de petróleo en el medio ambiente, conjuntamente revelaron que los costos de fabricación están estrechamente relacionados y dependerán de la materia prima que se vaya a utilizar, así como de la tecnología implementada para su obtención” (pág. 120). Sin embargo, los autores también indicaron los inconvenientes que se pueden presentar en torno a los biocombustibles, lo que se vincula a los altos pesos moleculares usados en su proceso de transformación.

Para Cortés et al., (2011) “*la nueva industria de los biocombustibles a diferencia de la industria del petróleo, influye especialmente en la generación de nuevas fuentes de empleo y al mismo tiempo en el desarrollo tanto agrícola como agro industrial*” (pág. 121). Para estos autores y según su estudio, son los biocombustibles la salida más viable que permitiría sustituir las importaciones de gasolina o cualquier otro combustible de origen fósil, pero para ello, es necesario incentivar la conservación del suelo y la reforestación que actualmente se ha visto mermada, esto con el propósito de diversificar las materias primas y suplir las demandas del mercado tanto interno como externo.

Para medir cual es la incidencia en la utilización de biocombustibles en los sectores económico y social; Serna et al., (2011) en una de sus investigaciones enfatizaron que el uso de biomásas como materia prima para la producción de fuentes alternas de combustibles, “podría representar en la actualidad una fuente de energía renovable y de

manera conjunta generar nuevos mercados para los agricultores vinculados a este proceso” (pág. 101).

Siguiendo este mismo contexto, entre los hallazgos que los autores presentaron en su evaluación, se determinó la hipótesis que hace relación en que son los países en vías de desarrollo los que podrían llegar a convertirse en productores clave, que permitan la comercialización y exportación de este producto al mercado extranjero. En relación a este mismo tema y según el criterio de estos autores, tanto los efectos económicos como sociales son un punto crítico de debate, debido a que la implementación de estos irónicamente implica altos costos ambientales y sociales.

Es por esta razón que Serna et al. (2011) “pusieron de manifiesto en su análisis, cuáles podrían ser las ventajas y desventajas en el uso y producción de biocombustibles. Siendo la primera su utilización como fuente energética a base de recursos renovables, teniendo en consideración el alto precio que evidencia el petróleo en el mercado internacional y la incidencia que esto a su vez ha tenido en los países productores” (pág. 101). Por otro lado, entre las desventajas los autores mencionaron que se podría incurrir en alzas en los precios de los alimentos por la generación de competitividad entre el sector alimenticio y el de biocombustibles, a esto se le suma el impacto ambiental en relación al sector agricultor por promover la deforestación.

Por otro lado en materia económica, el estudio de los biocarburantes líquidos implica un papel de gran importancia, debido a la alta demanda generada por el sector del transporte y a su aguda dependencia del petróleo como materia prima. Es por esta razón que Guerrero, Marrero y Guerrero et al., (2012) en uno de sus artículos, mencionaron que “son dos las cuestiones que implican un mayor alcance, las cuales son: la seguridad en el

abastecimiento de combustibles y la disminución de las emisiones que provocan calentamiento global” (pág. 142).

Partiendo de esta problemática, los autores realizaron un análisis a nivel económico, utilizando por un lado la “Teoría de carteras eficientes” como una estrategia para transformar riesgos que se encuentren ligados al abastecimiento de combustible. Y por otro lado el análisis de datos para conocer en qué medida la utilización de biocombustibles puede apoyar a la disminución de CO<sub>2</sub> en el ambiente.

Como resultado, Guerrero et al. (2012) “obtuvieron que la sustitución del combustible tradicional por biocarburantes o biocombustibles líquidos, permitiría mantener estabilidad en el sector del transporte en el corto plazo” (pág. 144), dependiendo principalmente del nivel tecnológico con que se aplique el proceso de fabricación, además de la reducción de importaciones que incidirá positivamente en la balanza comercial de los posibles países productores.

Siguiendo el enfoque anterior, Prado M. (2012) realizando un análisis histórico sobre la producción de biocombustible a base de caña de azúcar en Brasil, demostró cual ha sido la evolución económica de los llamados agro combustibles en su país y su relación con los precios de petróleo. “Utilizando técnicas teórico – metodológicas, el objetivo de su investigación se centró en demostrar las virtudes y defectos sobre el uso y desarrollo de la caña de azúcar como materia prima” (pág. 148).

El autor señala que son muy antiguas las prácticas relacionadas a la caña, por lo que hasta la actualidad se ha convertido en uno de los principales productos de exportación de dicho país. Es por ello que Prado M. (2012), “hace mención que en Brasil desde los inicios del sector transportista, se tomó como alternativa fundamental la utilización de etanol como combustible, siempre que no atente el ecosistema y actualmente es un modelo

a seguir para los países de América Latina que buscan incorporar a su matriz el uso de biocombustibles como otra fuente de energía” (pág. 150).

Siguiendo con otro tema, los cambios climáticos han generado que hoy en día se desarrollen productos innovadores que fomenten el cuidado y permitan tener un mayor bienestar a nivel local, particular y general. De acuerdo a esto nacen nuevas tecnologías que han permitido crear nuevas dinámicas en el desarrollo de los países y en su adaptación a la utilización de recursos renovables como opciones de conservación del entorno.

Partiendo de este punto, Ortiz et al., (2012) “desarrollaron una investigación la cual tuvo como objetivo estudiar las tácticas de implementación, producción y comercialización de biocombustibles en Colombia, en función a la reglamentación implementada para este fin” (pág. 56). El estudio partió de la planificación energética de ese país hasta lo concerniente a las leyes que se vinculan a la elaboración de proyectos relacionados al uso de biocombustibles.

Sin duda para Ortiz et al., (2012) “el país antes mencionado demanda la ejecución de estudios, que permitan cuantificar el potencial de implementación de fuentes no estereotipadas de energía, con el propósito de que esto se convierta en un acceso a mejorar las políticas energéticas y así implantar tácticas y estrategias de largo plazo que también incluyan los elementos ambientales y sociales que se encuentran ligados al proceso” (pág. 60).

Los biocombustibles como una industria, ha tenido un crecimiento sostenido en varios países por medio de reglamentaciones de los gobiernos transformadas en cuotas o aranceles a las importaciones, con el propósito de proteger la producción local de los mismos, lo que ha sido el punto clave para que se incremente el consumo interno de combustibles procedentes de otras fuentes alternativas de energía.

Ahora bien, las conclusiones derivadas de este tema llevaron a que Domínguez y Olivares (2013) en una de sus investigaciones, analicen la aceptación de las personas respecto a los biocombustibles en la ciudad de Guayaquil. Para lo cual, los autores realizaron un estudio de carácter cualitativo – cuantitativo, en el que encuestaron a doscientas once personas con la finalidad de calcular cual es el grado de aceptación social que tendrían los biocombustibles en el Ecuador.

Los autores tuvieron como objetivo no solo evaluar la percepción de las personas en lo que se refiere a biocarburantes sino también, conocer los perfiles de cada sujeto como posibles consumidores en función a gustos y preferencias, además de aspectos relacionados a su nivel económico y social. Domínguez y Olivares, (2013) “fragmentaron este estudio en tres segmentos, siendo el primero la caracterización de la muestra, el segundo la recolección de datos y el tercer segmento el análisis de los resultados” (pág. 434).

En relación al análisis realizado por los autores, estos obtuvieron que en la ciudad de Guayaquil no existiría gran aceptación de los biocombustibles, sobre todo en la población que tiene menor nivel de educación, por lo que implementar un proyecto de esta naturaleza implicaría incurrir en altos riesgos tanto económicos como sociales por la falta de conocimiento por parte de la población del país. De la misma manera, los autores mencionaron que el proyecto sería socialmente aceptable si se creara una cadena de incentivos hacia los consumidores, otorgándoles subsidios como una medida de introducción de la nueva fuente de energía.

Por otro lado, en los últimos años en el Ecuador se han tomado medidas con el propósito de reformar la antigua “Ley de Hidrocarburos”, teniendo como objetivo replantear convenios sobre los contratos petroleros. En cuanto a este tema Acosta y

Mayoral, (2013) analizan en uno de sus artículos, la situación del país frente a la crisis internacional del petróleo y su posible desarrollo económico y ambiental.

Entre sus conclusiones, los autores señalan que un factor que ha influido en la caída de del sector petrolero en el país es la falta de compromiso adquirida por el Gobierno al momento de tecnificar la industria, a pesar de que la explotación realizada en diferentes puntos de la Amazonía ecuatoriana ha generado grandes ingresos para el país. Así mismo se le suma las ventas anticipadas de petróleo que se han realizado en los últimos años.

Para Acosta y Mayoral, (2013), debido a factores tanto endógenos como exógenos, se deben buscar nuevas alternativas que ayuden a mejorar la matriz energética del país, ya que en la actualidad y según sus criterios, el Ecuador muestra una gran dependencia hacia el hidrocarburo. Por otro lado, “debido a las altas tasas por importaciones de productos derivados del petróleo se han generado también graves efectos no solo de carácter ambiental, sino también de carácter económico por la negativa incidencia que esto conlleva a la Balanza Comercial del país” (pág. 10).

La más grande preocupación para todos los economistas ha sido la relación que existe entre el desarrollo y el crecimiento económico. Es por ello y en relación a este tema, Scialabba y Carpineti, (2014) en un estudio realizado en Argentina, “analizaron el uso de recursos renovables en la producción de biodiesel en este país y cuál ha sido su incidencia en el progreso económico del mismo” (pág. 96).

Entre los resultados mencionados por los autores, quedó de manifiesto que Argentina cuenta con las condiciones climáticas y el entorno justo en cuanto a recursos naturales para iniciar un proyecto de esta naturaleza, por lo que expresaron que es el escenario propicio para la producción de etanol, debido a su gran crecimiento de productos

agrícolas transgénicos que han permitido reducir costos de elaboración de productos derivados de los mismos.

Realizando un análisis sobre las políticas energéticas aplicadas en el Ecuador durante los últimos años, se puede manifestar que como objetivo principal del gobierno esta instaurar una reforma en la matriz energética del país, lo que involucraría la disminución del uso y dependencia de combustibles fósiles con el propósito de fortalecer el rol que han tomado los recursos renovables en la producción energética.

En un artículo realizado por Dafermos et al., (2015), se pudo evidenciar que “una manera clave para descentralizar la producción energética es el fomento en la colectividad sobre el uso y producción de biocombustibles como fuente renovable de energía, a través de la comercialización de la materia prima y el producto terminado en el país” (pág. 1). Para los autores es una forma de incentivar movimientos tanto en la demanda como en la oferta del país.

Para Dafermos et al., (2015) “el sector energético es el motor estratégico en todas las economías, sobre todo para economías que se encuentran en vías de desarrollo, como es el caso del Ecuador” (pág. 1). Es por ello que en su investigación declararon que la energía debe ser entendida como un bien común, enfocada a prestar diversos enfoques que permitan el desarrollo social y productivo. En la actualidad, los autores rescataron que a pesar del crecimiento del sector, también ha enfrentado ciertos límites ambientales y territoriales, esto debido a la ubicación geográfica del país.



## **Fundamentación Teórica**

### **La Agroenergía o Bioenergía como alternativa para la sustitución de combustibles fósiles**

Muchas son las investigaciones de carácter académico y científico que han revelado la importancia de concientizar permanentemente a la sociedad, acerca de ya no depender de la energía proveniente sólo de fuentes no renovables. Argumento que viene sustentado desde la perspectiva técnica de algunos expertos, al coincidir todos ellos en la existencia de una sobreexplotación de los diferentes recursos naturales, a causa de la reacción en cadena que durante los últimos cien años se ha producido debido al desmedido incremento de la población, los elevados niveles de industrialización y por todo lo que se ha derivado de la llamada globalización económica.

En este contexto, autores como Suárez y Martín, (2010) “han planteado entre sus análisis algunos aspectos que representan ser muy relevantes, los cuales abordan de manera particular el problema del cambio climático y la forma de cómo minimizar sus efectos a través de la creación y utilización de biocombustibles, hecho que conlleva de manera general el promover a la agroenergía, partiendo de la suficiente biomasa que se pueda lograr de los sistemas agroforestales integrados” (pág. 5). Para este propósito, los autores también determinaron la exigencia de desarrollar nuevos conocimientos y políticas que faciliten su fácil acceso a la población; pero sin descuidar o tener que perjudicar en el proceso, tanto a la seguridad alimentaria como la estabilidad del medio ambiente.

Como complemento, estos mismos autores y entre los resultados de su investigación, explicaron en detalle cómo más del 85% de la energía que se produce a nivel mundial y que sirve para satisfacer las diferentes necesidades de la población, es creada a partir de combustibles fósiles o también llamadas fuentes no renovables, situación

que por una parte ha producido un notable deterioro del suelo, el agua y los minerales y por otro, ha incrementado de manera alarmante el calentamiento y la contaminación.

Ahora bien, en esta misma dirección y para tener una mejor comprensión acerca de este tema, se hace imprescindible evaluar algunas investigaciones y sobre todo la de autores como Lobato V. (2007), quien entre sus distintas apreciaciones “hace referencia a la agroenergía como una actividad que se encarga de la producción agrícola; pero teniendo ésta como finalidad la de crear residuos y obtener a través de ellos la mayor cantidad de energía” (pág. 9).

Es así entonces como esta disciplina, tal como algunos expertos la denominan, plantea el desarrollo y crecimiento de cultivos que están enfocados de manera particular con fines energéticos, utilizando para ello productos como el girasol, el eucalipto, las acacias, la palma africana, el sorgo, etc., como especies silvestres que se caracterizan por tener el mayor rendimiento de biomasa, la misma que bajo términos y parámetros científicos, es la que se produce a través de la fotosíntesis y representa ser la materia orgánica que se forma en las plantas.

Bajo estos lineamientos, otros autores como Cortés et al., (2011) han propuesto abiertamente que ante las crecientes dificultades por las cuales atraviesa la población por su excesiva demanda energética, se profundice en todo los países y sobre todo en los más desarrollados, la sustitución de combustibles como medio para prevenir el irreversible impacto que estos ocasionan sobre el planeta, el cual ya ha sido detectado y evidenciado hace más de cinco décadas atrás, como un efecto directo originado por los gases invernadero.

En relación a lo anterior y como parte de los datos concluyentes de la investigación realizada, Cortes et al., (2011) “reafirmaron la importancia y también la necesidad de

implementar algunos programas que conlleven a la sustitución, con los cuales se pueda promover aún más el desarrollo agroindustrial; pero minimizando con esto el grado de contaminación y mejorando al mismo tiempo los niveles de autosuficiencia energética” (pág. 119).

Es así como aparece el biodiesel como una de las variadas aplicaciones que han sido investigadas con la finalidad de producir tanto energía como combustible, siendo éste el resultado de varios procesos físicos y biológicos que dan lugar a la transformación de residuos agroindustriales y que se convierte en la actualidad en una excelente alternativa para promover una significativa reducción del CO<sub>2</sub>, como la fuente principal de contaminación y que proviene sobre todo del excesivo número y uso de las distintas fuentes móviles.

Al mismo tiempo, otros investigadores como Suárez et al., (2011) también lograron evaluar y determinar a la vez, qué posibles mecanismos son los más indicados para mejorar los niveles en la producción de energía. En este propósito, “las experiencias de los autores se enfocaron en diagnosticar, cómo se puede aportar más en el campo del desarrollo energético a través de la producción de biomasa en el medio rural; pero sin que esto pueda afectar o ejercer alguna presión sobre el cambio climático, la tierra, el agua o la misma biodiversidad” (pág. 474).

Cabe agregar además y tomando como base ciertos estudios como por ejemplo el realizado por Arteaga et al., (2012), cómo estos autores después de una multiplicidad de análisis y una variedad de pruebas, ratificaron en su propia investigación que “la biomasa como elemento extraíble es un recurso plenamente renovable, siendo éste capaz de sustituir completamente al combustible tradicional, gracias a que posee características y

propiedades que lo convierten no sólo en una alternativa real sino también, en una efectiva fuente generadora de energía” (pág. 145).

En relación a lo anterior; pero al mismo tiempo ampliando la información que ya se ha proporcionado al respecto, recientemente autores como García et al., (2013) “determinaron y revalidaron que la biomasa, gracias a sus propias características hoy en día se convierte en una alternativa potencialmente viable”(pág. 94). Es así como para estos autores y habiendo definido la apremiante necesidad de garantizar a futuro un adecuado suministro energético, establecieron que la biomasa entre sus principales ventajas puede ser almacenada, fácilmente transformada para mejorar su densidad energética y entre otros aspectos, también se la puede producir en diferentes sectores de un mismo país, sin tener la necesidad de que este recurso deba ser transportado a largas distancias.

Hechas estas consideraciones, autores como Rodríguez et al., (2014) “complementaron a los análisis que ya se han elaborado, y definiendo en su investigación en estrictos términos energéticos formales, que el uso de la biomasa y sus derivados puede generar para toda la sociedad en enorme beneficios tanto sociales como económicos” (pág. 1) , cuando además de proporcionar energía y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, también es capaz de incrementar las oportunidades de empleo, incentivar la cadena productiva y mejorar sobre todo, las condiciones actuales de los distintos sectores rurales.

Finalmente, Paredes J. (2015) en su publicación destaca el valor que desde los últimos años del Siglo XX ha adquirido la agroenergía o también llamada bioenergía, por haberse constituido en el modelo energético de mayor interés a nivel general, “al proveer un recurso que a más de su propia condición de renovable y mitigador de emisiones, se convierte también en la primera opción para la sustitución de combustibles al ser

desarrollado técnica y estratégicamente, para lograr a través de todo su potencial un mayor aprovechamiento energético” (pág. 710).

### **La Palma Africana**

Varios países durante la última década han registrado exitosos estudios, en los cuales se investigó profundamente sobre la utilización de combustibles a partir de fuentes renovables de energía. A estos, teóricamente la comunidad científica los ha denominado como biocombustibles, los mismos que frente a las necesidades de la sociedad para sostener de manera permanente los niveles de energía, han demostrado ante cada una de las pruebas realizadas, convertirse en la primera alternativa para llegar a sustituir en un futuro próximo a la gasolina.

En base a lo anterior, cabe reconocer que la palma africana ha sido y es hasta la actualidad, la materia prima o fuente vegetal que más se ha empleado para estas investigaciones gracias a su alto nivel de triglicéridos. En este propósito y según los varios análisis y procedimientos manejados, se ratificó que este producto contiene en promedio de 45% a 55% de grasa, propiedad que según los expertos la convierte en el recurso natural de mayor ventaja competitiva, si se hace estricta referencia a su uso y manejo en los diferentes procesos que se requieren para llevar a cabo la extracción de biodiesel.

Después de lo anterior expuesto, autores como Fontalvo et al., (2014) menciona que “la palma africana es una planta que se desarrolla favorablemente en regiones tropicales” (pág. 91). Siendo así, requiere de: a) suelos profundos, b) de un clima cálido húmedo y c) de una temperatura promedio que oscile entre los 25° y 28° C. Con respecto a este último tema, todos los investigadores concuerdan en que la temperatura es un factor que incide de manera particular, para lograr en la producción un mayor número de

racimos. “Cabe agregar también, que la palma necesita de precipitaciones anuales que no excedan los 2500 mm de agua y de suelos que para su cultivo, no sobrepasen los 400 metros sobre el nivel del mar”. (ProEcuador, 2013)

En lo que respecta al Ecuador, “datos históricos revelan que fue a partir del año 1953 cuando se registró por primera vez, un cultivo de palma africana en el Km. 37 en lo que hoy es la vía Santo Domingo – Quinindé” (Ancupa, 2015). A lo anterior, cabe agregar que si se toma en consideración cuáles son sus principales requerimientos, se destaca que hoy en día este producto se cultiva principalmente en algunas provincias de la Costa y el Oriente, como por ejemplo: Los Ríos, Esmeraldas, Orellana y Sucumbíos. Gracias a esto y a algunas importantes características en las que sobresale este sector, actualmente el país ocupa el segundo lugar como uno de los mayores productores a nivel regional.

Por otra parte y según los datos proporcionados en el análisis sectorial y en correlación a la información histórica que presenta la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera en el Ecuador, recién para el año 1994 empezaron las exportaciones con un aproximado de 4,000 toneladas, hecho que no sólo contribuyó a consolidar la cadena productiva sino también, a reforzar la producción y el esfuerzo de los palmicultores para lograr hasta el año 2013, más de 280 mil hectáreas cultivadas en todo el territorio nacional (ProEcuador, 2013).

En esta misma línea y dirección, es importante recalcar lo que para el Ecuador ha representado económicamente tanto por cultivo como por producción, generando el 4,53% del PIB sectorial y el 0,79% del PIB total. De esto se desprende según los reportes presentados por el Ministerio de Agricultura, que hoy en día existan en el país más de 7,000 unidades productivas, de las cuales el 88% correspondan a todas aquellas que son

inferiores a 50 hectáreas y a las que se las ha denominado como cultivo de carácter social (Ancupa, 2015).

En este contexto, se agrega además que en el año 2013 el país haya registrado una producción superior a las 500,000 toneladas métricas, de las cuales el 45% o 215,000 fueron destinadas a satisfacer el consumo a nivel nacional. Por otro lado, hay que agregar que sólo en inversión para el cultivo de la palma africana, los valores superan los USD \$ 1,200 millones de dólares y que de toda la superficie agropecuaria que actualmente está disponible en el país, el 4.2% se haya destinado para el desarrollo y mejoramiento de toda la producción a nivel nacional (Ancupa, 2015).

Ahora bien, Barriga A. (2012) entre sus publicaciones afirmó que “el Estado ecuatoriano como parte de sus propias políticas, apoyó a partir del año 2004 el uso de los llamados biocombustibles, hecho que además fue formalizado a través del Decreto Ejecutivo N°2332 y el Registro Oficial N°482, en el cual se declaró de interés nacional tanto la producción, la comercialización y por supuesto, el uso de los biocarburantes” (pág. 2). Para cumplir con los objetivos que se había propuesto, el Gobierno determinó la importante creación de un Consejo Consultivo, el cual desde sus inicios tuvo la necesidad de promover y cristalizar una serie de proyectos.

Para lograrlo, el Gobierno de aquel entonces autorizó que se utilizara como materia prima aceites vegetales puros y residuales, utilizándose para este proceso al girasol, la palma africana, el piñón, la colza y la soya. Es así como a partir de aquella época ha trascendido en el Ecuador la fabricación de biodiesel; pero sobre todo a partir de la palma africana, estimando que por a las enormes extensiones de cultivo que posee, hoy en día esto represente para el país casi el 1% de lo que se produce a nivel internacional. Con respecto a lo anterior en nuestra tabla 1, la FAO (2013) estableció las siguientes

proyecciones donde se establece para el año 2020, cuál será la situación de este sector en cuanto a producción y generación de empleo.

**Tabla 1.**

*Cadena Productiva de la Palma Africana*

Cada Productiva Palma Africana		
Superficie Sembrada	391.000	ha.
Producción Agrícola	1.173.000	t.
A precios actuales	830.000	dólares
Consumo Nacional	315.000	t.
Excedente	858.000	t.
Generación de Trabajo Directo	130.333	empleos
Generación de Trabajo Indirecto	156.400	empleos

Fuente: FAO, La Bioenergía en América Latina y el Caribe. El Estado de arte en países seleccionados, 2013. P.244-245

Al respecto, esta misma organización ha determinado que para el país la producción de biodiesel traerá traer consigo impactos positivos, no sólo en el tema ambiental sino también, en lo que respecta a la economía. Sin embargo, tampoco se puede dejar a un lado las diferentes críticas que han surgido a nivel nacional por parte de ciertos especialistas; quienes han advertido de manera particular sobre algunos problemas potenciales, si se sigue desarrollando en el Ecuador los llamados monocultivos.

**Análisis del cultivo de Palma Africana en el Ecuador**

Se destaca que es una planta de origen africano específicamente del Golfo de Guinea y que en la actualidad su producción se ha expandido a muchas otras zonas como la del Caribe y también en el Ecuador. De su fruto se puede extraer aceite rico en vitaminas y del que también se puede producir biocombustibles, hecho por el cual hoy en día se lo considera como el primer aceite de mayor consumo a nivel internacional tal como lo muestra la figura 1.



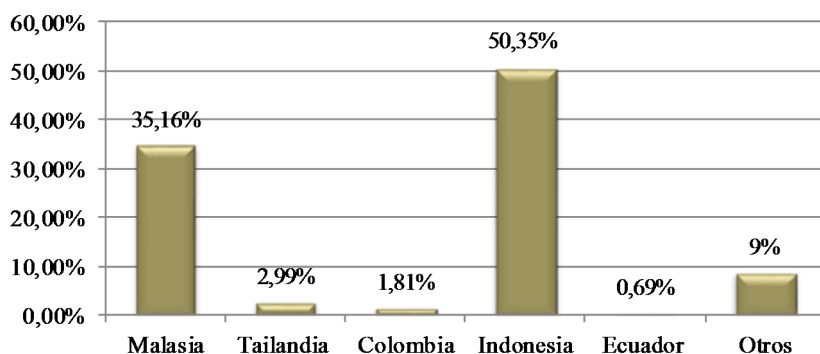


Figura 1. Países productores de palma africana. Fuente: MAGAP, Informe anual de Palma Africana, 2013

Esto, es en esencia lo que ha originado su alta demanda mundial durante el 2000 y el 2012, con un incremento bastante significativo de hasta el 141% con respecto a los años anteriores. En este mismo contexto, cabe señalar que este producto ha generado más de veinte y dos millones de toneladas de producción de aceite, con precios récord que han ido desde los USD \$ 384 dólares por tonelada en el 2005, hasta llegar a los USD \$ 957 dólares en el año 2012. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2013)

De acuerdo a la información publicada por Pro Ecuador, (2014) “el cultivo de la palma africana se inició en la década del 50 y en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas y Los Ríos, transformando a cada una de estas localidades en las de mejor desarrollo para llevar a cabo el cultivo de esta planta en particular” (pág. 1).

Posteriormente y según los datos históricos registrados, la primera exportación ecuatoriana se la realizó a inicios del año 1994, en la que se transportó aproximadamente 4000 toneladas de aceite, generando con ello un enorme desarrollo que incrementó la cadena productiva y al mismo tiempo mejoró la situación económica del país.

Ahora bien, en la tabla 2 si se contrasta la información anterior con lo señalado por el Ministerio de Agricultura (2013) en cuanto a la producción nacional se refiere, cabe recalcar que ésta tuvo un destacado incremento de hasta el 114% durante el periodo antes señalado (2000 – 2012), generado sobre todo por el aumento de la demanda y también por

el valioso incremento de los precios a los que se llegó por la calidad del aceite en el mercado internacional.

En este mismo contexto FEDAPAL, (2016) “ha señalado que la producción de este monocultivo se ha incrementado considerablemente a casi el doble durante estos últimos diez años, lo que ha dado lugar a que el Ecuador pase de ser sólo un suministrador interno, a ocupar el quinto lugar como exportador a nivel mundial” (pág. 1). En base a esto y de acuerdo a los niveles de producción actual, las estadísticas determinan que hoy en día existe una elevada capacidad de refinamiento, que sobrepasa las 556 mil toneladas métricas que se producen a nivel nacional.

**Tabla 2.**

*Producción de aceite de Palma en el Ecuador (TM)*

Año	Producción	Consumo	Excedente
2004	282.152	200.798	81.354
2005	339.952	201.258	138.694
2006	352.120	204.039	148.081
2007	396.301	211.277	185.024
2008	418.380	209.675	208.705
2009	428.594	210.485	218.109
2010	380.301	209.840	170.461
2011	472.988	211.949	261.039
2012	539.498	213.600	325.898
2013	496.581	215.695	280.886
2014	484.006	220.796	263.210
2015	519.693	222.556	297.137
2016	556.000	225.000	331.000

Fuente: FEDAPAL, estadísticas, 2016 estimado

Con referencia a lo anterior, entre los años 2009 y 2013 y de conformidad con las investigaciones que realizó la referida entidad, ésta determinó que entre los principales

países de destino para la exportación están: Venezuela, Colombia, Chile, Holanda y México. Frente a esto, se estableció también que tanto Brasil como República Dominicana, aunque con menor participación dentro de este mercado, también aumentaron su tasa de crecimiento anual dentro del período antes analizado. Por otro lado, nuevos países como Canadá, Corea y Haití se van visto cautivados por este interesante producto, lo que ha hecho necesario destinar parte de lo que se produce a nivel nacional, a cada uno de estos nuevos lugares de destino tal como lo muestra la figura 2.

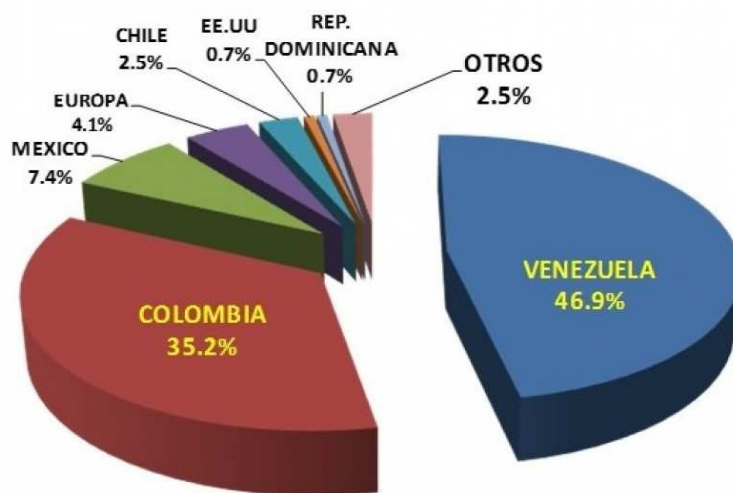


Figura 2. Principales Destinos de las Exportaciones de Aceite de Palma Africana (2009 - 2014). Fuente: Fuente: FEDAPAL, estadísticas, 2016

Entre otros aspectos importantes, cabe agregar que los palmicultores son considerados como el primer y más importante eslabón de toda la cadena productiva, quienes son los encargados de preparar la planta hasta la cosecha de la fruta para luego ser entregada a las diferentes compañías extractoras. Al respecto, estas últimas son las encargadas de realizar el proceso de prensado para la obtención del aceite crudo o también conocido como aceite rojo de palma, cuya materia prima es entregada a las grandes industrias procesadoras para la obtención de aceites y grasas comestibles, así como también para la preparación de balanceados, jabones y otros insumos que se derivan de

este producto con enormes propiedades físicas, químicas y medicinales muy cotizadas en estos mercados.

Pro Ecuador (2014) en su informe anual destaca que en la actualidad existen varias procesadoras importantes como por ejemplo: La Joya, Danec, Industrias Ales y La Fabril, las mismas que según los mercados a los que atienden, están ubicadas entre las diferentes provincias del país. De lo anterior, se desprende que en términos microeconómicos y estratégicos el fenómeno de integración vertical ha sufrido un importante incremento en estos últimos años, debido a que varias de las empresas exportadoras de este producto, mantienen a su vez compañías extractoras y sembríos propios de palma africana; todo esto, con la finalidad de bajar costos y aumentar los volúmenes de producción, logrando a través de esto una manera una mejor economía de escala.

### **Producción de Aceite Crudo de Palma**

Entre los datos más destacados se puede mencionar que a partir del año 2010, el Ecuador ocupa el segundo lugar como productor de palma africana en América Latina (Martínez et al., 2011). Gracias a esto, una buena parte de la producción de aceite es utilizada potencialmente como materia prima, para llevar a cabo los respectivos procesos de transformación y elaboración de los biocombustibles (pág. 1). Entre otros aspectos según la figura 3, se agrega también que todo este crecimiento se ha dado fundamentalmente porque en el país existen tres zonas que climatológicamente brindan todos los beneficios para mejorar los niveles de producción. Estas son: las zonas este, oeste y centro norte del país. Ahora bien, para llevar a cabo el proceso de transformación de la palma en biocombustible, Ramos et al., (2010) han determinado que es necesario tener en cuenta lo siguiente:

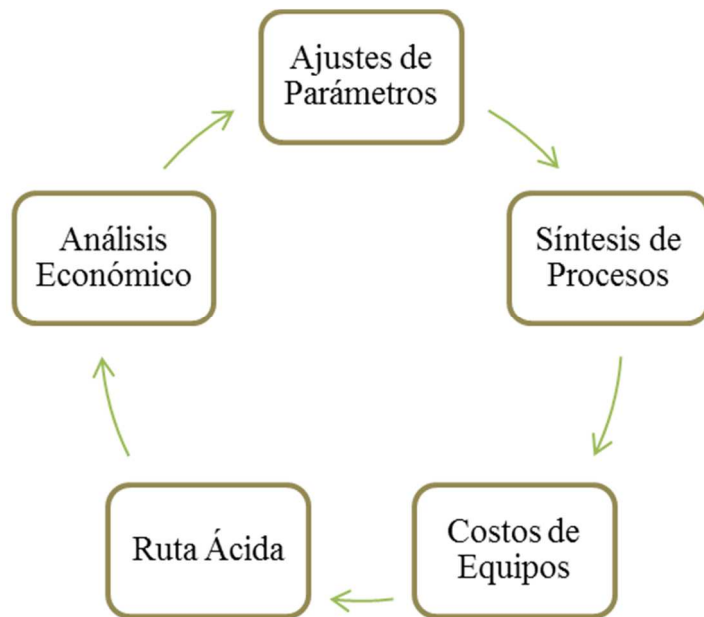


Figura 3. Proceso de Transformación del aceite de palma.  
Fuente: Ramos, Cortés y Marriaga, 2010. (págs. 264-273)

En relación a lo anterior, los ajustes de parámetros son los siguientes según la tabla 3:

**Tabla 3.**

*Ajustes de Parámetros*

<b>AJUSTE DE PARÁMETROS</b>
1. Obtener ácidos grasos representativos de los triglicéridos de la palma
2. Parámetros físicos y químicos de la molécula oleato de etilo
3. Ajustar los parámetros de interacción binaria del aceite de palma

Fuente: Ramos, Cortés y Marriaga, 2010, (págs. 264-273)

El Biodiesel presenta un punto de ebullición, diferente a lo que sucede con el diésel. Los ácidos grasos, aceites y grasas de los cuales el Biodiesel se produce, están principalmente compuestas por cadenas de hidrocarburos que tienen temperaturas de ebullición similares.

En lo que se refiere a la síntesis de procesos tabla 4, Ramos, Cortés y Marriaga, (2010) señalan lo siguiente:

**Tabla 4.**  
*Síntesis de procesos*

---

<b>SINTESIS DE PROCESOS</b>
1. Análisis económico preliminar considerando los costos de capital, servicios industriales, materias primas, productos y subproductos.
2. Selección de la ruta ácida homogénea debido a que presentó una tasa interna de retorno mas favorable comparada con la ruta básica.
3. Deshidratar el etanol que no reaccionó para recircularlo al proceso
(caso base) frente a la posibilidad de venderlo como etanol diluido.

---

Fuente: Ramos, Cortés y Marriaga, 2010 (págs. 264-273)

Otro factor importante a considerar es que actualmente los métodos de cultivo, recolección y producción de aceite vegetal no están concebidos para el consumo masivo de este producto y por lo tanto resultan en costos de materias primas altos.

En cuanto a los costos de los equipos, se determinó en la tabla 5:

**Tabla 5.**  
*Costos de Equipos*

---

<b>COSTO DE EQUIPOS</b>
1. Se fijó el valor del indicador de costos (CEPCI Index) en 499,6 para el 2008
2. Tener en cuenta los costos del terreno, planta física, capital de trabajo, nómina estimada, depreciación e impuestos establecidos en el Ecuador.
3. Costos de materias primas y productos, el costo estimado de los servicios industriales, gas natural y agua.

---

Fuente: Ramos, Cortés y Marriaga, 2010 (págs. 264-273)

Se debe tener en cuenta, además, que el factor escala de producción es muy diferente en la actualidad, ya que una refinería de combustibles fósiles considera una producción de 30,000 BPD (barriles por día) con capacidad de 1,5 millones de toneladas al año, mientras que una planta de Biodiesel tendría una capacidad de 1,900 BPD (100 mil toneladas al año), es decir, hay un efecto de escala de 16 a 1.

Y finalmente, en lo que tiene relación con la Ruta Ácida tabla 6:

**Tabla 6.**

*Ruta Ácida*

---

<b>RUTA ÁCIDA</b>
1. Proceso continuo catalizado con NaOH
2. Alimentación del reactor con aceite crudo de palma, etanol anhidro y ácido sulfúrico.
3. El producto de R-201 se alimenta a la torre de separación etanol-aceite (T-101) donde se separa el etanol del biodiesel y demás residuos.
4. El aceite de palma, libre de ácidos grasos, se carga con etanol anhidro y NaOH al reactor R-101 donde ocurre la transesterificación (conversión de 98% de aceite en biodiesel).
5. En el reactor R-301 se neutraliza el NaOH, la corriente libre de Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> se envía a la torre T-301 donde se separa la glicerina formada en R-201,
6. La corriente libre de catalizador se alimenta a la torre de purificación T-102 donde la carga térmica del rehervidor y la relación de reflujo se varió hasta que el recobro de biodiesel alcance 99,9% con una pureza superior al 99,5%.

---

Fuente: Cortés y Marriaga, 2010. (págs. 264-273)

### **Definición de Biodiesel**

De acuerdo a algunas interpretaciones y análisis desarrollados en torno al calentamiento global y el preocupante deterioro de los recursos naturales, se ha establecido a nivel general que el mundo ha debido enfrentarse paulatinamente a una seria e incipiente crisis energética. En este escenario, países y gobiernos durante los últimos años han tenido que profundizar sus esfuerzos económicos y de investigación, en su afán por encontrar y resolver a la vez, cómo satisfacer la creciente demanda de energía a través del desarrollo de nuevas tecnologías de forma sustentable.

En este contexto, cabe destacar que varios artículos que se presentan como parte de la bibliografía científica, han hecho en reiteradas ocasiones una expresa mención acerca de la preocupante situación por la que durante los últimos treinta años, la demanda energética

ha aumentado a nivel mundial en alrededor del 60%, pronosticando además que para el siguiente cuarto de siglo, este mismo porcentaje se pudiera incrementar de la misma manera.

Como consecuencia de lo antes descrito, se atribuye el por qué hoy en día los biocombustibles han adquirido una relevante importancia frente a la necesidad de encontrar nuevas y mejores alternativas para la sustitución de los combustibles fósiles, hecho que a través de varias investigaciones ya se ha fundamentado por el creciente consumo que requiere toda la población, como un efecto directo por obtener un mejoramiento de su calidad de vida.

Bajo estos lineamientos, para algunos autores como Vidal, (2011), “la problemática ambiental también ha traído consigo destacadas soluciones, entre las cuales se puede mencionar la significativa utilización de aceites vegetales, como la materia prima esencial para desarrollar nuevos esquemas y con ello, dar paso a la solución de la crisis por medio del procesamiento y la fabricación de Biodiesel”. (pág. 572)

En base a estas consideraciones, un conjunto de biólogos, zootecnistas e investigadores como Murcia et al., (2013), han definido al biodiesel como la mezcla de éster - monoalquílico proveniente del ácido graso, el cual puede ser extraído de una variedad de aceites vegetales o también de grasas animales, constituyéndose por sus características y propiedades en un combustible ambientalmente amigable, no tóxico; pero sí biodegradable y además, renovable.

En este contexto y de acuerdo a las conclusiones que obtuvieron los autores en su investigación, se determinó que gracias a la implementación y el desarrollo de mejores metodologías, nuevos procedimientos se han creado para hacer posible que durante los últimos años, se haya podido lograr la obtención de biodiesel como una alternativa



eficazmente viable, esfuerzos logrados gracias al propósito de reducir paulatinamente la enorme dependencia que existe sobre los combustibles derivados del petróleo.

Por otro lado y como complemento de lo anterior, autores como Fontalvo et al., (2014) han agregado en sus publicaciones, que aunque el término etimológicamente puede conducir a un cierto grado de confusión, entre la comunidad de expertos ya hace varios años atrás existe un consenso por denominar al biodiesel, sólo a los aceites que han sido procesados y que provienen de manera directa de todas aquellas fuentes naturales como por ejemplo el girasol, la palma, la soya u otros, o en su lugar, de las grasa que se obtiene directamente de los animales.

A esto se suma la enorme contribución de otras investigaciones que se han realizado como las de Medina et al., (2015), quienes a través de sus respectivos análisis han determinado que haciendo uso de los llamados aceites residuales, la obtención de biodiesel procesado a más de ser un combustible que contribuye a la preservación del ambiente, éste también puede ser utilizado en diferentes motores a diésel, hecho que se constituye en un factor positivo ante la imperiosa necesidad de disminuir las emisiones de azufre, carbono, dióxido, monóxido de carbono y otros gases contaminantes, con el objetivo de reducir la problemática de la contaminación y mejorar al mismo tiempo la calidad del aire del planeta.

### **Procedimiento de extracción y análisis de biomasa de la extracción**

Con el propósito de comprender el proceso para la extracción del aceite crudo de palma y sus derivados, se emplea la siguiente figura:

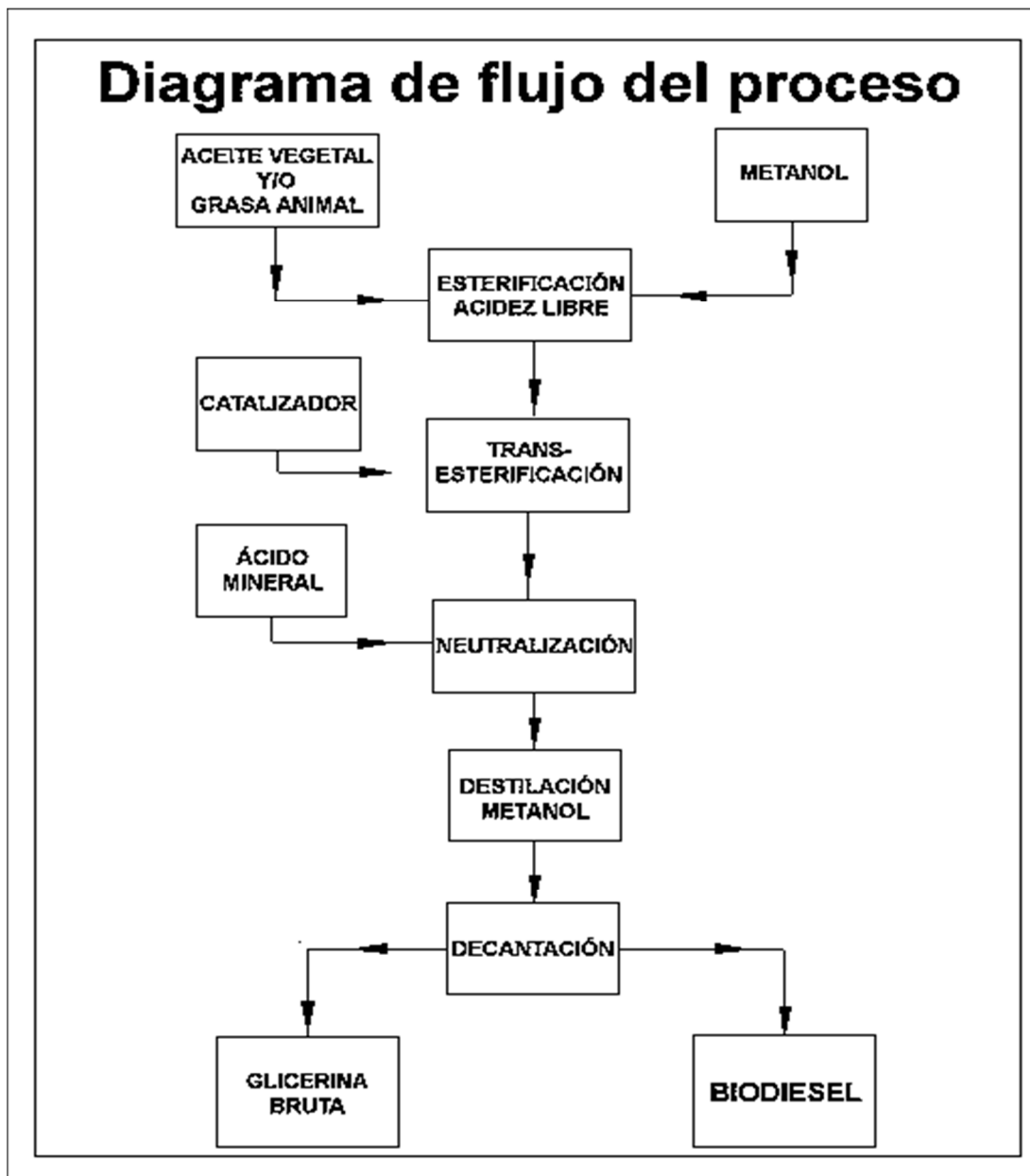


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso. Fuente: Ministerio del Ambiente.

Las fases del proceso para producción de biodiesel son:

**Fase 1. Extracción de aceite:** recolección y selección de semilla, esterilización de semilla, extracción por prensado, decantación, clarificación y secado. Productos obtenidos: Bagazo energético y Aceite crudo seco.

**Fase 2. Refinación de aceite:** tratamiento ácido previo, purificación con sílice, blanqueo, destilación. Productos obtenidos: Aceite refinado.

**Fase 3. Producción de Palm Metil Esteres (biodiesel).** Transesterificación, separación de glicerina, purificación de metil ester de palma, recuperación de metanol y agua, concentración de glicerina. Productos obtenidos: Metil Ester de Palma.  
Fraccionamiento de metil ester.

**Fase 4. Procesamiento del residuo:** evaporación de agua de la glicerina, concentración de glicerina, pulido de glicerina. Productos obtenidos: Productos base glicerina.

### **Cambio y Desarrollo de la Matriz Productiva**

Con el cambio y desarrollo de la matriz productiva, el gobierno nacional espera y aspira a afirmar al Ecuador durante los próximos años como un país altamente competitivo, gracias al incremento de las exportaciones y además por haberse afianzado en el desarrollo continuo de la producción energética. Con respecto a esto último, varios proyectos estratégicos se han estado desarrollando para poner en funcionamiento las hidroeléctricas tal como podemos apreciar en la tabla 7, las cuales en conjunto no sólo podrían generar un enorme beneficio para el país sino también, incluso hasta para tener la capacidad de exportar energía.

**Tabla 7.**  
*Proyectos Hidroeléctricos en el Ecuador*

**HIDROELÉCTRICAS**

---

Coca Codo Sinclair  
Sopladora  
Minas San Francisco  
Toachi Pilatón  
Delsitanisagua  
Manduriacu  
Quijos  
Mazar Dudas

---

Fuente: El Universo, Hidroeléctricas en el Ecuador, 2015

Entre los elementos que el gobierno incorpora para el cambio en la matriz productiva se encuentran los siguientes:

- Incremento de las energías renovables como materia prima para el desarrollo de la producción nacional.
- Reducción de las importaciones de productos derivados del petróleo.
- Desarrollo del sector del transporte orientado a los consumidores.

Para el Gobierno ecuatoriano, el cambio en la matriz productiva se dará a largo plazo, debido a que su forma estructural debe ser modificada de manera oportuna, tomando en cuenta las consideraciones antes mencionadas, para lo que se han realizado variados proyectos y planes estratégicos a través de la Secretaría de Planificación y Desarrollo SENPLADES, la cual ha propuesto un piloto de transformación especializado, con el propósito de pasar de un modelo primario productor a un modelo secundario y exportador. (Secretaría de Planificación y Desarrollo, 2015)

Así mismo, en el corto plazo también se han generado proyectos de menor extensión que resultan más rápidos y factibles de llevar a cabo, este el caso de los que están relacionados con el “Programa de sustitución de focos ahorradores” implementado con la finalidad de generar ahorro de energía pero sobre todo, en lo que se refiere a los hogares. Además de esto, se han implementado programas de desarrollo de proyectos de producción de biocombustibles, tanto de segunda como de tercera generación que no atenten contra la potencia agrícola, la cual se orienta específicamente a abastecer a la sociedad y que no repercuta bajo ningún aspecto al medio ambiente. También se han generado programas de biocombustibles adquiriendo materias primas a partir de biomasa o desechos, los cuales incentivan al reciclaje para la elaboración de abonos orgánicos o energía.

Finalmente y según la SENPLADES (2015), en el Ecuador también se examina el progreso de actividades orientadas a la producción que permitan el autoabastecimiento de energía, sobre todo de electricidad mediante la exportación de energía a países vecinos, lo que serviría como una fuente de ingresos para la Balanza Comercial a más de reducir costos de generación mediante el despacho de la misma. Si bien es cierto el cambio en la matriz productiva permitirá grandes ingresos para el país a largo plazo, sin embargo una de las herramientas clave de los países en vías de desarrollo ha sido las políticas de compras públicas, como fuente para impulsar el progreso tecnológico y la industrialización. En el caso del Ecuador que se ha manejado con un modelo de política keynesiana de incremento del gasto público, ha llevado a que haya poco dinamismo también del sector energético. (Revista Económica Plan V, 2015)

### **Cadena de Beneficios en la producción de Biocombustibles**

En la actualidad, la producción de biodiesel en el Ecuador ha desarrollado grandes avances en materia de producción, esperando positivamente una expansión a 400 millones de litros por año, en relación directa a los 40 millones de litros que actualmente se producen, para lo cual existen numerosas oportunidades de inversión y diversas ventajas que se detallan en la figura 5 que harían al país más competitivo no solo a nivel nacional, sino también en el ámbito internacional. Entre ellas se puede señalar: (ProEcuador, 2013)



*Figura 5.* Ventajas Competitivas en el uso de Biocombustibles.  
Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, (2014)

Las ventajas en el uso de biocombustibles son muy comentadas, debido en gran parte a las consecuencias medioambientales que su producción arrastra. Sin embargo sus beneficios son soberanamente representativos si se pretende realizar un ahorro de divisas, puesto que el objetivo principal es realizar un modelo de sustitución de importaciones del combustible tradicional, por éste combustible hecho a base de recursos renovables, lo que conlleva a una reducción de importaciones de gasolina y sus derivados, así como otros beneficios detallados en la figura 6.



Figura 6. Beneficios Directos. Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, 2014

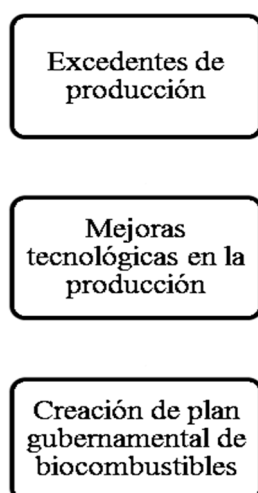


Figura 7. Beneficios Productivos y Económicos. Fuente: Pro Ecuador, Informe anual, 2014

En este contexto, el uso de biocombustibles no sólo presenta beneficios como los indicados en la figura 7 sino también en el comercio internacional, coadyuvará a la generación de empleos directos e indirectos a lo largo de todo su proceso productivo, desde el cultivo hasta su transformación en combustible. Cabe mencionar que el uso de biocombustibles también crearía impactos en el sector transportista debido a los reducidos precios que éstos tendrían en el mercado interno.

### **Hipótesis**

La producción alternativa de biocombustible, incorporado como eje transversal al desarrollo económico de la Matriz Productiva, incide directamente en la disminución de las importaciones de gasolina y su impacto en el saldo de la balanza comercial ecuatoriana.

### **Marco Legal**

El Gobierno dispuso el 17 de septiembre de 2012 que el diésel Premium, que se utiliza en el sector automotriz, tenga una mezcla de biodiésel del 5% y se incremente hasta llegar al 10%. En aquel entonces, el presidente Econ. Rafael Correa, dispuso que en un plazo de dos meses, el Ministerio Coordinador de Producción presente un cronograma de mezcla de biodiésel. El gobierno consideró que, además, su producción debe incentivar la actividad agrícola en el país, especialmente para la economía popular y solidaria.

Se dispuso adicionalmente que el Ministerio de Agricultura, junto con el Ministerio de Ambiente, presentaran en dos meses un mapa de la zona agroecológica que se usará para la siembra de palma africana. Petroecuador y el Instituto Nacional de Normalización (INEN) deberían presentar el precio oficial del galón de biodiésel, que tendría que adquirirse a los productores que según el decreto tendrán la responsabilidad de transportar el combustible hasta las instalaciones de Petroecuador.

Posteriormente en ocho meses plazo se construirían las obras necesarias para las terminales de Pascuales (Provincia de Guayas) y Beaterio (Provincia de Pichincha), donde se almacenaría el combustible mezclado y se lo distribuiría en todo el país.

- El Artículo 15 de la Constitución de la República dispone que el Estado promoverá en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes, y por otra, que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho del agua.
- El Artículo 413 de la Constitución de la República dispone que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.
- El Artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 1303 del 28 de septiembre de 2012 declaró de interés nacional el desarrollo de biocombustibles en el país como medio para el impulso del fomento agrícola.
- El mismo artículo 1 dispone que la producción, el uso y el consumo de los biocombustibles responderán a una estrategia inclusiva de desarrollo rural, precautelando la soberanía alimentaria.
- Acuerdo interministerial No. 189 emitido por el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad para la emisión de la actualización del mapa de zonificación agroecológica para el establecimiento del cultivo de palma aceitera en condiciones naturales y con adecuación productiva.



- Ley de Gestión Ambiental en sus artículos 12, letra e, 33 y 34, son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, entre otras, el de regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; que se establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales, entre otros, los parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones; y, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios.
- Suplemento del Registro Oficial No. 583 del 24 de noviembre de 2011, consta publicada la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado
- Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 en su título VII, Capítulo segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección primera, Naturaleza y ambiente, artículos 395, número 1, 396, tercer inciso y 399, así como también en la Sección cuarta, Recursos Naturales, artículo 408, tercer inciso, y Sección séptima, Biósfera, ecología urbana y energías alternativas, artículo 414, que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural a los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, que cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

## **Marco Regulatorio**

Ecuador tiene un marco regulatorio que refuerza los incentivos para la inversión en los sectores estratégicos, con oportunidades de obtener beneficios mutuos y lograr desarrollo. El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, establece la directriz para la inversión productiva e incentivos para el cambio de la matriz productiva. Este marco regulatorio moderno promueve la inversión privada.

- NTE INEN 017:2008
- NTE INEN 2482:2009 Biodiesel
- Especificaciones Estándares ASTM D 6751-06e1 para B100 (mezclas con Diesel).

## Capítulo 3

### Caracterización de la importación de combustible fósil

#### Balanza Comercial

Es el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un período. El saldo de la misma es la diferencia entre exportaciones e importaciones. Es positiva cuando el valor de las importaciones es inferior al de las exportaciones, y negativa cuando el valor de las exportaciones es menor que el de las importaciones.

#### Balanza Comercial 2010 - 2015

El saldo de la Balanza Comercial por exportaciones e importaciones durante el período 2010 – 2015, esta expresado en la tabla 8. En donde se refleja que el total de las exportaciones en este período fueron de USD 132,383 millones de dólares, de las cuales USD 70,453.60 millones de dólares o el 53.22% corresponden a las exportaciones petroleras y USD 61,929.40 millones de dólares o el 46.78% corresponden a las exportaciones no petroleras.

El total de las importaciones en este período fue de USD 139,559.6 millones de dólares, de las cuales USD 30,702.7 millones de dólares o el 22% corresponden a las importaciones petroleras y USD 108,856.9 millones de dólares o el 78% , corresponden a las importaciones no petroleras.

**Tabla 8.***Balanza comercial período 2010 - 2015*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Exportaciones	17.489,9	22.322,4	23.764,8	24.750,9	25.724,4	18.330,6	132.383,0
Petroleras	9.673,2	12.944,9	13.792,0	14.107,4	13.275,9	6.660,3	70.453,6
No Petroleras	7.816,7	9.377,5	9.972,8	10.643,5	12.448,6	11.670,3	61.929,4
Importaciones	19.468,7	23.151,9	24.205,4	25.825,9	26.447,6	20.460,2	139.559,6
Petroleras	4.042,8	5.086,5	5.441,3	5.870,0	6.358,8	3.903,4	30.702,7
No Petroleras	15.425,8	18.065,3	18.764,1	19.956,0	20.088,8	16.556,9	108.856,9
Balanza Comercial	-1.978,7	-829,5	-440,6	1.075,0	723,2	2.129,6	-7.176,6
Petroleras	5.630,4	7.858,3	8.350,7	8.237,4	6.917,1	2.757,0	39.750,9
No Petroleras	(7.609,1)	(8.687,8)	(8.791,3)	(9.312,4)	(7.640,2)	(4.886,6)	-46.927,5
Tasa de crecimiento							
Exportaciones	26,16	27,63	6,46	4,39	3,93	-28,74	
Importaciones	38,11	18,92	4,55	6,7	2,41	-22,64	

Fuente: Banco Central del Ecuador (Estadísticas de Comercio Exterior)

El saldo de la balanza comercial en ese período fue de USD -7,176.6 millones de dólares. En la tabla anterior se detalla el comportamiento de las exportaciones e importaciones ecuatorianas durante el período de estudio.

El saldo de la balanza comercial petrolera en ese período fue de USD 39,750,9 millones de dólares, y el saldo de la balanza comercial no petrolera en este mismo período fue de USD -46,927.5 millones de dólares. El saldo total de la balanza comercial fue de USD -7,176.6 millones de dólares.

El saldo de la balanza comercial petrolera y no petrolera del Ecuador durante el período 2010 – 2015, están expresados en la tabla 9. El total de los ingresos por las exportaciones petroleras fue de USD 70,453.6 millones de dólares, de los cuales el valor más bajo corresponde al año 2015 con ingresos de USD 6,660.3 millones de dólares, y el valor más alto corresponde al año 2013 con ingresos de USD 13,275.9 millones de dólares.

**Tabla 9.**  
*Saldo de la Balanza Comercial Período 2010 – 2015*

Período	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES			BALANZA COMERCIAL		
	Total	Petrolera	No petrolera	Total	Petrolera	No petrolera	Total	Petrolera	No petrolera
2010	17.489,90	9.673,20	7.816,70	19468,6	4042,8	15425,8	-1.978,70	5.630,40	-7.609,10
2011	22.322,40	12.944,90	9.377,50	23151,8	5086,5	18065,3	-829,40	7.858,40	-8.687,80
2012	23.764,80	13.792,00	9.972,80	24205,4	5441,3	18764,1	-440,60	8.350,70	-8.791,30
2013	24.750,90	14.107,40	10.643,50	25826	5870	19956	-1.075,10	8.237,40	-9.312,50
2014	25.724,50	13.275,90	12.448,60	26447,6	6358,8	20088,8	-723,10	6.917,10	-7.640,20
2015	18.330,60	6.660,30	11.670,30	20460,3	3903,4	16556,9	-2.129,70	2.756,90	-4.886,60
<b>TOTAL</b>	<b>132.383,10</b>	<b>70.453,70</b>	<b>61.929,40</b>	<b>139.559,70</b>	<b>30.702,80</b>	<b>108.856,90</b>	<b>-7.176,60</b>	<b>39.750,90</b>	<b>46.927,50</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador (Estadísticas de Comercio Exterior)

El total de los egresos por las importaciones petroleras fue de USD 30,702.7 millones de dólares, de los cuales el valor más bajo corresponde al año 2015 con egresos de USD 3,903.7 millones de dólares, y el valor más alto corresponde al año 2014 con egresos de USD 6,358.8 millones de dólares.

### Producción Nacional de Derivados 2010 - 2015

**Tabla 10.**  
*Producción Nacional de Derivados 2010 – 2015. Millones de barriles.*

DERIVADOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
GASOLINA	17.892.666	21.148.442	23.759.685	24.285.571	23.759.685	25.795.452	136.641.501
DIESEL	11.064.527	12.932.483	12.215.164	12.041.383	12.220.181	9.807.111	70.280.849
JET FUEL	2.696.272	2.760.344	2.763.228	2.848.000	2.752.000	2.739.000	16.558.844
GLP	1.991.441	2.530.378	2.673.952	2.604.000	2.100.000	1.522.000	13.421.771
FUEL OIL	20.249.571	23.398.632	21.277.746	19.483.000	16.568.000	17.058.000	118.034.949
OTROS DERIVADOS	7.394.802	7.874.530	8.876.119	8.431.374	8.585.189	9.262.043	50.424.057
<b>TOTAL</b>	<b>61.289.279</b>	<b>70.644.809</b>	<b>71.565.894</b>	<b>69.693.328</b>	<b>65.985.055</b>	<b>66.183.606</b>	<b>405.361.971</b>
VolDO/VolTotal	11.064.527	12.932.483	12.215.164	12.041.383	12.220.181	9.807.111	70.280.849
%	18,1	18,3	17,1	17,3	18,5	14,8	17,3

Fuente: Informes de Gestión de Petroecuador

La producción nacional por tipo de derivados de petróleo durante el período de investigación, está expresado en la tabla 10, y constituye un resumen de la producción en refinerías Esmeraldas, La Libertad, Amazonas y demás terminales.

Para el año 2010:

La producción bruta de derivados fue de 61'289.279 Bbls, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 17'892.666 Bbls correspondiente al 29,19%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 11'064.527 Bbls correspondiente al 18,05%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'696.000 Bbls correspondiente al 4,40%. La producción de GLP con un volumen de 1'991.441 Bbls correspondiente al 3,25%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 20'249.571 Bbls correspondiente al 33,04%. La producción de otros derivados con un volumen de 7'394.802 correspondiente al 12,07% de la producción nacional.

Para el año 2011:

La producción bruta de derivados fue de 70'644.809 Bbls, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 21'148.442 Bbls correspondiente al 29,94%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 12'932.483 Bbls correspondiente al 18,31%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'760.344 Bbls correspondiente al 3,91%. La producción de GLP con un volumen de 2'530.378 Bbls correspondiente al 3,58%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 23'398.632 Bbls correspondiente al 33,12%. La producción de otros derivados con un volumen de 7'874.530 correspondiente al 11,15% de la producción nacional.

Para el año 2012:

La producción bruta de derivados fue de 71'565.894 Bbls, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 23'759.685 Bbls correspondiente al 33,20%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 12'215.164 Bbls correspondiente al 17,07%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'763.228 Bbls correspondiente al 3,86%. La producción de GLP con un volumen de 2'673.952 Bbls correspondiente al 3,74%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 21'277.746 Bbls correspondiente al 29,73%. La producción de otros derivados con un volumen de 8'876.119 correspondiente al 12,40% de la producción nacional.

Para el año 2013:

La producción bruta de derivados fue de 69'693.328 Bbls, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 24'285.571 Bbls correspondiente al 34,85%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 12'041.383 Bbls correspondiente al 17,28%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'848.000 Bbls correspondiente al 4,09%. La producción de GLP con un volumen de 2'604.000 Bbls correspondiente al 3,74%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 19'483.000 Bbls correspondiente al 27,96%. La producción de otros derivados con un volumen de 8'431.374 correspondiente al 12,10% de la producción nacional.

Para el año 2014:

La producción bruta de derivados fue de 65'985.055 Bbls, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 23'759.685

Bbbs correspondiente al 36,01%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 12'220.181 Bbbs correspondiente al 18,52%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'752.000 Bbbs correspondiente al 4,17%. La producción de GLP con un volumen de 2'100.000 Bbbs correspondiente al 3,18%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 16'568.000 Bbbs correspondiente al 25,11%. La producción de otros derivados con un volumen de 8'585.189 correspondiente al 13,01% de la producción nacional.

Para el año 2015:

La producción bruta de derivados fue de 66'183.606 Bbbs, y entre los principales productos tenemos la producción de gasolina extra y super con un volumen de 25'795.452 Bbbs correspondiente al 38,98%. La producción de diésel 1,2 y Premium con un volumen de 9'807.111 Bbbs correspondiente al 14,82%. La producción de Jet Fuel con un volumen de 2'739.000 Bbbs correspondiente al 4,14%. La producción de GLP con un volumen de 1'522.000 Bbbs correspondiente al 2,30%. La producción de Fuel Oil 4,6 y exportación con un volumen de 17'058.000 Bbbs correspondiente al 25,77%. La producción de otros derivados con un volumen de 9'262.043 correspondiente al 13,99% de la producción nacional.

Los valores de producción nacional de hidrocarburos acumulada, durante el período de análisis fueron como sigue:

La producción nacional acumulada de derivados con un volumen de 405'361.971 Bbbs, la producción nacional acumulada de gasolina extra y super con un volumen de 136'641.501 correspondiente al 33,71%, la producción nacional acumulada de Diesel Oil con un volumen de 70'280.849 Bbbs correspondiente al 17,34%, la producción nacional acumulada de Jet Fuel con un volumen de 16'558.844 correspondiente al 4,08%, la



producción nacional acumulada de GLP con un volumen de 13'421.771 correspondiente al 3.31%, la producción nacional acumulada de Fuel Oil con un volumen de 118'034.949 correspondiente al 29.12%, la producción nacional acumulada de otros derivados con un volumen de 50'424.057 correspondiente al 12.44%.

La producción nacional de derivados vs la producción nacional de diésel oil en refinерías y plantas, durante ese período, está indicada en la figura 8.

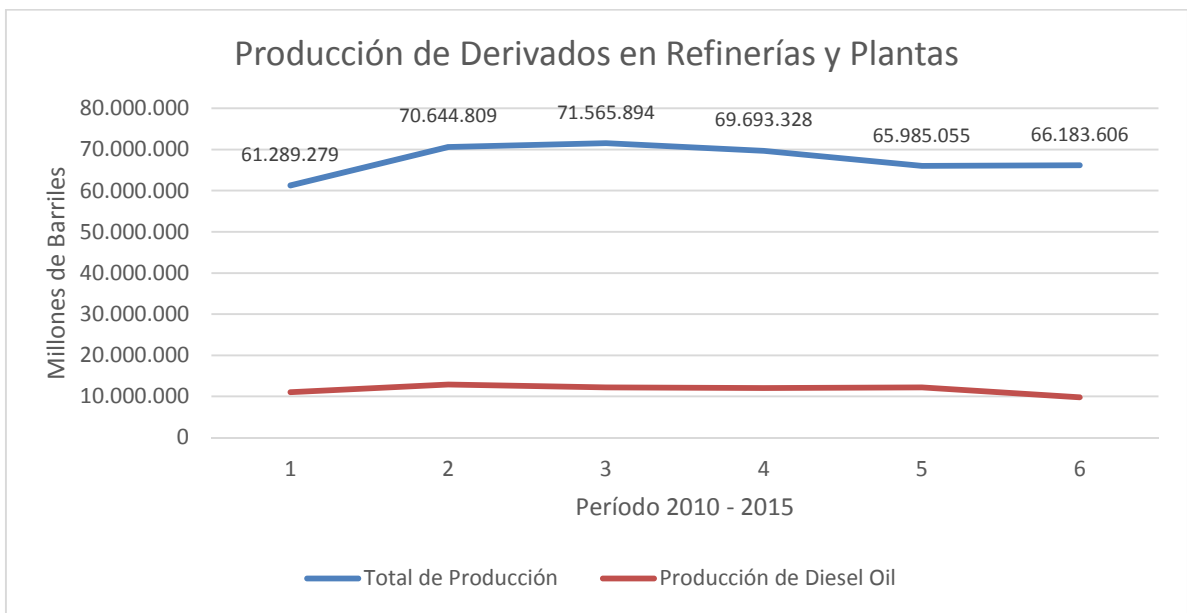


Figura 8. Producción de derivados en refinерías y plantas. Fuente: informes de gestión de Petroecuador.

La relación entre el volumen de diésel oil producido localmente y el volumen total de derivados producidos localmente, y expresada en % como indicados, la dejamos reflejada:

Volumen producción total de derivados : 405'361.971 Barriles

Volumen producción de Diesel Oil : 70'280.849 Barriles

% Volumen Diesel Oil / Volumen Total : 17,34%

## **Producción bruta de derivados en refinerías y plantas 2010 – 2015**

La producción bruta de derivados de petróleo durante el período de investigación, está expresado en el Cuadro No. 4, y constituye un resumen de la producción en refinerías Esmeraldas, La Libertad, Amazonas y demás terminales.

La producción de derivados para el año 2010 fue de 61'289.279 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 34'730.430 bbls correspondiente al 56,67%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 13'947.741 bbls, correspondiente al 22,76%, producción de Amazonas con un volumen de 6'683.800 bbls, correspondiente al 10,91% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 5'927.308 bbls, correspondiente al 9,67%.

La producción de derivados para el año 2011 fue de 70'644.809 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 38'474.759 bbls correspondiente al 62,78%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 17'829.290 bbls, correspondiente al 29,09%, producción de Amazonas con un volumen de 8'382.907 bbls, correspondiente al 13,68% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 5'957.856 bbls, correspondiente al 9,72%.

La producción de derivados para el año 2012 fue de 71'565.694 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 38'226.073 bbls correspondiente al 62,37%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 17'929.390 bbls, correspondiente al 29,25%, producción de Amazonas con un volumen de 9'382.904 bbls, correspondiente al 15,31% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 6'027.327 bbls, correspondiente al 9,83%.

La producción de derivados para el año 2013 fue de 69'693.328 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 37'051.404 bbls correspondiente al 60,45%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 17'979.290 bbls, correspondiente al 29,34%, producción de Amazonas con un volumen de 8'570.904 bbls, correspondiente al 13,98% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 6'091.730 bbls, correspondiente al 9,94%.

La producción de derivados para el año 2014 fue de 65'985.055 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 36'752.040 bbls correspondiente al 59,96%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 15'457.019 bbls, correspondiente al 25,22%, producción de Amazonas con un volumen de 6'783.788 bbls, correspondiente al 11,07% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 6'992.208 bbls, correspondiente al 11,41%.

La producción de derivados para el año 2015 fue de 66'183.606 bbls, con participación de Refinería de Esmeraldas con un volumen de 37'574.144 bbls correspondiente al 61,31%, producción de Refinería La Libertad con un volumen de 15'492.019 bbls, correspondiente al 25,28%, producción de Amazonas con un volumen de 6'523.235 bbls, correspondiente al 10,64% y la producción de los terminales y otros con un volumen de 6'594.208 bbls, correspondiente al 10,76%.

Los valores de producción bruta de derivados acumulada según la tabla 11, durante el período de análisis fueron como sigue:

La producción bruta acumulada de derivados con un volumen de 405'361.971 Bbls, la producción nacional acumulada de Refinería Esmeraldas con un volumen de 222'808.850 bbls, correspondiente al 54,97%, la producción nacional acumulada de Refinería La Libertad con un volumen de 98'634.749 bbls, correspondiente al 24,33%, la

producción nacional acumulada de Refinería Amazonas con un volumen de 46'327.535 bbls, correspondiente al 11,43% y la producción de terminales y otros con un volumen de 37'590.637bbls, correspondiente al 9,27%.

**Tabla 11.**

*Producción nacional de derivados por refinerías y terminales.  
Millones de barriles*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
<b>PRODUCCIÓN NACIONAL DE DERIVADOS #</b>							
Refinería Esmeraldas	34.730.430	38.474.759	38.226.073	37.051.404	36.752.040	37.574.144	222.808.850
Refinería la Libertad	13.947.741	17.829.290	17.929.390	17.979.290	15.457.019	15.492.019	98.634.749
Terminales y Otros	5.927.308	5.957.856	6.027.327	6.091.730	6.992.208	6.594.208	37.590.637
Refinería Amazonas	6.683.800	8.382.904	9.382.904	8.570.904	6.783.788	6.523.235	46.327.535

Fuente: Informes de gestión de Petroecuador

### **La importación de derivados expresado en dólares**

La falta de nuevas y modernas refinerías de petróleo crudo y la obsolescencia de algunas de las existentes son la causa principal que han originado a lo largo de los últimos 30 años las importaciones en Ecuador tal como se lo demuestra en la tabla 12, y que afectan gravemente a la economía nacional y especialmente a la balanza comercial y de pagos del comercio exterior. En el período 2010 – 2015, Ecuador importó un total de 121.056 miles de barriles de derivados, lo que generó un costo de importación de 13.694.384 miles de dólares y se obtuvo ingresos por ventas internas de importaciones en 4'930.890 miles de dólares.

El año 2014, fue el más representativo debido a se importó un total de 24.965 miles de barriles de derivados, lo que generó un costo de importación de 2'989.485 miles de dólares y se obtuvo ingresos por ventas internas de importaciones en 1.004.794 miles de dólares.

**Tabla 12.**

*Importación de derivados 2010 – 2015. Millones de barriles*

**Importación de derivados e ingresos y egresos por comercialización de derivados en Ecuador, según tipo de derivado 2010-2015**

Derivado	Especificación	Unidad/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Total derivados	Volumen de importaciones	Miles de barriles	41.004	37.435	40.266	46.412	55.763	53.740	274.621
	Precio promedio de Importación	US \$/barril	87,45	117,75	124,41	118,74	109,45	70,37	
	Costo de importación	Miles de dólares	3.585.990	4.407.922	5.009.427	5.510.849	6.103.382	3.781.940	28.399.510
	Precio promedio venta a nivel nacional	US \$/barril	38,26	38,95	39,83	39,73	39,53	38,56	
	Ingreso por ventas internas importaciones	Miles de dólares	1.568.908	1.458.047	1.603.760	1.843.996	2.204.216	2.072.350	10.751.277
	Diferencia entre ingresos y costos por ventas internas de importaciones	Miles de dólares	- 2.017.082	- 2.949.875	- 3.405.667	- 3.666.853	- 3.899.166	- 1.709.590	- 17.648.233
Nafta de alto octano	Volumen de importaciones <sup>cl</sup>	Miles de barriles	12.144	12.611	14.232	16.006	20.066	19.421	94.479
	Precio promedio de Importación <sup>cl</sup>	US \$/barril	98,32	131,88	143,91	131,68	120,41	82,48	
	Costo de importación	Miles de dólares	1.193.998	1.663.100	2.048.153	2.107.666	2.416.119	1.601.826	11.030.862
	Precio promedio venta a nivel nacional <sup>bl</sup>	US \$/barril	55,15	54,46	53,82	52,86	51,92	51,63	
	Ingreso por ventas internas importaciones	Miles de dólares	669.727	686.842	766.008	846.044	1.041.755	1.002.720	5.013.096
	Diferencia entre ingresos y costos por ventas internas de importaciones	Miles de dólares	- 524.270	- 976.258	- 1.282.145	- 1.261.623	- 1.374.364	- 599.106	- 6.017.766
Diésel	Volumen de importaciones	Miles de barriles	19.453	15.089	17.023	20.841	24.965	23.684	121.056
	Precio promedio de Importación <sup>cl</sup>	US \$/barril	96,40	130,83	136,14	131,74	119,75	75,67	
	Costo de importación	Miles de dólares	1.875.387	1.974.075	2.317.515	2.745.680	2.989.485	1.792.242	13.694.384
	Precio promedio venta a nivel nacional <sup>bl</sup>	US \$/barril	40,18	42,19	42,13	41,43	40,25	39,15	
	Ingreso por ventas internas importaciones	Miles de dólares	781.587	636.621	717.169	863.381	1.004.794	927.338	4.930.890
	Diferencia entre ingresos y costos por ventas internas de importaciones	Miles de dólares	- 1.093.801	- 1.337.454	- 1.600.346	- 1.882.299	- 1.984.691	- 864.904	- 8.763.495
Gas licuado de petróleo	Volumen de importaciones	Miles de barriles	9.407	9.735	9.012	9.565	10.732	10.635	59.086
	Precio promedio de Importación <sup>cl</sup>	US \$/barril	54,92	79,17	71,44	68,74	65,02	36,47	
	Costo de importación	Miles de dólares	516.605	770.747	643.760	657.502	697.778	387.872	3.674.264
	Precio promedio venta a nivel nacional <sup>bl</sup>	US \$/barril	12,50	13,82	13,38	14,07	14,69	13,38	
	Ingreso por ventas internas importaciones	Miles de dólares	117.594	134.583	120.584	134.572	157.668	142.292	807.292
	Diferencia entre ingresos y costos por ventas internas de importaciones	Miles de dólares	- 399.011	- 636.164	- 523.176	- 522.931	- 540.110	- 245.580	- 2.866.973

a/ Precio excluye el IVA, gastos operacionales, pago de tributos por nacionalización del producto en aduanas, valor pago CORPEI y costo de seguro.

b/ Se obtiene dividiendo los valores totales de ventas internas para los volúmenes totales vendidos en el mercado interno, para el caso de la nafta de alto octano se considera el precio de la gasolina extra que la utiliza como insumo intermedio.

c/ Incluye la gasolina extra convenios Venezuela y Uruguay.

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE), 2016

Elaborado por: Autor

El derivado de mayor consumo en el país, es el diésel. En el período 2010 – 2015 se importó un volumen de 121.056 miles de barriles para atender la demanda nacional. Al cierre de diciembre 2015 se generó un costo de importación por un valor de US\$ 13.694.384, a un precio promedio de venta a nivel nacional de US \$/barril 39 y se recibió US \$ 4.930.890 miles de dólares por ventas internas de importación. Debemos tener presente que al costo de galón de diésel se debe considerar los costos de comercialización y distribución en el mercado nacional, cuya actividad la realizan empresas comercializadoras extranjeras.

La nafta de alto octano, ocupa el segundo lugar como uno de los derivados de mayor consumo en el país. En el período 2010 – 2015 se importó un volumen de 121.056 miles de barriles. Al cierre de diciembre 2015 se generó un costo de importación por un valor de US\$ 13.694.384, a un precio promedio de venta a nivel nacional de US \$/barril 39 y se recibió US \$ 4.930.890 miles de dólares por ventas internas de importación.

El gas licuado de petróleo, ocupa el tercer lugar como uno de los derivados de mayor consumo en el país. En el período 2010 – 2015 se importó un volumen de 59.086 miles de barriles. Al cierre de diciembre 2015 se generó un costo de importación por un valor de US\$ 3.674.264 a un precio promedio de venta a nivel nacional de US \$/barril 82 y se recibió US \$ 807.292 miles de dólares por ventas internas de importación.

### **Subsidio a la importación de derivados de combustibles fósiles**

La tabla 13 expresa los valores desembolsados por concepto de subsidio a los principales combustibles durante el período de investigación.

**Tabla 13.***Subsidio a los principales combustibles en Ecuador 2010 - 2015*

Año	Subsidio a la gasolina súper	Subsidio a la gasolina extra	Subsidio al diésel	Subsidio al GLP	Subsidio a principales combustibles
	Millones de US \$	Millones de US \$	Millones de US \$	Millones de US \$	Millones de US \$
2010	136,4	608,4	1864,2	530,2	3139,2
2011	321,1	1123,6	2740,5	831,7	5016,9
2012	319,4	1247,6	3005,0	754,2	5326,1
2013	292,2	1257,5	3206,7	739,1	5495,5
2014	267,2	1157,7	2906,9	714,7	5046,5
2015	80,0	374,6	1371,8	358,2	2184,6
<b>Total</b>	<b>1416,3</b>	<b>5769,4</b>	<b>15095,0</b>	<b>3928,1</b>	<b>26208,8</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador, (2016)

Para el año 2010 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 3.139 millones de dólares, de los cuales USD 136 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (4,35%), USD 608 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (19,38%), USD 1.864 millones de dólares corresponden al subsidio al diésel (59,38%) y USD 530 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (16,89%).

Para el año 2011 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 5.016 millones de dólares, de los cuales USD 321 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (6,40%), USD 1.123 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (22,40%), USD 2.740 millones de dólares corresponden al subsidio al diésel (54,63%) y USD 831 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (16,58%).

Para el año 2012 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 5.326 millones de dólares, de los cuales USD 319 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (6,00%), USD 1.247 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (23,42%), USD 3.005 millones de

dólares corresponden al subsidio al diésel (56,42%) y USD 754 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (14,16%).

Para el año 2013 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 5.495 millones de dólares, de los cuales USD 292 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (5,32%), USD 1.257 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (22,88%), USD 3.206 millones de dólares corresponden al subsidio al diésel (58,35%) y USD 739 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (13,45%).

Para el año 2014 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 5.046 millones de dólares, de los cuales USD 267 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (5,29%), USD 1.157 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (22,94%), USD 2.906 millones de dólares corresponden al subsidio al diésel (57,60%) y USD 714 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (14,16%).

Para el año 2015 el subsidio total a los principales combustibles en Ecuador alcanzaron el valor de USD 2.184 millones de dólares, de los cuales USD 80 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina súper (3,66%), USD 374 millones de dólares corresponden al subsidio a la gasolina extra (17,15%), USD 1.371 millones de dólares corresponden al subsidio al diésel (62,79%) y USD 358 millones de dólares corresponden al subsidio al gas licuado de petróleo (16,40%).

Como se aprecia para el año 2015 se originó una disminución considerable sobre el subsidio a los principales combustibles debido a que tuvimos dos razones importantes:



1. La gasolina ecopaís ingresó al mercado de los combustibles desde el año 2010, pero tomó mayor fuerza hasta el cierre del período de análisis, este combustible tiene como objetivo principal reducir las emisiones de carbono al ambiente. Hoy en día ha sustituido totalmente a la gasolina extra. Ecopaís integra un 5% de etanol, una variante de combustible de origen orgánico que proviene del maíz y la caña de azúcar. En el caso de nuestro país se usa caña de azúcar.
2. El Gobierno vigente eliminó el subsidio de combustibles al sector industrial y comercial, así como al transporte terrestre, aéreo y marítimo internacional, lo cual significa un ahorro de 300 millones para el Estado.

## Capítulo 4

### Caracterización del aceite de palma

#### Producción de fruta de palma africana

El fruto de la palma africana es la materia prima para la elaboración del aceite crudo de palma, el cual a su vez sirve como base para diferentes productos entre ellos se encuentran: alimentos de animales, jabones, grasas para confitería, margarinas, crema batidas, lácteos, emulsificantes, entre otros.

Además, debido a que en la actualidad por la excesiva demanda de petróleo a nivel mundial que alcanza los 77 millones de barriles diarios y según algunos autores alcanzará en menos de 20 años el doble de esta demanda; por lo que la humanidad debe considerar la obtención de energía por otras fuentes como las renovables. La producción nacional de fruta de palma africana por rendimiento de tonelada métrica sobre hectárea y la cosecha en millones de toneladas métricas se encuentra en la tabla 14.

**Tabla 14.**

*Producción de fruta de palma africana 2010 – 2015*

Años	Rendimiento (tm/has)	Cosecha millones tm
2010	14,7	2,9
2011	10,3	2,1
2012	13,3	2,6
2013	10,6	2,3
2014	12,3	2,5
2015	12,4	2,5

Fuente: ANCUPA

De acuerdo con la tabla que antecede, es menester considerar los siguientes apartados:

- Para el año 2010 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 14,7 TM/HAS y una cosecha de 2,9 millones de TM.
- Para el año 2011 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 10,3 TM/HAS y una cosecha de 2,1 millones de TM.
- Para el año 2012 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 13,3 TM/HAS y una cosecha de 2,6 millones de TM.
- Para el año 2013 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 10,6 TM/HAS y una cosecha de 2,3 millones de TM.
- Para el año 2014 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 12,3 TM/HAS y una cosecha de 2,5 millones de TM.
- Para el año 2015 la producción de fruta de palma africana tuvo un rendimiento de 12,4 TM/HAS y una cosecha de 2,5 millones de TM.

### **El Precio de Venta de la Fruta y su Comercialización**

El precio de la fruta sigue la lógica de la cadena productiva tal como lo apreciamos en la tabla 15, ya que el precio de la fruta depende del que se pague por la venta del aceite procesado. En el país, este a su vez es regulado por el precio internacional del aceite teniendo como referencia el 51 denominado Aceite Indonesia que se utiliza para el cálculo del precio de venta de la fruta de palma, calculando el valor de una tonelada de fruta por el 17% (máximo hasta un 20% en condiciones especiales) del valor con el que se comercialice el Aceite Indonesia. Esta forma de calcular el precio de comercialización se fundamenta en el hecho de la estimación de que una tonelada de fruta tiene un 20% de aceite, se paga el 17% para que la extractora tenga un margen del 3% por la operación. Sin embargo en los últimos años este valor ha sufrido algunas variaciones, llegando a pagarse hasta el 19,5% dependiendo de otros factores como volumen y calidad del producto, de la

oferta y demanda presente, y del comportamiento de productos sustitutos. Igualmente el SINAGAP, para la cadena productiva de la palma, reporta para el período 2005-2015, el promedio de los precios en los que la fruta ha sido comercializada.

### **Principales Empresas Extractoras de Aceite Crudo de Palma**

- **COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL CIECOPALMA S.A** Principales productos: Aceite crudo de palma, Aceite RBD (Refinado, Blanqueado y Desodorizado) de palma, aceite crudo de palmiste, Oleína de palma, estearina de palma, entre otros.

Página web: [www.ciecopalma.com](http://www.ciecopalma.com)

- **LA FABRIL S.A.** Aceite RBD de palma, Aceite RBD de palmiste, grasas como ingredientes alimenticios, mantecas, margarinas, frituras, ingredientes para alimento de animales, jabones, entre otros.

Página web: [www.lafabril.com.ec](http://www.lafabril.com.ec)

- **INDUSTRIAL DANEC S.A.** Principales productos: Grasas y aceites, Oleína de palma, estearina de palma, aceite crudo de palma, aceite de palmiste crudo, margarinas, mantecas, SIOMA aceite rojo, biodiesel, jabones, entre otros.

Página web: [www.danec.com](http://www.danec.com)

- **EXTRACTORA Y PROCESADORA DE ACEITES EPACEM S.A.** Principales productos: aceite crudo de palma, RBD de palma, aceite crudo de palmiste, aceites para frituras, mantecas, margarinas, jabones, entre otros.

Página web: [www.epacem.com.ec](http://www.epacem.com.ec)

• OLIOJOYA INDUSTRIA ACEITERA CIA LTDA Principales productos: aceite crudo y RBD de palma, margarinas, mantecas y shortering, dirigidos al consumidor final e industrial. [www.oliojoya.com](http://www.oliojoya.com) • ASOCIACION ECUATORIANA DE EXTRACTORAS DE ACEITE DE PALMA Y SUS DERIVADOS AEXPALM Principales productos: Aceite crudo de palma

• INDUSTRIAS ALES C. A. Principales productos: Aceite crudo y RBD de palma, aceite crudo de palmiste, aceite comestibles, grasas, mantecas, margarinas, jabones, entre otros.

Página web: [www.ales.com.ec](http://www.ales.com.ec)

• EXPORTSUSTENT S.A. Principales productos: aceite crudo y RBD de palma, margarinas, mantecas y demás grasas con certificación orgánica.

Página web: [www.natural-habitats.com/es](http://www.natural-habitats.com/es)

Las empresas extractoras están segmentadas por bloques a nivel nacional determinadas principalmente por las condiciones climáticas y suelo apropiado, al cierre del año 2015 se realizó un inventario de las mismas obteniendo los siguientes datos:

• Bloque occidental:	34
• Bloque oriental	3
• Bloque Guayas:	1
• Bloque San Lorenzo:	4
Total	42

## **Organizaciones Gremiales**

**ANCUPA (Asociación Nacional de Cultivadores en Palma Aceitera)** Es el gremio que nace con la misión de representar y servir a los palmicultores ecuatorianos, impulsando su desarrollo económico y social con responsabilidad ambiental. Representa los intereses del sector ante el Estado, presta servicios de información, investigación, certificación y transferencia de tecnología. Cuenta con oficinas y trabaja en las 5 zonas palmeras: Quinindé, La Concordia, Quevedo, San Lorenzo y el Oriente, cubriendo así todo el territorio palmero del Ecuador. Página web [www.ancupa.com](http://www.ancupa.com)

**FEDAPAL (Fundación de Fomento de Exportaciones de Aceite de Palma y sus derivados de Origen Nacional)** Fundación de carácter voluntario e independiente, sin ánimo de lucro y con el objeto de agrupar a personas naturales y jurídicas constituidas y dedicadas a la producción de aceite de palma y sus derivados de origen nacional con fines de extracción, industrialización, comercialización y exportación. No fue concebida como un gremio, sino como un Fondo de Estabilización para las Exportaciones, desde mediados de los 90s, pero por diversas circunstancias se cerró el Fondo y pasó a ser una suerte de representante de las empresas más grandes, actualmente representa a Danec, Ales y EPACEM. Página web [www.fedapal.com](http://www.fedapal.com)

**AEXPALMA (Asociación de Extractoras de Aceite de Palma)** Representa a 17 extractoras independientes para mejorar la comercialización interna y realizar exportaciones directas, su principal servicio es de proporcionar información de precios del aceite vía internet. [www.aexpalma.com](http://www.aexpalma.com)

## Producción Nacional de Aceite Crudo de Palma 2010 - 2015

El Ecuador en los últimos años, debido a la actividad palmicultora, se ha convertido en una actividad agroindustrial muy activa, orientada al desarrollo económico y social sostenible para las áreas agrarias, ya que impulsa la creación de empresas, genera plazas de empleo, genera divisas con la producción que se exporta y es accesible con el medio ambiente debido a la preservación de los ecosistemas, ya que todas sus partes se utilizan. Además impulsa el desarrollo agrícola del país, no sólo desde el punto de vista del cultivo sino por los negocios latentes que se generan. La producción a lo largo de los últimos 6 años ha ido incrementando, en estos años el consumo es inferior a la producción presentándose excedentes, que se posteriormente es exportable.

**Tabla 15.**

*Producción nacional de aceite crudo de palma. Toneladas Métricas.*

Crude Palm Oil	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Produccion, MT	380.301	472.988	539.498	496.581	484.006	519.693	2.893.067
Consumo Local, MT	209.840	211.949	213.600	215.695	220.796	222.556	1.294.436
Excedente, MT	170.461	261.039	325.898	280.886	263.210	297.137	1.598.631
	<u>Precio Referencial Nacional Promedio</u>						
USD/MT	\$ 930,00	\$ 1.117,00	\$ 957,00	\$ 876,74	\$ 758,00	\$ 535,00	
Excedente, MT	170.461	261.039	325.898	280.886	263.210	297.137	1.598.631
Exportaciones, USD	158.528.730	291.580.563	311.884.386	246.263.992	199.513.180	158.968.295	1.366.739.146

Fuente: Estadística FEDAPA

De acuerdo con la tabla que antecede, se evidencia que para el año 2010: la producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 380.301 TM correspondiente al 13,15% sobre la producción total en el periodo de estudio; el consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 209.840 TM correspondiente al 16,21% sobre el consumo total en el periodo de estudio; el precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 930.00; el excedente exportable en un volumen de 170.461 TM que equivale a USD 158'528.730.

Para el año 2011:

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 472.988 TM correspondiente al 16,35% sobre la producción total en el periodo de estudio.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 211.949 TM correspondiente al 16,37% sobre el consumo total en el periodo de estudio.

El precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 1,117.00

El excedente exportable en un volumen de 261.039 TM que equivale a USD 291'580.563.

Para el año 2012:

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 539.498 TM correspondiente al 18,65% sobre la producción total en el periodo de estudio.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 213.600 TM correspondiente al 16,50% sobre el consumo total en el periodo de estudio.

El precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 957.00

El excedente exportable en un volumen de 325.898 TM que equivale a USD 311'884.386.

Para el año 2013:

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 496.581 TM correspondiente al 17,16% sobre la producción total en el periodo de estudio.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 215.695 TM correspondiente al 16,66% sobre el consumo total en el periodo de estudio.



El precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 876.74

El excedente exportable en un volumen de 280.886 TM que equivale a USD 246'263.992.

Para el año 2014:

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 484.006 TM correspondiente al 16,73% sobre la producción total en el periodo de estudio.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 220.796 TM correspondiente al 17,06% sobre el consumo total en el periodo de estudio.

El precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 758.00

El excedente exportable en un volumen de 263.210 TM que equivale a USD 199'513.180.

Para el año 2015:

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 519.693 TM correspondiente al 17,96% sobre la producción total en el periodo de estudio.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 222.556 TM correspondiente al 17,19% sobre el consumo total en el periodo de estudio.

El precio en dólares por cada tonelada métrica fue de USD 535.00

El excedente exportable en un volumen de 297.137 TM que equivale a USD 158'968.295.

Periodo acumulado 2010-2015

La producción bruta de aceite crudo de palma con un volumen de 2'893.067 TM.

El consumo local de aceite crudo de palma con un volumen de 1'294.436 TM.

El excedente exportable en un volumen de 1'598.631 TM equivale a USD 1.366'739.146.

Al considerar las 4 corporaciones (Danec, Ales, Epacem y La Fabril) que lideran en el sector en la etapa de procesamiento y elaboración de derivados de aceite de palma, se puede ver que en el 2012 y el 2013, de acuerdo a la Revista Vistazo (2013), formaron parte del ranking de las 500 empresas más grandes en Ecuador

### **Crecimiento de la superficie de siembra local de palma africana**

El crecimiento de la superficie total de siembra local de palma africana desde el año 2010 hasta el año 2015 está detallada en la tabla 16.

En el año 2010 la superficie plantada fue de 248.199 has., la superficie cosechada fue de 193.502 has. y se obtuvo una producción anual de 2'850.465 TM., equivalente al 17,74% sobre el período de análisis.

En el año 2011 la superficie plantada fue de 244.574 has., la superficie cosechada fue de 202.651 has. y se obtuvo una producción anual de 2'097.356 TM., equivalente al 13,05% sobre el período de análisis.

En el año 2012 la superficie plantada fue de 121.163 has., la superficie cosechada fue de 102.813 has. y se obtuvo una producción anual de 1'119.496 TM., equivalente al 6,97% sobre el período de análisis.

En el año 2013 la superficie plantada fue de 288.199 has., la superficie cosechada fue de 218.833 has. y se obtuvo una producción anual de 2'316.838 TM., equivalente al 14,42% sobre el período de análisis.

En el año 2014 la superficie plantada fue de 387.799 has., la superficie cosechada fue de 274.513 has. y se obtuvo una producción anual de 3'510.296 TM., equivalente al 21,84% sobre el período de análisis.

En el año 2015 la superficie plantada fue de 369.406 has., la superficie cosechada fue de 290.343 has. y se obtuvo una producción anual de 4'175.659 TM., equivalente al 25,98% sobre el período de análisis.

**Tabla 16.**

*Crecimiento en hectáreas de la superficie sembrada*

	(HA) SUPERFICIE PLANTADA	(HA) SUPERFICIE COSECHADA	PRODUCCIÓN ANUAL TM
2010	248.199	193.502	2.850.465
2011	244.574	202.651	2.097.356
2012	121.163	102.813	1.119.496
2013	288.199	218.833	2.316.838
2014	387.799	274.513	3.510.296
2015	369.406	290.343	4.175.659
TOTAL	1.659.340	1.282.655	16.070.110

Fuente: Estadística FEDAPAL

Para el período de análisis la superficie plantada acumulada fue de 1'659.340 has., la superficie cosechada acumulada fue 1'282.655 has. y se obtuvo una producción anual acumulada de 16'070.110 TM.

El 29 de julio de 2015 se firmó el acuerdo interministerial No. 189 emitido por el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad para la emisión de la actualización del mapa de zonificación agroecológica para el establecimiento del cultivo de palma aceitera en condiciones naturales y con adecuación productiva. La zonificación

para el cultivo de la palma africana incluye a las siguientes provincias: Esmeraldas, Los Ríos, Sucumbíos, Orellana, Cañar, Chimborazo y Bolívar tal como se puede apreciar en la figura 9.



Figura 9. Distribución geográfica de siembra local de palma africana

### **Excedente exportable de aceite crudo de palma africana**

En base a información proporcionada por el Banco Central de Ecuador, durante el periodo 2010-2015 las exportaciones de aceite de palma han presentado un crecimiento promedio anual en valor FOB de 17.1%, siendo el año 2012 donde se alcanzó un mayor valor, USD 311,884 miles. En relación a evolución de las exportaciones del sector en cantidad, al 2012 se exportaban 325,898 toneladas pasando a 297,137 a 2015; es decir que han disminuido durante este periodo.

El aceite de palma en bruto es el principal producto de exportación de este sector el mismo que representa el 58.2% del total comercializado en 2015, y su crecimiento durante el periodo 2010-2015 fue de una tasa promedio de 16.9%. El segundo producto en orden

de importancia son los demás aceites de palma y sus fracciones cuyo aporte a las exportaciones de 2015 fue de 18.4%; y el tercer producto por orden de participación, 10.3%, son las grasas y aceites vegetales. Los demás jabones en barra, trozos o piezas moldeadas y las margarinas líquidas si bien tienen una menor participación de 2.05% y 1.82%, son los productos que durante el periodo analizado mayor crecimiento registraron con una tasa promedio de 32.2% y 72.8% respectivamente. (Cuadro No.16).

### **Países potenciales en producción mundial de biocombustibles**

La producción de biodiesel está concentrada en Estados Unidos que representa el 69,70% de la producción mundial de biodiesel. Singapur lidera la mitad de la producción de la Unión Europea con 12,12%. La expansión de la producción del biodiesel en este continente está relacionado a la mayor disponibilidad de plantas oleaginosas en la región. La capacidad de Europa para incrementar su producción es limitada. Para América Latina, se proyecta una mayor oferta de granos oleaginosos. Como se refleja en la tabla 18 la producción de oleaginosas alcanzó en el año 2015 116 millones de toneladas en la región. Las principales empresas procesadoras de biocombustibles a nivel mundial, corresponden según la siguiente tabla:

**Tabla 17.**

*Principales empresas procesadoras de biodiesel a nivel mundial*

Nombre	País de Origen	Producción 2015	Instalaciones
Dynoil	Estados Unidos	6.900 millones de litros por año	planta de biodiesel
Neste Oil Brazil Eco	Singapur	1.200 millones de litros por año	planta de biodiesel
Energy	Brasil	1.050 millones de litros por año	planta de biodiesel
DES LLC.	Canadá	750 millones de litros por año	planta de biodiesel

Fuente: Farm Industry News, Marzo 2016.

## Participación de Ecuador en la producción mundial de aceite de palma.

Podemos notar en la tabla 19 que Indonesia representa el 50,61% de producción de aceite de palma y nuestro país representa menos del 1% sobre la producción mundial de aceite de palma. Este cuadro refleja que el campo de acción para este tipo de producción es muy grande.

**Tabla 18.**

*Producción de aceite de palma a nivel mundial 2010 – 2015. Miles de toneladas métricas.*

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL	Participación 2015
Indonesia	22.300	24.300	26.900	28.500	22.831	25.571	150.402	47,73%
Malasia	16.993	18.912	18.785	19.400	17.888	20.035	112.013	37,39%
Tailandia	1.380	1.530	1.600	1.720	1.413	1.583	9.226	2,95%
Colombia	753	941	967	1.040	859	962	5.522	1,80%
Nigeria	885	930	940	960	893	1.000	5.608	1,87%
Ecuador	380	473	539	565	457	512	2.926	0,96%
Papúa N. Guinea	500	560	530	545	494	553	3.182	1,03%
Ghana	401	420	420	424	400	448	2.513	0,84%
Otros	2.479	2.726	2.984	3.159	2.603	2.915	16.866	5,44%
Total	46.071	50.792	53.665	56.313	47.838	53.579	308.258	100,00%

Fuente: FEDAPAL

La demanda proyectada por el Banco Mundial para la producción de aceites vegetales al final de la década (2020) será aproximadamente de 27 Millones de toneladas métricas adicionales.

## Propiedades físicas y químicas del biodiesel vs. diésel del petróleo

El biodiesel es un producto similar al diésel del petróleo que se deriva de biomasa, por lo que constituye un biocombustible renovable. Los aceites o grasas animales que forman parte de estas materias primas, se hacen pasar por el proceso de transesterificación proporcionando ésteres alquílicos de los ácidos grasos correspondientes; con el objeto de que sean aptos para utilizarse como combustibles para el transporte y que sea posible

alcanzar los estándares de calidad. De esta forma, los alquil ésteres de los ácidos grasos, que cumplen con las normas de calidad de los biocombustibles para el transporte.

En la tabla 20 adjunta se comparan las propiedades físicas y químicas del diésel del petróleo, los aceites de girasol y de colza, así como de los ésteres metílicos de dichos aceites:

**Tabla 19.**

*Comparación de las propiedades del diésel del petróleo con los aceites*

Propiedad	Diésel del petróleo	Aceite de girasol	Ester metílico de girasol	Aceite de colza	Ester metílico de colza
Densidad (15°C)(kg/l)	0,84	0,92	0,89	0,9	0,883
Punto de ignición (°C)	63	215	183	200	153
Viscosidad cinemática (mm <sup>2</sup> /s)	3,2	35	4,2	39	4,8
Número de cetano	45 - 50	33	47 - 51	35 - 40	52
Calor de combustión (mj/kg)	44	39,5	40	0	40
Punto de enturbamiento (°C)	0	-6,6	3	0	-3
Azufre (% peso)	0,3	<0,01>	<0,01>	<0,01>	<0,01>
Residuo de carbón (% peso)	0,2	0,42	0,05	0	0

Fuente: ANCUPA

Se puede apreciar que las propiedades del éster metílico son mejores que las del aceite de oleaginosas, favorecen la adecuada combustión y se pueden tener diferencias en las propiedades del biodiesel obtenido, dependiendo de las materias primas utilizadas.

### **Costo de Producción de Biodiesel**

Para evaluar el costo final del biodiesel es necesario definir cuál es el tipo de instalación, integrada desde la etapa agrícola, integrada en la etapa industrial (extracción y transesterificación) o sin integración (el productor de biodiesel hace adquisiciones en el mercado de aceites y grasas).

La producción de biodiesel en Ecuador es incipiente. Una única empresa, La Fabril ubicada en Manta (Manabí), realiza la producción y exportación de biodiesel en el país. Sus operaciones iniciaron en el ciclo agrícola 2005 - 2006 con aceite crudo de palma africana para la materia prima. El biodiesel que se produce en el Ecuador aún no puede competir con el derivado del petróleo (diésel), por mantenerse vigente el subsidio por parte del Estado. Se estima que su producción comienza a ser rentable al nivel internacional (competitivo) si el costo del barril de petróleo sobrepasara los US\$80, es decir, la racionalidad económica de la producción para exportación de biodiesel se relaciona con: el precio del petróleo y el precio de la materia prima (aceite de palma y otras fuentes).

El mayor mercado corresponde a EE.UU, pero hay potencial de diversificar las exportaciones al mercado europeo. No existe calificación arancelaria que permita la exportación de biodiesel con partida propia, lo cual impide evaluar adecuadamente si la desgravación acelerada de acuerdo con el mandato de la Ronda de Doha párrafo 31 —bienes y servicios ambientales es conveniente. No hay aún barreras comerciales a la exportación ecuatoriana. La producción de biodiesel tiene potencial de convertirse en una fuente generadora de empleo agraria/rural, ya que existen aproximadamente 1,5 millones de hectáreas cultivables.

La producción se destina a la industrialización para consumo interno (grasas y aceites) y la generación de excedentes en producto semi-elaborado y elaborado para el mercado internacional. De acuerdo con estimaciones recientes de La Fabril, el costo de producción del biodiesel a partir de la palma aceitera supera los US\$1000/t, de los cuales el 76% se debe al costo de la materia prima. Según la tabla 21 es evidente que el costo del biodiesel estará en función del costo del cultivo que da origen al aceite vegetal que se usa en su producción.



De acuerdo con estimaciones recientes de La Fabril, el costo de producción del biodiesel a partir de la palma aceitera supera los US\$1000/t, de los cuales el 76% se debe al costo de la materia prima. Es evidente en la tabla 20 que el costo del biodiesel estará en función del costo del cultivo que da origen al aceite vegetal que se usa en su producción.

**Tabla 20.**

*Estructura del costo de producción de biodiesel*

Rubros de materia prima	Consumo t de materia prima/t de biodiesel	Costo US\$/t materia prima	Costo US\$/t biodiesel	Participación/costo total (%)
Aceite vegetal	\$ 1,05	\$ 770,00	\$ 805,27	76,30%
Metanol	\$ 0,14	\$ 400,00	\$ 56,00	5,30%
Catalizador	\$ 0,01	\$ 990,80	\$ 13,87	1,30%
Valor de transferencia	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 180,00	17,10%
Costo total ex fábrica			\$ 1.055,14	100,00%

Fuente: La Fabril

Se han estimado los siguientes costos de producción de biocombustibles, incluido el biodiesel:

**Tabla 21.**

*Comparación de precios de diferentes biocombustibles*

Biocombustibles	Precio US\$/galón		Peso específico (t/m3)	Precio US\$/t	
	Sin incluir costo de transporte	Incluyendo costo de transporte		Sin incluir costo de transporte	Incluyendo costo de transporte
Oleína de palma	\$ 3,40	\$ 4,29	\$ 0,92	\$ 976,39	\$ 1.231,98
Piñon	\$ 2,76	\$ 3,65	\$ 0,92	\$ 792,60	\$ 1.048,19
Biodiésel	\$ 4,80	\$ 5,29	\$ 0,86	\$ 1.474,61	\$ 1.625,14

Fuente: La Fabril

## Ventajas y desventajas del aceite crudo de palma

En la tabla 22 podemos notar las principales ventajas y desventajas del aceite crudo de palma, siendo la utilización como fuente energética a base de recursos renovables la más importante de todas.

**Tabla 22.**

*Ventajas y desventajas del aceite crudo de palma*

Ventajas	Desventajas
Utilización como fuente energética a base de recursos renovables.	Poco interés por parte de autoridades provinciales en zonas de cultivo.
Montaje de plantas eficientes para refinación de aceite evitando pérdidas en racimos.	Incurrir en alzas de precios de los alimentos por generación de competitividad en el sector alimenticio.
Fortalecimiento productivo y económico	Poca o escasa infraestructura para refinar crudo y derivados.
Generación de innovación tecnológica.	Falta de capacitación gubernamental para fomentar el mejoramiento del suelo.
Reducción de niveles de contaminación.	Falta de políticas de biocombustibles adecuadas de incentivo.
Generación de empleo en sector agroindustrial.	Falta de seguridad jurídica para la cadena productiva y de comercialización.

Fuente: ANCUPA

## **Capítulo 5**

### **Análisis de los resultados**

Este capítulo trata acerca del diseño metodológico, las herramientas de análisis y el análisis de resultados que se utilizaron para evaluar entre los distintos actores, cuál es la situación o panorama que actualmente existe sobre los Biocombustibles y si estos representan ser para el mercado, una alternativa efectiva de sustitución frente al uso generalizado de los derivados del petróleo. En esta investigación participaron productores o extractores de aceite, empresarios y público en general, quienes a través de sus diversos conceptos, opiniones, ideas y criterios, contribuyeron a identificar cuál es la percepción que existe sobre la utilización de los biocombustibles y si estos podrían alcanzar de manera general, un mayor desarrollo como parte de la industria ecuatoriana.

### **Enfoque Metodológico**

Esta investigación tuvo por objeto definir si existe o no el suficiente conocimiento sobre la importancia que ha adquirido en la actualidad el uso de los biocombustibles, cuáles podrían ser sus posibles ventajas o desventajas, qué alcance y resultados tendría entre la población al sustituir totalmente a los derivados del petróleo y si su uso beneficiaría en términos generales al desarrollo económico y productivo del país.

Para cumplir con este objetivo, se utilizó una investigación descriptiva de tipo no experimental y con enfoque cualitativo, apoyada en el uso de encuestas y entrevistas que sirvieron por un lado para comprender y por otro, determinar cuáles eran los aspectos más relevantes y que debían ser considerados como la base o esencia del problema. En este contexto, la muestra que se utilizó fue de tipo no probabilístico, debido a que la selección

de los sujetos dependió exclusivamente de su relación con el ámbito del proyecto y de la posibilidad de acceder a cada uno de ellos.

En relación a lo anterior, cabe agregar la importante colaboración de algunos destacados productores y/o extractores de aceite, quienes a través de sus opiniones y criterios contribuyeron ampliamente a esclarecer cuál es la situación actual del país, en relación al crecimiento que ha existido durante los últimos años en torno al cultivo de la palma africana. Por su parte, los empresarios y consumidores contribuyeron desde su propia perspectiva a determinar qué se conoce acerca de la bioenergía, cuál podría ser el futuro de los biocombustibles en el país, qué percepción tienen con respecto a su uso y si estarían o no dispuestos a utilizarlo.

## Diseño metodológico

VARIABLES	CONCEPTO	DEFINICION	METODOLOGÍA	ENFOQUE	FUENTES	HERRAMIENTAS
<p><b><u>Dependiente</u></b></p> <p>Producción alternativa de biocombustible, incorporado como eje transversal al desarrollo económico de Ecuador.</p>	<p>Es el resultado de la mezcla de éster - monoalquílico proveniente del ácido graso, el cual puede ser extraído de una variedad de aceites vegetales o también de grasas animales, constituyéndose por sus características y propiedades en un combustible ambientalmente amigable, no tóxico; pero sí biodegradable y además, renovable.</p>	<p>El biodiésel (biocombustible) es un líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo.</p>	<p>Analítica</p> <p>Descriptiva</p>	<p>Cualitativo</p> <p>Cuantitativo</p>	<p>Primarias</p> <p>Secundarias</p>	<p>Análisis bibliográfico</p> <p>Análisis estadísticos</p> <p>Encuestas</p> <p>Entrevistas a profundidad</p>
<p><b><u>Independiente</u></b></p> <p>Disminución de las importaciones de combustibles fósiles y su impacto en la balanza comercial ecuatoriana</p>	<p>Es la acción de ingresar mercancías extranjeras al país cumpliendo con las formalidades y obligaciones aduaneras, dependiendo del régimen de importación al que se haya sido declarado.</p>	<p>Es el ingreso de cualquier bien o servicio desde un país extranjero de una forma legítima por lo general para su uso comercial. Las mercancías o servicios de importación son proporcionados a los consumidores nacionales por los productores extranjeros. Una importación en el país receptor es una exportación en el país de origen.</p>	<p>Descriptivo</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Secundarias</p>	<p>Análisis bibliográfico</p>

## Operalización de las variables

<b>Objetivo General:</b> Analizar un combustible alternativo, mezcla de diesel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador periodo 2010 - 2015								
Objetivo Específico	Variables	Dimensión	Subdimensión	Indicador	Items	Fuentes	Instrumentos	Validación del Instrumento
Caracterizar la importación de combustibles fósiles en el Ecuador periodo 2010 - 2015.	Importación de combustibles fósiles en el Ecuador periodo 2010 - 2015.	Importaciones de diesel oil	Toneladas métricas Barriles	Estadísticas	5.7.3	Primarias Secundarias	Cuestionario estructurado en escala de criterios: Excelente Muy Bueno Bueno Malo Regular	Trabajo de Campo Encuestas Entrevistas
Caracterizar la producción de aceite de palma en el Ecuador periodo 2010 - 2015.	Producción de aceite de palma en el Ecuador periodo 2010 - 2015.	Combustible Alternativo	Hectáreas Cultivadas Toneladas Métricas	Estadísticas	5.7.1	Primarias Secundarias	Cuestionario estructurado en escala de criterios: Excelente Muy Bueno Bueno Malo Regular	Trabajo de Campo Encuestas Entrevistas
Establecer la factibilidad política, ambiental, económica y financiera de la producción de un combustible alternativo (mezcla de biodiesel y diésel)	Factibilidad política, técnica, económica y ambiental de la producción de un combustible alternativo (mezcla de biodiesel y diésel)	Factores y Atributos: Político, técnico, económico y ambiental	Política Gubernamental Hectáreas Cullivadas Balanza Comercial Impacto Ambiental	Legal Macroeconomía	5.7.2 5.7.3	Primarias Secundarias	Cuestionario estructurado en escala de criterios: Excelente Muy Bueno Bueno Malo Regular	Trabajo de Campo Encuestas Entrevistas

## **Modalidad de la Investigación**

**Bibliográfico – Documental.** Este trabajo se realizó con el apoyo de textos impresos y digitales, como libros, tesis, artículos, investigaciones y publicaciones académicas – científicas, con la finalidad de encontrar, analizar y clasificar la información que pudiera ser utilizada para el desarrollo de la investigación en cada una de sus diferentes etapas.

**Trabajo de Campo.** La investigación de campo sirvió para recolectar información sobre la realidad en la que se desenvuelve el objeto de estudio, estableciendo además entre los segmentos que fueron seleccionados, algunos elementos o particularidades que puedan contribuir con el diseño de la propuesta.

## **Tipo de Investigación**

**Investigación Descriptiva.** Esta investigación tuvo como propósito realizar una importante descripción y/o caracterización del objeto de estudio en relación a sus características y propiedades; pero sobre todo, en función a su posible y futura utilización como alternativa de sustitución de los combustibles derivados del petróleo.

**Investigación Explicativa.** Esta investigación sirvió para responder algunos cuestionamientos relacionados con las causas y los efectos de utilizar combustible fósiles y entre otros aspectos importantes, cuáles serían los beneficios al sustituirlos por los biocombustibles con la finalidad de reducir el grave deterioro ambiental. Además de proporcionar mayor información y conocimiento sobre el problema u objeto al cual se hace referencia. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010)

## Universo y Muestra

En esta investigación participaron algunos importantes productores y/o extractores de aceite de palma africana de las Provincias de Guayas y Manabí. Entre los empresarios y autoridades se contó con la participación de ciertos miembros del Banco Central del Ecuador, La Fabril, Petrocomercial, Pro Ecuador, Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA) y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Finalmente, también participaron algunos consumidores quienes con sus respectivos criterios, aportaron al desarrollo de esta investigación y a establecer algunas importantes y destacadas conclusiones.

- **Empresarios y Autoridades.** Las entrevistas a los empresarios y autoridades de diferentes organizaciones tanto públicas como privadas, sirvieron para identificar qué posibilidades existen con respecto a reducir los niveles de importación, gracias al incremento que durante los últimos años se ha dado alrededor de este sector productivo. Por otra parte, también fue necesario conocer qué acciones o contribuciones se han generado entre el Gobierno y los Palmicultores, considerando la importancia actual de los biocombustibles frente a la necesidad de reducir los niveles de contaminación, utilizando para ello recursos renovables.
- **Productores y/o Extractores de Aceite.** Se les realizó una encuesta para conocer su opinión acerca de los biocombustibles, cómo aporta la palma africana al desarrollo productivo del país, qué perspectivas tienen con respecto a su uso, si es factible o no su completa implementación en el mercado ecuatoriano y si consideran posible que la sociedad en general, consuma el biodiesel como alternativa directa de sustitución frente a los comunes derivados del petróleo.



- **Consumidores.** Las encuestas a los consumidores sirvieron para establecer dos aspectos fundamentales: a) cuál es el nivel de conocimiento que tienen las personas acerca de los biocombustibles y b) qué percepción tienen en relación a su implementación y si lo utilizarían en sustitución a la gasolina.

### **Cálculo del Tamaño de la Muestra**

Según los criterios antes señalados, se realizaron 7 entrevistas con el objetivo de analizar y comprender cómo se desarrolla en la actualidad la producción, la comercialización y transformación del aceite en biocombustible, además de determinar cuáles son sus valiosos aportes al sector productivo e industrial del país.

Por otra parte, las encuestas fueron realizadas a 5 productores y/o extractores de aceite y a 10 consumidores comunes que forman parte del público en general. Para cada uno de estos casos se consideró al total de la población, debido al reducido número de participantes. Cabe recalcar que para cada uno de estos grupos se utilizó un muestreo por conveniencia o de tipo intencional.

### **Cuadro de Involucrados**

**Tabla 23.**

*Cuadro de Involucrados*

<b>GRUPO INDIVIDUO</b>	<b>TAMAÑO GRUPO (N)</b>	<b>TAMAÑO MUESTRA (n)</b>	<b>TIPO MUESTREO</b>	<b>MÉTODO TECNICA</b>
Empresarios y Autoridades	7	7	Muestreo Intencional	Entrevista
Productores / Extractores de Aceite	8	8	Muestreo Intencional	Encuesta
Consumidores	20	20	Muestreo Intencional	Encuesta

Fuente: Investigación de Campo, 2016

**Tabla 24.***Lista de Entrevistados*

<b>INSTITUCIONES</b>	<b>NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>
	Eco. Marcos Rosales	Sub-Director de Promoción y Desarrollo
Banco Central del Ecuador	Ab. Indira Murillo	Directora Zonal 3
La Fabril S.A.	Ing. Reyna Hasing	Gerente de Operaciones
Petrocomercial	Ing. César Robalino Suárez	Asesor de Proyectos Agrícolas
Proecuador	Eco. María Elisa Jarrin Fiallo	Coordinador Sectorial de Agroindustria
ANCUPA	Ing. Gilbert Torres	Presidente
Ministerio de Electricidad y Energía Renovable	Ing. Patricio Muñoz	Asesor Ministerial

Fuente: Entrevistas a empresarios y autoridades, 2016

### **Métodos y Técnicas de la Investigación**

Los métodos y técnicas que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación fueron los siguientes:

#### **Métodos**

**Análisis y Síntesis.** Este método permitió descomponer el problema y analizar cada una de sus partes individualmente. Por otro lado, la síntesis consistió en realizar una revisión de cada uno de estos componentes con la finalidad de establecer una posible relación entre cada uno de ellos (Cegarra, 2012).

**Método Inductivo.** Se utilizó este método para estudiar y comprender cada uno de los hechos particulares que formaron parte de la situación problemática, además de contribuir con algunas particularidades y conclusiones que sirvieron para demostrar la validez de la hipótesis.

**Hipotético – Deductivo.** Este método sirvió no sólo para formular la hipótesis sino también, para afirmarla o refutarla según los resultados que se obtuvieron durante el proceso de la investigación. A través de este método se lograron algunas importantes generalizaciones que contribuyeron a establecer conclusiones sobre la situación objeto de estudio.

## **Técnicas**

**Encuesta.** Para llevar a cabo este proceso se realizó un trabajo de campo. Al respecto, la encuesta facilitó la recolección de datos a una muestra previamente seleccionada. La encuesta consistió en un cuestionario de preguntas estructuradas en función a cada una de las variables y de ciertos parámetros que fueron necesarios para establecer las conclusiones al problema planteado. (Alvira, 2011)

**Entrevistas.** Esta técnica requirió que el investigador realice individualmente a cada participante un cuestionario con preguntas semi – estructuras (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010). En términos generales, los empresarios y autoridades de las distintas instituciones contribuyeron a través de la entrevista con información relevante, en torno a ciertas características y/o elementos que forman parte de la producción y de los diferentes sectores productivos.

## **Instrumentos de la Investigación: *Cuestionario de Preguntas***

Para la encuesta se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas y directamente relacionadas con las variables a analizar. Cada pregunta tuvo varias opciones que permitieron a los sujetos que formaron parte de la muestra, seleccionar la respuesta según su propio criterio y de manera individual. Los resultados y el análisis de las respuestas

fueron presentados a través de tablas y gráficos para facilitar al lector, una mayor comprensión de cada uno de los temas que fueron tratados en la presente investigación.

Para la entrevista se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y semi – estructuradas, las cuales fueron elaboradas en función a cada uno de los temas que durante el proceso de la investigación, resultaron ser necesarios para tener una mayor comprensión con respecto al problema y las variables de la investigación.

### **Análisis de los Resultados**

Una vez realizado el diseño tanto de la encuesta como de la entrevista, el investigador procedió a realizar el respectivo trabajo de campo. Durante este proceso, las encuestas fueron dirigidas a los productores y/o extractores de aceite de palma africana y a los consumidores como parte de la población. Las entrevistas, se enfocaron exclusivamente en analizar los criterios, ideas y percepciones de los empresarios y autoridades, en varios de los temas que tienen una relación importante con el objeto de la investigación.

Cabe recalcar que entre varios de los aspectos que fueron tratados están: nivel de producción a nivel nacional de biocombustibles, generación de nuevos proyectos por parte del Gobierno para incentivar el uso de los biocombustibles, niveles de producción en el Ecuador de aceite de palma, beneficios económicos a la balanza de pagos, daño al medioambiente por el uso de combustibles fósiles, situación actual de los palmicultores, etc. Se agrega también que la entrevista fue general para todos quienes intervinieron en ella. Los resultados fueron presentados a manera de resumen o interpretación y en base a las distintas respuestas proporcionadas por cada uno de los sujetos que formaron parte de este proceso.

## Análisis e Interpretación de las Encuestas a Productores y/o Extractores

### Pregunta 1.

Según su criterio, ¿cómo calificaría usted el crecimiento que ha tenido el sector palmicultor durante los últimos años?

**Tabla 25.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
1	Excelente	37.5%
	Muy bueno	37.5%
	Bueno	25.0%
	Regular	0.0%
	Malo	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

### ANÁLISIS

Del total de los productores y/o extractores que fueron encuestados en los diferentes recintos de las Provincias de Guayas y Manabí, el 37,50% consideró que el crecimiento que ha tenido el sector palmicultor ha sido Excelente, dado fundamentalmente por haberse duplicado la producción y entre otros aspectos, porque también se incrementaron el número de cultivos. Para el otro 37,50% de los encuestados el crecimiento fue Muy Bueno, hecho que se vio evidenciado en el crecimiento del empleo tanto directo como indirecto y en los ingresos económicos que los propios productores han recibido por parte de la cadena productiva.

Para el 25% de los encuestados el crecimiento del sector fue calificado de Bueno, esto debido a algunos problemas que ciertos palmicultores han debido enfrentar, ante la falta de recursos o créditos para lograr mejorar sus cultivos y por algunos inconvenientes originados desde la misma naturaleza. Ninguno de los encuestados calificó al crecimiento del sector palmicultor como Regular o Malo.

## Pregunta 2.

**Conoce usted ¿cuál es la finalidad que tiene la producción de aceite de palma africana?**

**Tabla 26.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
2	Industrialización interna	12.5%
	Generación de productos semi-elaborados	25.0%
	Venta al mercado internacional	62.5%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

## ANÁLISIS

Desde la experiencia personal de cada encuestado se obtuvo la siguiente información:

- El 12,50% de los encuestados afirmó que su producción está destinada exclusivamente a la industrialización de grasas y aceites. En este contexto, cabe resaltar que algunas de las procesadoras más importantes del país tienen sus propios cultivos y las que no, deben recurrir de manera directa a los pequeños agricultores.
- Para el 25,00% de los encuestados, su producción se destina a la generación de productos semi-elaborados, es decir, aceite rojo, margarina, productos de higiene y grasas especiales. Al respecto, se señaló a la Fabril como el más grande comprador del mercado nacional y el que más impulso ofrece para el desarrollo del pequeño agricultor.
- Del total de la muestra, el 62,50% afirmó que su producción o cosecha es destinada a la venta en el mercado internacional. De hecho, todos quienes participaron en esta encuesta coincidieron que la mayor parte de la producción nacional, sirve precisamente para suplir la demanda de otros países; pero sobre todo, de aquellos que forman parte de la región Sudamericana.

## Pregunta 3.

**La producción que se genera a nivel nacional de palma africana abastece actualmente al desarrollo productivo de biocombustibles.**

**Tabla 27.***Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
3	Si	87.5%
	No	12.5%
	No sabe / No contesta	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

**ANÁLISIS**

Como complemento a la pregunta anterior, se consultó a los productores y/o extractores de palma si la producción nacional actual abastecería para producir biocombustibles. Frente a esto el 87,50% afirmó que sí, puesto que del total nacional casi el 75% se lo vende a otros mercados.

Sólo el 12,50% afirmó que no. Esta última respuesta se basó en la percepción de que el mercado ecuatoriano aún no está preparado ni en volumen de producción ni en capacidad instalada, lo que supondría que al no existir el suficiente cultivo para abastecer la demanda del mercado nacional, podría presentarse un severo desabastecimiento y problemas en el proceso de transformación del aceite al biocombustible, el cual sería requerido para el funcionamiento de todas las industrias en general.

**Pregunta 4.**

**¿Considera usted que el uso de los biocombustibles es una alternativa positiva para reducir los niveles de contaminación ambiental?**

**Tabla 28.***Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
4	Si	87.5%
	No	12.5%
	No sabe / No contesta	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

## ANÁLISIS

Del total de la muestra, el 87,50% afirmó que el uso de los biocombustibles, sí son una alternativa efectiva para reducir los niveles de contaminación. Por el contrario, el 12,50% afirmó que no, debido a que si sólo se lo enfoca como recurso para ser utilizado como combustible en vehículos o cualquier otro medio de transportación, sólo se estaría trabajando sobre una parte y no sobre todo el problema que generan las industrias a través de sus diferentes procesos productivos.

Sobre estas consideraciones, todos los participantes coincidieron al afirmar que a medida como se ha incrementado durante las últimas décadas la industrialización, a la par también se ha generado una alta dependencia a los combustibles derivados del petróleo, y si esto se lo quiere cambiar, por default todas las industrias deberían entrar en un proceso de cambio y transformación en la forma cómo producen y/o desarrollan sus productos.

### Pregunta 5.

**De las siguientes opciones determine cuál sería para usted el más trascendente para que la población consuma biodiesel**

**Tabla 29.**  
*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
5	Menor precio para el consumidor	50.0%
	Menor contaminación al ambiente	25.0%
	Desarrollo del sector agrícola	12.5%
	Desarrollo económico para el país	12.5%
	Uso de biocombustibles en otros países	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

## ANÁLISIS

El 50,00% de los encuestados consideró que el factor de mayor trascendencia para que la población consuma biodiesel es si a este se lo vende o comercializa a un menor precio. Al respecto, se mencionó que tradicionalmente el costo de los bienes y servicios



siempre ha influido en la economía de las familias, mucho más si se trata de un recurso que sería utilizado a nivel general para la transportación tanto pública como privada.

El 25% consideró la necesidad de hacer mayor conciencia entre la población con respecto a la necesidad de reducir la contaminación que existe en el medio ambiente.

El 12,50% estimó que algunos apoyarían al desarrollo y mejoramiento del sector agrícola e industrial. El otro 12,50% consideró que sería positivo si se enseña a la población cuánto se desarrollaría la economía al reducir potencialmente las importaciones de los derivados del petróleo.

Ninguno de los encuestados estimó como importante o en su lugar influyente, que los biocombustibles que se utilizan en otros países sirvan de ejemplo o evidencia para concienciar a la población sobre su continua utilización.

#### **Pregunta 6.**

**En cuanto a beneficios o incentivos, indique si se han generado nuevos proyectos para el crecimiento del sector palmicultor.**

**Tabla 30.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
6	Si	87.5%
	No	12.5%
	No sabe / No contesta	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

#### **ANÁLISIS**

Del total de los encuestados, el 62,50% indicó que sí se han generado nuevos proyectos durante los últimos años para lograr un mayor crecimiento del sector. Frente a

esto, cabe resaltar primero un incremento del 17% durante el período 2012 – 2013 y la exportación de más del 60% del aceite en bruto que se genera a nivel nacional.

Por el contrario, el 37,50% afirmó que esto no ha dado como debería, culpando en cierto sentido al Gobierno sólo por haber priorizado la producción y no haber concretado con el agricultor planes programas que beneficien a la mayoría de los que forman parte del sector palmicultor.

**Pregunta 7.**

**De los proyectos que se han generado hasta ahora, indique si usted ha recibido incentivos por parte del Gobierno o la empresa Privada.**

**Tabla 31.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
7	Gobierno	37.5%
	Empresa privada	50.0%
	Ninguna de las anteriores	12.5%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

**ANÁLISIS**

El 37,50% de los productores afirmó sí haber recibido incentivos por parte del Gobierno y muy precisamente del MAGAP, quienes durante los últimos años han constatado sus necesidades, han supervisado los sembríos y les han facilitado a través de la Corporación Financiera Nacional, créditos para ser utilizados en la repotenciación de sus terrenos y maquinarias para el cultivo.

El 50,00% afirmó no haber recibido ayuda del Gobierno. En este contexto, la empresa privada ha sido quien los ha favorecido a través de una relación mucho más personal y con servicios varios como por ejemplo, charlas técnicas, asesoramiento para el

mejoramiento de la producción, entrega de fertilizantes y más importante aún, créditos sin ninguna clase de interés. Para este grupo de productores y según sus propias palabras, esta lealtad que se ha desarrollado hacia la empresa privada conlleva a que juntos puedan trabajar estratégicamente con el objetivo de mejorar el rendimiento económico y productivo del sector palmicultor.

### **Pregunta 8.**

**Especifique si cree que es posible implementar la utilización del biocombustible a todo el sistema de transporte público.**

**Tabla 32.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
8	Si	62.5%
	No	25.0%
	No sabe / No contesta	12.5%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

### **ANÁLISIS**

Del total de la muestra, el 62,50% cree que sí es posible implementar la utilización de los biocombustibles a todo el sistema de transporte público. Esta proposición se dio tomando en consideración los niveles actuales de producción y que bajo el criterio de este grupo de encuestados, sí son favorables las actuales condiciones tanto industriales y productivas para emprender un cambio positivo en lo que respecta a su uso en la transportación a nivel general.

Al contrario, el 25% de los productores afirmó que no. Para este pequeño grupo de encuestados por un lado aún las condiciones del país no son las propicias debido a la alta dependencia que existe hacia los derivados del petróleo y por otro, el costo que implica la

necesidad de mezclarlo sea con la gasolina o con el mismo diésel. Ahora bien, cabe recalcar que en los actuales momentos el país ya cuenta con biocombustibles y que son utilizados; pero esto todavía no es suficiente para lograr un completo proceso de sustitución en lo que respecta al uso de la gasolina.

### **Pregunta 9.**

**¿Cree usted que existen riesgos al medio ambiente si en el Ecuador se incrementa la explotación de la palma africana?**

**Tabla 33.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
9	Si	62.5%
	No	25.0%
	No sabe / No contesta	12.5%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

### **ANÁLISIS**

El 37,50% afirmó que sí existen riesgos de generar problemas cuando esto se lo trabaja en función a crear entre los agricultores sólo los denominados monocultivos. Al respecto, algunos encuestados empíricamente sostuvieron que a pesar de darles beneficios económicos, la palma africana sigue siendo considerada por muchos como una planta invasora y que su tala indiscriminada sí genera problemas de sostenibilidad para el ambiente

Para el 62,50% no existen riesgos evidentes si el proceso de producción de la palma africana se incrementa en el Ecuador. Esta proposición fue fundamentada sobre las buenas prácticas y el desarrollo estratégico que se le brinde al cultivo, y si se siguen adecuadamente cada uno de los métodos y las técnicas para que esto no afecte ni al sector agrícola ni a la parte ambiental.

En este mismo sentido, este grupo de productores afirmó que existen evidencias reales y científicas donde se ha comprobado que la mayor absorción de CO<sub>2</sub> lo genera la palma africana y no los bosques tradicionales como comúnmente se suele pensar.

### **Pregunta 10.**

**Indique según su criterio cuál sería el mayor beneficio que la sociedad ecuatoriana tendría, al mejorar su capacidad productiva utilizando los biocombustibles.**

**Tabla 34.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
10	Impulso al sector agrícola	62.5%
	Desarrollo del sistema industrial	25.0%
	Disminución de contaminantes	12.5%
<b>Total</b>		100%

Fuente: Encuestas realizadas a Palmicultores, 2016

### **ANÁLISIS**

Para el 50,00% de la muestra el mayor impulso lo tendría el sector agrícola, hecho que beneficiaría no sólo a toda la producción sino también, a la generación de un mayor número de empleos en todo lo concerniente a la cadena productiva.

El 25,00% de los encuestados consideró que el mayor impulso sería para la industrialización de productos semi-elaborados, dada la alta incidencia que esto tiene en el mercado, generando con ello una mayor diversificación para su respectivo consumo.

Finalmente, el otro 25% de la muestra consideró que el mayor beneficio lo tendría la sociedad, sobre todo por la enorme reducción de los contaminantes que tanto afectan al ambiente y que provocan en términos generales, muchas dificultades para los productores cuando el clima y algunos otros elementos de la naturaleza, afectan a los cultivos y por ende también a la producción.

## Análisis e Interpretación de las Encuestas a Consumidores de Combustible

### Pregunta 1.

#### Edad de los Encuestados

**Tabla 35.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
1	Edad de 25-29	10.0%
	Edad de 30-34	15.0%
	Edad de 35-39	25.0%
	Edad de 40-44	15.0%
	Edad de 45-49	15.0%
	Edad de 50-54	10.0%
	Edad de 55- en adelante	10.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS

Del total de la muestra, el 10% correspondió a quienes tuvieron entre los 25 – 29, 50 – 54 y 55 años en adelante, el 15% se registró en quienes registraron una edad de 30 – 34, 40 – 44 y 45 – 49 años, el 25% fue para quienes tuvieron entre 35 – 39 años de edad.

### Pregunta 2.

#### Género de los Encuestados

**Tabla 36.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
2	Masculino	65.0%
	Femenino	35.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS

Del 100% de los encuestados, el 65% estuvo conformado por personas de género masculino y el 35% del género femenino.

### Pregunta 3.

#### Indique si conoce sobre la importancia de los biocombustibles

**Tabla 37.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
3	Si	65.0%
	No	25.0%
	No sabe / No contesta	10.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS

El 35% de la muestra afirmó sí conocer sobre la importancia de los biocombustibles, el 25% aseveró que no y el 10% restante prefirió no responder a este cuestionamiento.

### Pregunta 4.

#### Identifique el tipo de combustible que usted utiliza en su vehículo.

**Tabla 38.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
4	Gasolina Súper	35.0%
	Eco – País	40.0%
	Diésel	25.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS

Del total de la muestra, el 35% afirmó utilizar para su vehículo gasolina súper, el 40% la gasolina denominada Eco País y el 25% restante, utiliza diésel porque los motores de sus vehículos así se los exige.

### Pregunta 5.

Indique si usted conoce que el biodiesel se lo obtiene por medio de la transformación del aceite de palma africana

**Tabla 39.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
5	Si	65.0%
	No	25.0%
	No sabe / No contesta	10.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS

El 35% indicó sí conocer que el biodiesel se lo obtiene por medio de la transformación del aceite de palma africana, el 55% de la muestra indicó que desconocía sobre el tema y el 10% restante no sabía nada al respecto.

### Pregunta 6.

¿Cree usted favorable que se utilice biocombustibles para reducir los niveles de contaminación ambiental?

**Tabla 40.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
6	Si	40.0%
	No	55.0%
	No sabe / No contesta	5.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

### ANÁLISIS



El 40% de los encuestados afirmó que sí es favorable utilizar biocombustibles para reducir los niveles de contaminación, para el 55% de la muestra no lo es y el 5% restante no respondió a este cuestionamiento.

**Pregunta 7.**

**Está de acuerdo en utilizar biocombustibles para su vehículo**

**Tabla 41.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
7	Totalmente de acuerdo	20.0%
	Parcialmente de acuerdo	30.0%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	35.0%
	Parcialmente en desacuerdo	10.0%
	Totalmente en desacuerdo	5.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

**ANÁLISIS**

El 20% de la muestra está totalmente de acuerdo en utilizar biocombustibles para su vehículo, el 30% está parcialmente de acuerdo, el 35% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 10% está parcialmente en desacuerdo y el 5% de los encuestados está totalmente en desacuerdo con esta propuesta.

**Pregunta 8.**

**Está Ud. dispuesto a pagar más por el biocombustible a utilizar en su vehículo**

**Tabla 42.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
8	Si	45.0%
	No	55.0%
	No sabe / No contesta	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

## ANÁLISIS

Del 100% de la muestra, el 45% está dispuesto de ser el caso, a pagar más por el uso de biocombustibles para su vehículo. Caso contrario ocurre para el 55% de la muestra, quienes afirmaron no estar dispuestos a hacerlo debido a la situación actual de la economía.

### Pregunta 9.

**Indique la razón del por qué usted elige un determinado combustible**

**Tabla 43.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
9	Mayor octanaje	20.0%
	Exigencia del fabricante	30.0%
	Precio	35.0%
	Disponibilidad	10.0%
<b>Total</b>		100%

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

## ANÁLISIS

Para el 30% de los encuestados la razón de utilizar un determinado combustible radica principalmente en que la gasolina debe tener un mayor octanaje, el 40% afirmó que es por exigencia del fabricante, el 45% por el precio y sobre todo por ahorrar dinero y el 25% por la disponibilidad de acuerdo a lo que existe actualmente en el mercado.

### Pregunta 10.

**Determine según su criterio si existe o no por parte del Gobierno la suficiente promoción e incentivo para usar biocombustibles en el Ecuador.**

**Tabla 44.**

*Encuesta*

Código	Categorías	Porcentajes
8	Si	45.0%
	No	55.0%
	No sabe / No contesta	0.0%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas a consumidores de combustible, 2016

## ANÁLISIS

Para el 15% de la muestra sí existe por parte del Gobierno la promoción suficiente y necesaria para utilizar biocombustibles en el Ecuador, el 65% opina lo contrario y el 20% de los encuestados prefirió no responder a este cuestionamiento.

### **Análisis e Interpretación de las Entrevistas a Empresarios y Autoridades 2**

#### **Pregunta 1.**

**De acuerdo a la situación económica actual del país y conociendo además que somos productores de petróleo, ¿por qué hasta ahora el Estado debe importar Diésel y Gasolina?**

Los representantes del Banco Central, Eco. Marcos Rosales y la Ab. Ercilia Murillo, coincidieron al afirmar que hasta ahora el Ecuador no ha adquirido la suficiente capacidad en cuanto a refinación de combustibles, lo que genera el no tener la suficiente producción para satisfacer adecuadamente al mercado. En este contexto, según las estadísticas presentadas por la institución el año anterior, se conoce que la tendencia a importar combustible y derivados va más hacia el crecimiento, que en lograr cifras menores año a año. Para estos entrevistados la razón principal es simple y sencilla, no se cuenta con una Refinería que tenga la capacidad productiva suficiente para dar solución definitiva a esta clase de problemas.

Según los criterios que fueron proporcionados por el Ing. César Robalino, (Petrocomercial) y el Ing. Gilberto Torres (ANCUPA), el problema va más allá de sólo construir una refinería, puesto que a pesar de darse los volúmenes de producción actual, éste aún seguiría siendo el menor de los problemas. Al respecto y para ilustrar lo anterior, se puso como ejemplo la actual situación de la Refinería de Esmeraldas, la misma que a pesar de haber atravesado por un proceso de repotenciación que le costó al Estado casi 1.200 millones de dólares, ésta a la fecha sólo ha logrado trabajar a un 90% de su máxima capacidad. No obstante, se reconoció que el llegar a la meta implicaría que se refinan aproximadamente unos 120.000 barriles por día, lo que en términos generales sí ayudaría a reducir el nivel de importación de derivados; pero sólo en un porcentaje que va entre 38 al 40%.

Por otro lado y de acuerdo a las opiniones brindadas por la Eco. Jarrín (Pro Ecuador), el problema que se presenta alrededor de este tema es más de fondo que de forma. La entrevistada señaló que la priorización estratégica del Gobierno ha fallado en ciertos aspectos, dando como ejemplo el haber gastado millones de dólares en la reestructuración de una Refinería antigua, en lugar de proceder hace varios años atrás con la construcción de una nueva infraestructura. En este contexto, la entrevistada ratificó criterios anteriores; pero también sostuvo que a pesar del ahorro que esto le genera actualmente al país, aún el Estado se ve en la obligación de importar gasolina, diésel y gas licuado de petróleo.

Desde la perspectiva de la Ing. Hasing (La Fabril), actualmente en el Ecuador ya existe una reducción en la importación de derivados de petróleo, no porque esto haya sido el resultado de las operaciones de la actual Refinería o por el trabajo realizado por las autoridades de Gobierno, sino porque con la caída en el precio del petróleo, también se

redujo el precio de sus derivados. Ahora bien, el problema del por qué el Ecuador tiene que importar combustibles, se debe más a una situación estructural que está centrada en la carencia de nafta como materia prima para llevar a cabo la producción de combustibles. Mientras esto no se supere, el país deberá seguir importando y refinando lo que le sea posible para satisfacer la demanda interna.

Para el Ing. Patricio Muñoz quien actualmente es Asesor Ministerial, la falta de recursos focalizados quizás haya sido parte importante del problema. En su opinión, no bastaría con sólo repotenciar la Refinería de Esmeraldas o quizás poner a funcionar la mega obra de la Refinería del Pacífico a futuro, puesto que el problema seguiría para país debido a que igual se trabajaría tanto con la gasolina como con el diésel y no con la producción de gas licuado de petróleo y los lubricantes que también son necesarios para satisfacer al mercado local.

En este mismo contexto, el funcionario además señaló que debido a una de las Reformas Tributarias que fue implementada en el año 2011, el Gobierno en procura de mejorar los combustibles que se utilizan en el país, incrementó sus niveles de inversión aumentando la importación con la finalidad no sólo de mejorar la calidad de la gasolina sino también, con el objetivo de potencializar la capacidad de refinamiento.

## **Pregunta 2.**

**¿Considera usted positivo para el Ecuador agregarse a otros países en el uso de biocombustibles en lugar de utilizar combustibles fósiles?**

De acuerdo al criterio de los funcionarios del Banco Central, en esencia todo cambio es positivo si éste conlleva al país no sólo a un ahorro de recursos sino también, a mejorar y preservar la calidad del medio ambiente. Al respecto, ambos señalaron que cada

vez se ha hecho común entre los diferentes países de América Latina, el diseñar y establecer programas que faciliten la producción de biocombustibles, como parte de los objetivos estratégicos que ha ido adquiriendo cada país, con la finalidad de favorecer a la sociedad mediante el desarrollo de los distintos sectores productivos.

Para el Ing. César Robalino de Petromercial y la Ing. Reyna Hasing de la Fabril, para el Estado hoy en día la sustitución de la gasolina por biocombustibles debe ser una prioridad estratégica, dados los altos niveles de contaminación que se han generado debido a los procesos de industrialización y por el incremento excesivo del parque automotor. En este contexto y de forma independiente, cada uno de los entrevistados puso como ejemplo a países tales como: Argentina, Brasil y México, lugares en los que durante los últimos años y donde gracias a la participación tanto de la empresa pública como privada, muchos programas se han creado con el propósito de focalizar sus esfuerzos económicos y productivos, para desarrollar aún más la producción de biodiesel.

Para la Eco. María Elisa Jarrín de Pro Ecuador, los estudios que su organización ha realizado en cuanto a utilizar una variedad de materias primas para la producción de biodiesel, es extenso. En ese sentido, la funcionaria puso como ejemplo la enorme disponibilidad que en la actualidad existe con respecto a la canola, la soya, la palma y el girasol, como recursos de sustitución gracias a las actuales condiciones en las que en el Ecuador se desarrollan. Entre sus argumentos señaló a Brasil como un país en el que durante la última década se han establecido políticas fuertes para lograr una mayor sustentabilidad del ambiente, permitiendo con ello reducir las emisiones de gases invernadero y al mismo tiempo, se ha logrado también un mayor crecimiento del sector agrícola.

El Ing. Gilberto Torres y el Ing. Patricio Muñoz coincidieron al afirmar que varios son los países que estadísticamente y hasta la fecha, son los que lideran la producción de etanol. Entre ellos están: Argentina, México, Estados Unidos y Brasil. No obstante, los entrevistados también señalaron que para que esto sea posible, los gobiernos de estos países han tenido que brindar una serie de beneficios a través de los cuales se pueda mejorar la situación del sector productor. En este contexto y a pesar de los problemas por los cuales está atravesando, citaron a Venezuela en el que a partir del año 2008, ya han formalizado programas de I+D entre los agricultores e investigadores para producir una mejor calidad de biodiesel, utilizando a la soya y muy particularmente la caña de azúcar.

### **Pregunta 3.**

**¿Qué conoce usted sobre la situación actual del Sector Palmicultor y su contribución con la economía y los sectores productivos?**

Según el Eco. Marco Rosales y en correlación a los estudios técnicos que fueron realizados durante el año 2013, se destacó que durante este período existió un serio problema de plagas que afectó duramente al sector. En este mismo contexto, la Ab. Ercilia Murillo como Directora Zonal N°3, complementó esta información al especificar que la pérdidas para el sector palmicultor se estimaron en alrededor del 14%. De ahí en adelante la tendencia en cuanto a la producción y exportación del producto se ha mantenido, llegando incluso en el año 2015 casi a superar el volumen de exportación que se registró en el año 2012.

En base a sus propios análisis y experiencias, la Ing. Reina Hasing determinó que el crecimiento del sector palmicultor ha sido por demás extraordinario. En este contexto, destacó los esfuerzos que ha hecho la empresa privada con el objetivo de mejorar

integralmente las condiciones del pequeño agricultor. Así mismo, la empresaria hizo énfasis sobre la importancia que ha tenido su organización en cuanto a proporcionar algunos incentivos, de manera particular en la zona de Quevedo y Santo Domingo, donde estadísticamente se concentra más del 30% de los agricultores, con menos de 5 hectáreas de tierra y que contribuyen directamente al desarrollo y crecimiento de la producción.

Por su parte, el Ing. César Robalino y la Eco. María Elisa Jarrín, coincidieron al afirmar que parte de este éxito logrado por el sector palmicultor, se ha dado gracias a que en el Oriente y para ser más precisos en las Provincias de Orellana y Sucumbíos, se han incrementado nuevos y mejores cultivos. Esto, en términos generales ha hecho que sólo del aceite de palma en bruto, se logre más del 59% de participación, en relación a todo lo que se exporta como parte de este sector.

Para el Ing. Gilberto Torres, actual Presidente de ANCUPA, el 2015 económicamente para el palmicultor fue un año muy positivo. En cifras, se logró exportar más de 308.000 toneladas métricas de aceite, lo que dejó muy buenos excedentes para el productor y sirva también para repotenciar la capacidad productiva del sector. Como complemento y en relación a lo anterior, el empresario señaló que desde el año 2012, las exportaciones de aceite de palma a otros mercados han tenido ciertas modificaciones. Por un lado destacó el incremento hacia países como Chile, Colombia y Venezuela; pero por otro, lamentó que hayan disminuido hacia México, Perú y algunos países de la Unión Europea.

Al igual que otros criterios, el Ing. Patricio Muñoz también consideró que el sector palmicultor ha tenido un muy buen desempeño. Subrayó que gracias a este crecimiento, ha existido una enorme movilización de mano de obra y un considerable desarrollo para toda la cadena productiva. El entrevistado recalcó el crecimiento de los cultivos en zonas como



Santo Domingo y Los Ríos, donde gracias al apoyo del Gobierno y también de la empresa privada, se ha logrado mejorar la producción del banano y el cacao.

#### **Pregunta 4.**

**Según su criterio, ¿cree usted que existe suficiente producción de palma africana en el Ecuador para profundizar aún más en el proceso de producción de biodiesel y éste pueda ser utilizado en todas las industrias?**

Para los funcionarios del Banco Central en términos generales existe producción y también excedente; pero enfáticamente señalaron que no es suficiente para abastecer a todas y cada una de las industrias. En relación a la pregunta anterior, ambos entrevistados indicaron que en la actualidad existen algunas controversias por parte de ciertas autoridades en relación a este tema, lo que ha originado que se diseñe una nueva zonificación para no intervenir en lo que hoy se cultiva y produce tanto en banano como en el mismo cacao. La idea principal que se persigue como objetivo, es reducir potencialmente el impacto ambiental que esto generaría si de forma desordenada, muchos agricultores desean incursionar en la producción de palma africana.

En relación a lo anterior, la Ing. Hasing, el Ing. César Robalino y el Ing. Gilbert Torres, concordaron en que a diferencia de otros países como Costa Rica y Malasia, el índice de producción por hectárea aún sigue siendo inferior, a pesar del importante crecimiento que ha existido durante los últimos años.

Por su parte, la Eco. Jarrín y el Ing. Patricio Torres del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, señalaron que el problema principal radica fundamentalmente en que más del 80% de los palmicultores están catalogados como pequeños, hecho que no sólo

limita la producción sino también, la necesidad de contar hasta el 2020 con al menos unas 50,000 nuevas hectáreas.

#### **Pregunta 5.**

**¿Conoce usted qué tanto afecta al ambiente el problema de la deforestación que existe por la cosecha y posterior extracción de aceite de la palma africana?**

En relación a este tema, la Ab. Ercilia Murillo manifestó que la deforestación es un problema latente no sólo en el Ecuador sino también en otras partes del mundo. Como complemento, el Eco. Marcos Rosales del Banco Central, puso como ejemplo a Indonesia y Perú, donde por el acelerado incremento de los cultivos de palma africana, hoy en día existe un grave problema que ha desencadenado serios inconvenientes de tipo medioambiental.

La Ing. Reyna Hasing fue enfática al afirmar que más del 90% de la deforestación existente se ha producido durante los últimos diez años; sin embargo, también señaló que esta clase de plantaciones científicamente, se ha comprobado que causan un menor impacto en el ambiente, a diferencia de lo que se genera cuando se pierden bosques tropicales y junto a ello, también su respectiva biodiversidad.

Por otro parte, Robalino, Torres y Muñoz individualmente coincidieron en que estas plantaciones denominadas como de alto rendimiento, son en la práctica mucho más beneficiosas para el ambiente y que lo genera un problema ambiental, no es en sí la deforestación sino más bien, el uso excesivo de fertilizantes por parte de algunos agricultores. En este contexto, los entrevistados señalaron la necesidad de ejercer un mayor control sobre el sector agricultor, puesto que es imprescindible que todos conozcan los mismos procesos, con la única finalidad de mejorar la capacidad de producción.

En relación a lo anterior, el Ing. Torres fue claro y preciso cuando expuso que hoy en día se conoce que existen más de 200 agricultores que siembran palma africana de manera ilegal, sin conocer que con su propia actividad están interviniendo en los bosques nativos y esto es lo que genera a la larga un grave impacto ambiental.

Finalmente, la Eco. Jarrín indicó que uno de los principales efectos que produce la deforestación, se da precisamente por la pérdida de los recursos hídricos. También señaló, según algunas evaluaciones realizadas por Pro Ecuador, que existe una clara tendencia a que en el Ecuador se induzca cada vez más a la generación de monocultivos y que el riesgo de que esto se extienda a zonas ricas en biodiversidad, es algo que el país debe controlar y reglamentar, si lo que se quiere es mantener y preservar la calidad de vida de muchas personas y poblaciones que pueden verse afectadas por esta clase de problemas.

En este mismo contexto, otro punto importante a destacar es la preocupación que existe en torno a la actividad que realizan muchos productores o industrias, quienes durante años se han acostumbrado a almacenar los residuos de las plantaciones y sobre todo el agua en las llamadas plantas de oxidación, la misma que por el propio efecto de la lluvia, tiende generalmente a arrastrar dichos residuos, hasta depositarse en los ríos que existen en cada lugar.

#### **Pregunta 6.**

**¿Conoce usted cómo está conformada la cadena productiva que envuelve todo lo relacionado con el sector palmicultor en el Ecuador?**

El Eco. Rosales y la Ab. Murillo se remitieron directamente a lo que se conoce según los informes que fueron presentados por el Banco Central hasta el año 2013, donde se señalaba según el último censo realizado por FEDAPAL, que en el Ecuador existían

aproximadamente unos 7,000 palmicultores. A más de esta información, conocen que existen empresas que se dedican a la extracción y otras en cambio directamente al procesamiento especializado de este aceite.

Por su parte, la Ing. Hasing, como miembro del staff de La Fabril, indicó que hoy en día existen alrededor de 7,400 palmicultores y que esta cifra tiende a crecer cada año debido fundamentalmente por el enorme interés que esta clase de cultivo por su rentabilidad, puede ofrecer sobre todo a los pequeños agricultores. En este contexto, la entrevistada señaló que La Fabril actualmente forma parte de las 6 empresas procesadoras que actualmente funcionan en el país. También destacó que desde el año 2014, hoy en día existen 51 extractoras, de las cuales y en relación a la información pública que se conoce, 11 nuevas empresas extractoras se han creado para poder abastecer la demanda que existe en el país.

El Ing. Robalino como funcionario de Petrocomercial, sólo conoce que existen empresas procesadoras como La Fabril, Danec, Industrias Ales, Olitrasa, entre otras, las cuales se dedican a la industrialización de grasa y aceite para abastecer el consumo interno.

Por otro lado, la Eco. Jarrín de Pro Ecuador sólo se remitió a la información disponible y que ha sido publicada por esta institución a principios del año 2015 para conocimiento de los diferentes sectores productivos y de la ciudadanía de manera general. En este contexto, se sabe que esta industria está conformada por: 7,000 palmicultores, 40 extractoras y 6 procesadoras de aceite a nivel nacional.

A más de la información anterior, el Ing. Torres de ANCUPA agregó que existen otras comercializadoras de aceites y grasas como por ejemplo: Ciecopalma S.A. AEXPALM y Exportsuntent S.A., las cuales han sido creadas recientemente para

abastecer el mercado y encargarse en otras cosas, de la exportación del aceite a nivel internacional. Señaló además, que según los nuevos datos que tiene el gremio, actualmente existen más de 7,530 palmicultores entre los cuales, el 5% aún no están registrados oficialmente en los archivos de la asociación a nivel nacional.

Finalmente, el Ing. Patricio Muñoz afirmó sólo conocer y de manera inexacta, que en el país existen entre 7,000 y 7,200 palmicultores, además de las 51 extractoras y las 6 procesadoras que todos conocen a nivel general. No obstante, señaló que AEXPALMA es una asociación que maneja muy aparte de las cifras que se conocen, alrededor de 17 extractoras que son totalmente independientes, entre las cuales algunas de ellas se dedican a la comercialización interna y otras al comercio del producto en el mercado internacional.

#### **Pregunta 7.**

**¿Es realmente posible que los biocombustibles sustituyan definitivamente el uso de los combustibles derivados del petróleo?**

Para los funcionarios del Banco Central es claro que el uso de los biocarburantes en el Ecuador puede promover y aportar aún más al crecimiento del sector agroindustrial, no obstante y frente a todas las controversias que se han generado alrededor de este tema, también se conoce que esto podría ocasionar serias consecuencias a nivel ambiental. En este mismo contexto, los entrevistados señalaron que el problema radica principalmente en que por la enorme demanda que hoy en día existe por el aceite en el mercado mundial, no sólo en el Ecuador sino en muchos otros países se ha generado una tala indiscriminada de bosques, eliminando con ello también su biodiversidad para dar paso a la siembra de la palma africana.

La Ing. Reyna Hasing, el Ing. Robalino y el Ing. Gilberto Torres coincidieron al afirmar que todo programa que se implemente, debe ser debidamente estructurado y de forma estratégica para beneficio de los productores, el Estado y la sociedad. Al respecto, todos hicieron énfasis en la necesidad de una verdadera programación y zonificación a nivel territorial, con la cual se beneficie al sector productor sin que esto destruya los bosques y tampoco deteriore la calidad medioambiental. Todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que sí es factible la sustitución de los combustibles fósiles; pero que esto debería ser no sólo a través del uso del aceite de palma sino también, a través de la disponibilidad de otras fuentes energéticas.

La Eco. Jarrín de Pro Ecuador también cree que sí es factible el llevar a cabo un proceso de sustitución de los combustibles derivados del petróleo; pero para esto consideró que primero se debería priorizar su uso en el parque automotor, debido al excesivo número de unidades que existen y que además en conjunto, son las que perjudican y generan los mayores niveles de contaminación. No obstante, señaló que a través de la adición de los biocombustibles a las mezclas actuales tanto de gasolina como diésel, en cierto sentido se ha podido mitigar la situación actual de este problema.

Como complemento a lo anterior, el Ing. Patricio Muñoz señaló que los procesos de sustitución ya empezaron desde el año 201, para lo cual se ha utilizado técnicas y mezclas que no han generado ninguna novedad, con los vehículos que actualmente se usan y comercializan en el Ecuador. Por otro lado, el entrevistado fue bastante optimista al señalar que con los planes y programas que ha iniciado el Gobierno, estos procesos cada vez más se extiendan a otras industrias y sectores, gracias a la implementación de otras fuentes energéticas.

#### **Pregunta 8.**

**Algunos estudios e investigaciones han afirmado que ante la expansión de los cultivos de palma africana podría existir una crisis alimentaria. ¿Cuál es su opinión al respecto?**

Según la opinión de los funcionarios del Banco Central y Pro Ecuador, queda claro que a nivel general y de acuerdo a los planes y programas estratégicos que han sido establecidos por el gobierno, en el país no existiría ninguna clase de crisis a nivel alimentario, de lo que se deduce que bajo ningún concepto tampoco se produciría algún tipo de riesgo, que perjudique los cultivos que están destinados para el consumo humano. Entre otros aspectos, los funcionarios aseguraron que hasta la presente fecha no han recibido ningún tipo de reporte, en el que se evidencie la posible existencia de daños en el medio ambiente o la existencia de algún tipo de crisis alimentaria en el Ecuador.

De conformidad con las opiniones brindadas por la Ing. Reyna Hasing (La Fabril) y el Ing. Gilberto Torres, actual Presidente de ANCUPA, ambos concordaron que hasta la presente fecha no consideran necesario hablar de crisis alimentaria ya que no han recibido informes que respalden esta teoría. Al respecto, los referidos profesionales determinaron que de acuerdo a sus conocimientos estos cultivos son sembrados de manera correcta, eficiente y en los espacios asignados para este propósito, por lo que no generarían ningún un impacto ambiental sino que al contrario favorecerían en el desarrollo de las economías de los países donde se la cultiva.

Por otra parte, El Ing. Robalino y el Ing. Muñoz señalaron que tanto el sembrío como la cosecha de palma africana, ha beneficiado en gran parte al sector agrícola en el Ecuador, por sus valiosas propiedades químicas y alimentarias. Al mismo tiempo, fueron claros y precisos en indicar que la cadena de producción de este importante producto, respeta las normas generales de cuidado al medio ambiente; por lo que, no se ha registrado

inconvenientes con el resto del sector campesino, y tampoco se ha evidenciado algún tipo de crisis alimentaria en el país.

## **Conclusiones**

### **Encuestas a Productores y/o Extractores**

- Según los resultados que se obtuvieron a través de las encuestas, la mayor parte de los productores y/o extractores coincidieron en que el sector palmicultor ha tenido un muy buen desempeño durante estos los últimos años. Se hace énfasis en que el crecimiento se ha dado fundamentalmente por tres factores importantes: a) el precio internacional, b) mayor tecnificación y c) el incremento en el número de cultivos.
- También se determinó que según las necesidades que tiene el sector, una parte de la producción se lo destina para la industrialización y el excedente, para su comercialización en los diferentes mercados internacionales.
- La mayor parte de los productores afirmaron que sí existe el suficiente abastecimiento de aceite de palma para satisfacer la demanda interna, lo que también conlleva a determinar que parte de toda esta producción, bien podría destinarse para la elaboración de un mayor volumen de biocombustibles en el Ecuador.
- En relación a lo anterior, para el 87,50 % de los productores y/o extractores el uso de los biocombustibles, sí representa en términos generales una alternativa factible para reducir a través de uso los actuales niveles de contaminación.



- Por otro lado, también la mayoría consideró de los encuestados que su uso dependería mucho del precio al cual se lo comercialice en el mercado
- En cuanto a los beneficios o incentivos que reciben, es evidente que una buena parte del mercado señala que más beneficios ha recibido por parte de la empresa privada en relación a lo que se ha ofrecido directamente por el Gobierno. En este contexto, se hizo mucho énfasis en la necesidad de fortalecer los vínculos con las autoridades de las diferentes instituciones públicas, debido a la poca atención que se ha prestado frente a los requerimientos y necesidades de los pequeños agricultores.
- El 62,50% de los productores y/o extractores coincidieron en que no existirían riesgos ambientales si en el Ecuador se incrementa porcentualmente el volumen de producción.
- Cabe destacar que el 50% de los encuestados señaló que con un nuevo impulso al sector agrícola; pero sobre todo al palmicultor, existiría un mayor impulso para la generación de empleos y por ende también, para toda la cadena productiva.

### **Encuestas a Consumidores**

- La encuesta a los consumidores fue realizada de manera proporcional a diversos grupos etarios, siendo los de 35 a 39 años quienes más participaron en relación al total de la muestra.
- Por tendencia en cuanto al uso o manejo de vehículos, el 65% fueron del género masculino y el 35% femenino.

- La mayor parte de los encuestados, es decir el 65% afirmaron sí conocer la importancia de los biocombustibles.
- Según los resultados que se obtuvieron de la encuesta, la mayor parte consume la gasolina regular o también conocida como Eco – País.
- Por otro lado, más del 55% afirmó no conocer acerca de que el biodiesel se lo obtiene a través de métodos o procesamientos donde se hace uso del aceite de palma africana.
- En cuanto a si es o no favorable la utilización de biocombustibles para reducir los niveles de contaminación, el 55% de los encuestados afirmó que no. Esto debido principalmente a la creencia de que el problema medio ambiental no es exclusivo por el uso de los combustibles sino también, por los diferentes procesos de industrialización con los cuales se generan una variedad de productos.
- La mitad de los encuestados estuvieron total y parcialmente de acuerdo en utilizar biocombustibles para su vehículo, sin embargo, para este mismo número de personas el pagar más por ello no es factible ante la situación económica por la cual cada uno de ellos está atravesando.
- Las variables del por qué utilizan un determinado combustible, es casi similar entre aquellos que lo eligen por la necesidad de tener calidad y entre los que lo escogen simplemente por el precio.

## Entrevistas a Empresarios y Autoridades

- De acuerdo a las opiniones que fueron brindadas por varios funcionarios, algunos de ellos coincidieron que ante la actual situación económica y por la poca o escasa infraestructura que cuenta el Ecuador para refinar el crudo y sus derivados, aún existe la evidente necesidad de continuar con la importación de gasolina, diésel y GLP, debido a que la cantidad que se produce en todo el país no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado.
- Por otro lado, varios de los que participaron en la entrevista consideraron que para el Gobierno debe ser una prioridad estratégica el incrementar los esfuerzos para desarrollar y potencializar el uso de los biocombustibles. Para algunos de los que participaron, la implementación de nuevos programas es lo que podría promover directamente un mayor desarrollo del sector agrícola e industrial, generando con ello no sólo menor contaminación sino también, una mayor autosuficiencia energética.
- Por otra parte, la mayor parte de los entrevistados destacó que el país, pese a los esfuerzos y proyectos que se han realizado, hasta ahora no ha podido lograr la suficiente capacidad para incrementar la refinación de combustibles. En este contexto, cabe destacar que en relación a lo anterior, el sector palmicultor se ha mantenido durante los últimos años con una clara tendencia al crecimiento. Pese a que durante el año 2013 se vio fuertemente afectado por algunas plagas que redujeron en un 14% la producción a nivel nacional. Así mismo, se hizo énfasis en la apertura de nuevos mercados que han favorecido para que el sector palmicultor, obtenga excelentes beneficios y con ellos, haya también invertido en una mejor tecnificación.

- En cuanto a los niveles de producción que actualmente se generan para incrementar la producción de biodiesel, algunos estuvieron de acuerdo en aún estos son insuficientes si se lo compara con lo que se produce en otros países dentro y fuera de la región. Y es precisamente esto lo que ha originado que el Gobierno, FEDAPAL y ANCUPA trabajen en conjunto para llevar a cabo una nueva zonificación, para lograr a través de esto una adecuada estructuración de lo que se cultiva y podría cultivarse en las diferentes zonas del país. En este contexto, varios productores y empresarios creen que si trabaja en el mejoramiento del suelo, se promueve una mejor tecnificación y se logra al mismo una mayor capacitación de la mano de obra, el mercado ecuatoriano bien podría incrementar sus niveles en más 800,000 toneladas métricas hasta el año 2020.
- Con respecto a qué tanto afecta la deforestación como resultado del cultivo de la palma, los entrevistados consideraron que si esto se lo realiza de manera desordena y sin control, es indudable que sí existirían problemas medioambientales. Al respecto, el Presidente de ANCUPA fue enfático al señalar la necesidad de ejercer controles para que todos conozcan y al mismo tiempo se beneficien de una mejor capacidad de producción.

## Capítulo 6

### Propuesta

#### La propuesta

El análisis de un combustible alternativo dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles del Ecuador por el período 2010 - 2015, es una alternativa factible para optimizar el saldo de la balanza comercial para el periodo de estudio 2010 - 2015, que nos permitirá fortalecer el desarrollo del sector agroindustrial en procesos de siembra de palma africana, producción del aceite crudo de palma y finalmente la obtención de biodiesel de palma.

El análisis no tiene como objetivo, el incremento de los cultivos agrícolas ni tampoco reemplazar los cultivos habituales por éste nuevo, porque en la actual extensión sembrada, es factible obtener las cantidades necesarias de aceite de palma, para la mezcla de diesel oil con el biodiesel de palma en un 5%.

La actual producción de aceite de palma, es suficiente para solventar la demanda nacional de aceite crudo de palma para los procesos industriales, la demanda nacional de biodiesel de palma para suplir un 5% de diesel oil, y la producción excedente quedará como saldo disponible para exportar.

El análisis tiene dos ejes importantes de análisis, expresados en fórmulas de cálculos. El primer eje fundamental es el saldo de la Balanza Comercial, la cual será impactada en forma eficaz por la disminución de las importaciones de Diesel Oil, reduciendo la salida de divisas, y será impactada en forma desfavorable, por la

disminución de las exportaciones de aceite crudo de palma, reduciendo la entrada de divisas.

En nuestro análisis , la ganancia por la disminución de las importaciones de diesel oil es de USD 354,94 millones de dólares, y la pérdida por el decremento de las exportaciones de aceite crudo de palma, es de USD 350,70 millones de dólares, por lo cual el saldo de la balanza comercial se verá afectado en USD -4,25 millones de dólares.

El segundo eje fundamental son los impactos macroeconómicas en el Presupuesto General del Estado, el cual será afectado de manera positiva, por el decremento del subsidio a la comercialización nacional de diesel oil; y, será afectado en forma negativa, por los rubros que deben asignarse para la adquisición interna de biodiesel de aceite de palma africana.

En nuestro análisis , la ganancia por la disminución del subsidio a la comercialización de derivados es de USD 177,47 millones de dólares, y la perdida por la compra de biodiesel de palma producido localmente, es de USD 420,38 millones de dólares, siendo afectado el presupuesto general del estado en USD -242,91 millones de dólares.

Precisamente a través del presente análisis, realizaremos los siguientes planteamientos.

### **El título de la propuesta**

“Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 – 2015”.

Los objetivos del análisis son:

1. Confirmar que el análisis es una alternativa factible que permitirá reducir la salida de divisas y disminuirá las importaciones de combustibles fósiles del Ecuador.
2. Evidenciar el impacto macroeconómicos en la balanza comercial.
3. Argumentar como el saldo de la balanza comercial no petrolera es decreciente, y por qué el superávit de la balanza comercial está ligado al negocio de los combustibles de origen fósil.
4. Fundamentar que la inversión en el sector agrícola para la siembra y cosecha de palma africana, originará el crecimiento de la producción de aceite crudo de palma africana y generación empleos.

Conocedores de que la permanente salida de divisas para pagar las importaciones de diesel oil afecta a nuestra Balanza Comercial, se propone este análisis que permitirá conocer una forma de reducción de las importaciones de diesel oil mediante la mezcla con un combustible alternativo (mezcla de biodiesel y diésel).

La producción nacional de biodiesel de palma, sin incrementar ni perjudicar la frontera agrícola, originará una reducción del volumen de exportaciones de aceite crudo de palma africana, lo cual disminuirá la entrada de divisas por exportaciones, afectando el saldo de la balanza comercial. Desarrollamos un análisis que nos permita examinar todas las posibles alternativas y nos permita tomar el mejor juicio.

### **La situación de Ecuador previo a la propuesta:**

El incremento de la demanda de combustible en los últimos 10 años, ha sido originado por el paulatino número de vehículos en el país y por el consumo de energía eléctrica en los hogares ecuatorianos y sectores industriales.

La falta de decisión gubernamental para la inversión en las refinerías de petróleo para la producción de derivados de combustibles fósiles, originó descontento en la demanda local de diésel, y que sea necesaria la importación de combustibles para cubrir la exigencia local.

Las importaciones de diesel se ha incrementado año a año, lo cual ha afectado al saldo de nuestra balanza comercial por la permanente salida de divisas para pagar las importaciones.

El saldo de la balanza comercial es importante para el direccionamiento macroeconómico del país, ya que tenemos moneda extranjera y se debe sustentar la dolarización en la economía nacional.

Por otro lado, tenemos una amplia superficie con siembra de palma africana cuya producción anual de aceite crudo de palma africana supera considerablemente la demanda local, quedando excedente de producción como saldo disponible para exportar, esto generará ingreso de divisas por exportaciones.

### **Descripción de la propuesta:**

Inicialmente, tomaremos como referencia el último año de nuestro período de estudio, esto es el año 2015 (Tablas No. 9-13) obteniendo lo siguiente:



La producción anual de aceite crudo de palma durante el período de esta investigación, alcanzó la cantidad de 519.693 toneladas métricas, de las cuales la cantidad de 222.556 toneladas métricas se comercializan como materia prima para la industria nacional, y el saldo remanente de 297.137 toneladas métricas se dedicó a la exportación, originando ingreso de divisas por exportaciones por un valor aproximado de USD 158,97 millones de dólares.

El volumen anual de diesel oil importado, alcanzó la cantidad de 23'684,200 Bbls, provocando una salida de divisas por importaciones por un valor total de USD 1,792.18 millones de dólares.

El análisis considera una mezcla del 5% de las importaciones de un combustible fósil (diesel oil), reemplazado con un combustible alternativo derivado del aceite de palma producido localmente. Los estudios técnicos concluyen que el adecuado funcionamiento de los vehículos no se verán afectados con ésta mezcla.

El volumen anual importado de diesel oil, en el año de estudio es de 23'684,200 Bbls, y el 5% corresponde a un volumen de 1'184.210 Bbls de diesel oil.

La propuesta, contempla que este volumen de 1'184.210 Bbls de Diesel Oil debe ser reemplazado por 1'184.210 Bbls de Biodiesel de Aceite de Palma Africana, por lo cual el volumen de importación de diesel oil disminuiría a 22'499.990 Bbls.

Ahora, si mezclamos 22'499.990 Bbls de diesel oil con 1'184.210 Bbls de Biodiesel de Palma, tenemos un volumen total de 23'684.200 Bbls de Diesel Oil Mezcla.

Posteriormente debemos conocer cuántas toneladas métricas de aceite crudo de palma son requeridas para producir 1'184.210 Bbls de Biodiesel de Palma. Esto lo

detallaremos con la explicación de sus propiedades físicas y basado en los factores de conversión:

- La Gravedad API del Biodiesel de Palma producido localmente es 30.2 ° API.
- La densidad de biodiesel de palma es 0,8582 Tonelada Métrica / Metro cúbico
- 1 Metro cúbico de Biodiesel de Palma es equivalente a 6,28981 Bbbs de Biodiesel de Palma
- Entonces diremos que: 1 Tonelada Métrica de Biodiesel de palma es equivalente a 7,329072477 Bbbs de Biodiesel de Palma

Dividiendo 1'184.210 Bbbs de Biodiesel de Palma para el factor 7,329072477 tenemos la cantidad de 161.577 toneladas métricas de Biodiesel de Palma. Es decir que el volumen de 1'184.210 Bbbs de Biodiesel de Palma corresponde a un peso de 161.577 toneladas métricas de Biodiesel de Palma.

Durante el proceso para la obtención de Biodiesel de Palma tenemos una relación de 1:1, es decir que para producir 1 tonelada métrica de biodiesel de palma se requiere 1 tonelada métrica de aceite crudo de palma como materia prima. Esto quiere decir que para producir 161.577 toneladas métricas de Biodiesel de Palma se requiere 161.577 toneladas métricas de aceite crudo de palma.

El saldo excedente exportable en el periodo analizado es 297.137 toneladas métricas de aceite crudo de palma, y para producir Biodiesel de Palma se requieren 161.577 toneladas métricas de aceite crudo de palma, siendo el nuevo remanente exportable sería de 135.560 toneladas métricas de aceite crudo de palma.

Luego, tomaremos como referencia el total acumulado de nuestro período de estudio esto es 2010 - 2015, obteniendo lo siguiente:

La producción total acumulada de aceite crudo de palma durante el período de esta investigación, alcanzó la cantidad de 2'893.067 toneladas métricas, de las cuales la cantidad de 1'294,436 toneladas métricas se comercializa como materia prima para la industria nacional, y el saldo remanente de 1'598.631 toneladas métricas se dedicó a la exportación, originando ingreso de divisas por exportaciones por un valor aproximado de USD 1.366,74 millones de dólares.

El volumen total de diesel oil importado durante el período de estudio, alcanzó la cantidad de 121'056,300 Bbls, provocando una salida de divisas por importaciones por un valor total de USD 13,694.34 millones de dólares.

El análisis considera la sustitución parcial del 5% de las importaciones de diesel oil, reemplazado con Biodiesel de Aceite de Palma Africana producido localmente. Los estudios técnicos concluyen que el adecuado funcionamiento de los vehículos no se ve afectado con una mezcla de hasta el 5% de diesel oil con biodiesel.

El volumen total importado de diesel oil, en el período de estudio es de 121'056.300 Bbls, y el 5% corresponde a un volumen de 6'052.815 Bbls de diesel oil.

La propuesta nuestra, considera que este volumen de 6'052.815 Bbls de Diesel Oil debe ser sustituido por 6'052.815 Bbls de Biodiesel de Aceite de Palma Africana, por lo cual el volumen de importación de diesel oil disminuiría a 115'003.485 Bbls.

Ahora, si mezclamos 115'003.485 Bbls de diesel oil con 6'052.815 Bbls de Biodiesel de Palma, tenemos un volumen total de 121'056.300 Bbls de Diesel Oil Mezcla o llamado también Biodiesel B5.

Ahora debemos conocer cuántas toneladas métricas de aceite crudo de palma son necesarias para producir 6'052.815 Bbls de Biodiesel de Palma. Esto lo explicaremos con la descripción de sus propiedades físicas y apoyadas en los factores de conversión:

- La Gravedad API del Biodiesel de Palma producido localmente es 30.2 ° API.
- La densidad de biodiesel de palma es 0,8582 Tonelada Métrica / Metro cúbico
- 1 Metro cúbico de Biodiesel de Palma es equivalente a 6,28981 Bbls de Biodiesel de Palma
- Entonces diremos que: 1 Tonelada Métrica de Biodiesel de palma es equivalente a 7,329072477 Bbls de Biodiesel de Palma

Dividiendo 6'052.815 Bbls de Biodiesel de Palma para el factor 7,329072477 tenemos la cantidad de 825.864 toneladas métricas de Biodiesel de Palma. Es decir que el volumen de 6'052.815 Bbls de Biodiesel de Palma corresponde a un peso de 825.864 toneladas métricas de Biodiesel de Palma.

Durante el proceso para la obtención de Biodiesel de Palma tenemos la relación productiva 1:1, que explica que para producir 1 tonelada métrica de biodiesel de palma se necesita 1 tonelada métrica de aceite crudo de palma. Esto quiere decir que para producir 825.864 toneladas métricas de Biodiesel de Palma se requiere 825.864 toneladas métricas de aceite crudo de palma.

El saldo excedente exportable para el período de análisis es 1'598,631 toneladas métricas de aceite crudo de palma, y para producir Biodiesel de Palma se requieren 825.864 toneladas métricas de aceite crudo de palma, por lo cual el nuevo remanente exportable sería de 772.767 toneladas métricas de aceite crudo de palma.

### **Escenario positivo de la propuesta**

La parte positiva del análisis, refleja impactos en el Comercio Exterior a través de la balanza comercial, y en la inversión pública a través del Presupuesto General del Estado.

#### Análisis de la balanza comercial:

La importación de 121'056.300 Bbls de diesel oil provoca una salida de divisas por el valor de 13,694 millones de dólares, y nuestro análisis propone demostrar que el volumen de esta importación en un 5% puede disminuir, la cantidad importada debe ser 115'003.485 Bbls de diesel oil, que ocasiona una salida de divisas por el valor de USD 13,010 millones de dólares.

El ahorro por reducción del volumen de importación de diesel oil es de USD 684.7 millones de dólares. Por otro lado, las 825.864 toneladas métricas de aceite crudo de palma que se necesitan para producir 6'052.815 Bbls de biodiesel de palma, originan una disminución de las exportaciones de aceite crudo de palma. El remanente de producción exportable que inicialmente es de 1'598,631 toneladas métricas y genera ingresos por USD 1.366,7 millones de dólares, disminuye a 772.767 toneladas métricas de aceite crudo de palma y genera ingresos por USD. 676,99 millones de dólares.

La pérdida de ingresos por exportaciones corresponde a USD 689,75 millones de dólares.

El impacto perjudicial en el saldo de la balanza comercial es inobjetable, ya que el ahorro por reducción del volumen de importaciones de diesel oil fue USD 684,72 millones de dólares.. El impacto en el saldo de la balanza comercial es de USD – 5.03 millones de dólares.

#### Análisis del Presupuesto General del Estado:

Los ingresos públicos por la comercialización nacional de diesel oil, son inferiores a los gastos pagados por la importación, originando un resultado negativo, siendo cubierto por el subsidio a la comercialización nacional de combustibles.

La importación de 121'056.300 Bbls de diesel oil origina una salida de divisas por el valor de USD 13,694.34 millones de dólares, y los ingresos por comercialización nacional de derivados del petróleo, originan un ingreso al Presupuesto General del Estado por el valor de USD 4,930.890 millones de dólares, por lo cual el valor subsidiado es de USD 15,095.000 millones de dólares.

La importación de 121'056.300 Bbls de diesel oil origina un egreso de divisas por el valor de USD 13,694 millones de dólares, y los ingresos por comercialización nacional originan un ingreso al Presupuesto General del Estado por el valor de USD 4.930 millones de dólares, por lo cual el valor subsidiado es de USD 15,095 millones de dólares.

El ahorro en el Presupuesto General del Estado por disminución del Subsidio a la comercialización nacional de diesel oil es USD 342.4 millones de dólares.

Por otro lado, se debe adquirir 825.864 toneladas métricas de Biodiesel de Palma para su incorporación en la Mezcla Diesel B5. La compra nacional de 825.864 toneladas

métricas de Biodiesel de Palma tiene un coste de producción de USD 826 millones de dólares.

El impacto negativo en el Presupuesto General del estado es irreatable, ya que el ahorro por disminución del Subsidio es de USD 342,4 millones de dólares y la inversión para la compra de biodiesel de palma es USD 826,02 millones. El impacto en el Presupuesto General del Estado fue de USD – 483,66 millones de dólares.

Se puede determinar que éste análisis generará un efecto por el valor de USD – 5,03 millones de dólares en el saldo de la balanza comercial, y el valor de USD -483,66 en el Presupuesto General del Estado. La suma de los dos impactos es de USD – 488.69 millones de dólares.

### **Evaluación de ahorros del análisis**

El análisis financiero de nuestro estudio no genera superavit, ya que se genera un impacto en el saldo de la balanza comercial por el valor de USD -5.03 millones de dólares, y otro impacto en el presupuesto general del estado por el valor de USD -483,66 millones de dólares.

El análisis social señala una inversión por un valor de USD 826,02 millones de dólares, lo cual genera el resurgimiento del sector palmicultor, agrícola, industrial, laboral y de la economía nacional.

La evaluación del análisis , es que disminuye el flujo de salida de divisas, las cuales son direccionadas localmente y encaminadas a la inversión productiva agroindustrial.

## Resultado macroeconómico de la propuesta

El análisis macroeconómico nos permite obtener los siguientes resultados:

(+) Utilidad por reducción de importaciones	USD 684,72 millones
(+) Utilidad por reducción de subsidio a la importación de combustibles fósiles	USD 342,36 millones
(-) Perdida por reducción de exportaciones	USD 689,75 millones
(=) Beneficio total	USD 337.33 millones
(-) Inversión pública para compra local de biodiesel	USD 826.02 millones
(-) Impacto en el presupuesto del estado	USD 488,7 millones

El rendimiento esperado para el análisis , es una disminución de los valores pagados por la importación de combustibles fósiles, mejorando el saldo de la balanza comercial para el periodo de estudio comprendo desde el año 2010 hasta el año 2015, pero esto no se cumple por las divisas que se dejan de ingresar por las exportaciones de aceite crudo de palma. La disminución de las importaciones de combustibles fósiles, afecta el saldo de la balanza comercial en USD -5.03 millones de dólares.

El análisis de un combustible alternativo dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles del Ecuador , no genera utilidad en la economía ecuatoriana, y mucho menos que se vean reflejados en el mejoramiento del saldo de la balanza comercial.



Pero, al programa de desarrollo nacional de biocombustibles planificado hasta el año 2020, especificado y expuesto en el Consejo Sectorial de la Producción en la ciudad de Quito en septiembre de 2013, nuestro análisis demuestra beneficios sociales.

- Impulsar el uso de energía renovable y desarrollo agroindustrial local con sistemas de energías limpias.
- Asegurar escenarios sociales y ambientales que respalden la sustentabilidad de los proyectos.
- Generación de fuentes de empleo.

Las ventajas que ofrece el análisis realizado para el período 2010 – 2015 , se sostienen en los beneficios determinados en el programa nacional de desarrollo de biocombustibles.

1. Diversificación de la matriz productiva.
2. Reducción de las importaciones de combustibles fósiles.
3. Reemplazar el diesel oil para la generación eléctrica por combustibles alternativos.
4. Ampliación del mercado laboral.
5. Optimización de la calidad de los combustibles fósiles.
6. Reducción de emisión de CO<sub>2</sub>.
7. Desarrollar el sector agrícola e industrial.

8. Impulsar inversiones en el desarrollo y uso de fuentes de energía para poner en marcha mecanismos de capacitación en el sector energético.
9. Establecer asociaciones privilegiadas con países productores, de tránsito y desarrollar nuevas energías alternativas.

Es evidente que el análisis realizado tiene beneficios y riesgos, que deben ser supervisados con la aplicación de políticas públicas.

### **Indicadores del planteamiento**

Los indicadores del planteamiento, son:

- El Biodiesel puro (B100) comparado con Gas Oil No. 2, reduce las emisiones de todos los contaminantes, excepto el NOx.
- En el balance general se reduce el smog potencial.
- Se reducen los niveles de PAH y nPAH (sustancias cancerígenas) en un 75%.
- El benzo (a) antraceno se reduce en un 50%.

Los porcentajes de reducción de los contaminantes para Biodiesel puro (B100) y Biodiesel mezcla al 20% (B20), son los siguientes:

- **combustible no quemado:** reduce - 93% en B100 y - 30% en B20
- **monóxido de carbono, co:** reduce - 50% en B100 y - 20% en B20
- **partículas sólidas:** reduce - 30% en B100 y - 22% en B20
- **óxido nitroso, nox:** incrementa + 13% en B100 y + 2% en B20

- **azufre:** reduce - 100% en B100 y – 20% en B20
- **pah:** reduce - 80% en B100 y – 13% en B20
- **npah:** reduce - 90% en B100 y – 50% en B20
- **smog potencial:** reduce - 50% en B100 y – 10% en B20

Estos parámetros son comunes para las emisiones resultantes de la combustión de biocombustibles y explicamos algunos

- **PAH:** polycyclic aromatic hydrocarbons (hidrocarburos aromáticos policíclicos) ó también conocidos como aromáticos polinucleares (polynuclear aromatics).

**nPAH:** igual a PAH pero con el radical nitro incluido, es decir, hidrocarburos aromáticos policíclicos nitrados, ej: 2-nitrofluoreno, 1-nitropireno, 7-nitrobenzo[a]antraceno, 6-nitrocriseno, 6-nitrobenzo[a]pireno.

**Ozono potencial:** Dentro de las emisiones por el uso de combustibles están los COVs que son altamente reactivos en la atmósfera y fuentes significantes de formación de ozono troposférico (a nivel de suelo) extremadamente nocivo al ambiente. El ozono potencial (especificado como HC) es una forma de medir el potencial de formación de ozono troposférico por el uso de combustibles.

## **Factibilidad del planteamiento**

### **Factibilidad política**

Los biocombustibles son una alternativa para reducir la dependencia de combustibles fósiles, reducir la correlación de los precios del petróleo y ayudar al medio

ambiente. El gobierno nacional dispuso el 17 de septiembre de 2012 que el diésel Premium, que se utiliza en el sector automotriz, tenga una mezcla de biodiesel del 5% y se incremente hasta llegar al 10%.

En aquel entonces, el presidente Econ. Rafael Correa, dispuso que en un plazo de dos meses, el Ministerio Coordinador de Producción presente un cronograma de mezcla de biodiesel. El gobierno consideró que, además, su producción debe incentivar la actividad agrícola en el país, especialmente para la economía popular y solidaria.

Se dispuso adicionalmente que el Ministerio de Agricultura, junto con el Ministerio de Ambiente, presentaran en dos meses un mapa de la zona agroecológica que se usará para la siembra de palma africana. Petroecuador y el Instituto Nacional de Normalización (INEN) deberían presentar el precio oficial del galón de biodiesel, que tendría que adquirirse a los productores que-según el decreto-tendrán la responsabilidad de transportar el combustible hasta las instalaciones de Petroecuador.

Posteriormente en ocho meses plazo se construirían las obras necesarias para las terminales de Pascuales (Provincia de Guayas) y Beaterio (Provincia de Pichincha), donde se almacenaría el combustible mezclado y se lo distribuiría en todo el país.

En enero 12 de 2011 se inició la comercialización de un nuevo combustible denominado ecopaís, mezcla de 95% gasolina extra y 5% de etanol anhidro. El plan piloto está produciendo actualmente alrededor de 80 000 galones diarios de ecopaís, para lo cual demanda 4 000 galones de etanol (unos 15 000 litros) que le provee Producargo, productora de alcohol del ingenio estatal Ecudos (La Troncal). Con esta producción, se sustituyó la gasolina extra por Ecopaís en 19 estaciones de servicio en Guayaquil. Además, Producargo ha requerido utilizar 5.000 litros diarios de etanol provenientes de Loja. Así, el

abastecimiento total es de 20.000 litros diarios. El proyecto demostró su factibilidad en cuanto a la existencia del mercado y la aceptación del producto no tanto por su precio sino por la reducción de contaminación del medioambiente y la calidad del combustible.

En el caso de un combustible alternativo (biodiesel), existe desde mayo de 2010 una planta piloto que produce 100 litros cada seis horas en Ibarra en la Universidad Católica del Ecuador de esta ciudad. Los aceites que procesa provienen de materias primas como higuera y la jatropha, dos plantas oleaginosas de donde se extrae un aceite de uso industrial no comestible. El biodiésel producido es suficiente para que un vehículo pueda funcionar sin realizar adaptaciones al motor. Además, en este proceso se obtiene harina de alto contenido en proteínas para la ganadería, procedente de los restos de las cáscaras de semillas. Con la tecnología que opera esta planta, una de las principales barreras a la comercialización en gran escala es la inversión inicial a realizar para el montaje de una planta de refinación.

Una de las iniciativas pioneras en el país para la producción de biocombustibles de segunda generación es la planta de biorefinación piloto de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) ubicada en la parroquia de Nayón (parte del Distrito Metropolitano de Quito, DQM). Esta planta busca producir biocombustible, biofertilizantes y material químico a partir de residuos agrícolas provenientes de la palma, la caña de azúcar y el banano. La escala de la iniciativa todavía es piloto pues se producirá una cantidad de biocombustible capaz de abastecer a 500 automóviles al año.

Con la finalidad de incrementar la producción de materia prima para biocombustibles y comenzar a desarrollar proyectos para su fabricación en el país, el gobierno nacional a través del Acuerdo Interministerial No. 189 emitido por el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, ordenó la identificación de

400 000 ha. aptas para la producción de caña de azúcar o palma africana. La expansión de estos cultivos sería en tierras vírgenes o no explotadas con ello no afectarían ni a ecosistemas naturales ni a la soberanía alimentaria.

En la actualidad el país cuenta con el mapa de zonificación agroecológica para el establecimiento del cultivo de palma aceitera en condiciones naturales y con adecuación productiva.

Ecuador posee un marco regulatorio que refuerza los incentivos para la inversión en los sectores estratégicos, con oportunidades de obtener beneficios mutuos y lograr desarrollo. El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, establece la directriz para la inversión productiva e incentivos para el cambio de la matriz productiva. Este marco regulatorio moderno promueve la inversión privada y la inversión pública.

### **Factibilidad técnica**

Las superficies cultivadas de palma africana por bloques, tomando como referencia la base datos del año 2015, son las siguientes:

- Bloque 1 (34 extractoras), considera Río Verde, Muisne, Santo Domingo de los Tsáchilas y Quinde con un total de 125,896 has que equivalen al 49% del total nacional.
- Bloque 2 (4 extractoras), considera Santo Domingo de los Tsáchilas, Quevedo, Santa Elena y parte de la provincia de El Oro , con un total de 68,036 has que equivalen al 26% del total nacional.
- Bloque 3 (1 extractora), considera El Triunfo con un total de 29,388 has que equivalen al 11% del total nacional.

- Bloque 4 (3 extractoras), considera Shushufindi, Joya de los Sachas y Orellana con un total de 33,802 has que equivalen al 14% del total nacional.

El total acumulado de superficie cultivada de palma africana al año 2015 es de 257.121 has. La factibilidad técnica del análisis, sugiere la construcción de una planta para producción de biodiesel cerca de la zona productora de aceite crudo de palma, pero además, que tenga las facilidades necesarias para realizar la mezcla en sus propias instalaciones o para transportar el biodiesel a un terminal cercano y poder realizar la mezcla. Es sumamente importante conocer las superficies sembradas por ciudades, y seleccionar, la que mayor ventaja ofrezca para el montaje y operación de la planta que permitirá la mezcla Diesel B5.

La factibilidad técnica del proyecto consiste en realizar el montaje de la planta productora de biodiesel de palma en zonas cercanas a Quininde, y luego proceder a transportar el biodiesel hacia la ciudad de Santo Domingo, donde está ubicado el Terminal de la empresa pública EP Petroecuador para el almacenamiento de productos. Este Terminal de EP Petroecuador recibe el Diesel Oil que va desde la ciudad de Esmeraldas por el Poliducto Esmeraldas – Santo Domingo. La mezcla diesel oil y biodiesel de palma, se realizaría en este Terminal y luego se entregaría para el consumo en las otras ciudades del país.

### **Factibilidad económica**

La factibilidad económica tiene su base en los impactos que genera el análisis realizado como alternativa de sustitución parcial de importaciones de diesel oil. El primer impacto se ve reflejado en el comercio exterior en el saldo de la balanza comercial USD - 5.03 millones de dólares, explicados por reducción del volumen de importaciones de

diesel oil por el valor de USD 684,72 Millones de dólares y la pérdida de ingreso por exportaciones de aceite crudo de palma por el valor de USD 689,75 Millones de dólares

El segundo impacto viene dado en el Presupuesto General del Estado por el valor de USD -483.66 Millones de dólares, originados por la reducción del subsidio a la comercialización local por el valor de USD 342,36 Millones de dólares y la inversión que debe realizarse para adquirir biodiesel de palma por el valor de USD 826.02 Millones de dólares

La primera ventaja que da soporte a la viabilidad económica de éste análisis , se explica por la inversión gubernamental de USD 826,02 millones de dólares para adquirir biodiesel de palma producido localmente, lo cual abrirá el campo y permitirá que la empresa privada se decida a invertir en la construcción de plantas productivas para adquirir aceite crudo de palma para procesar y entregar biodiesel de palma.

El inversor privado, teniendo seguridad jurídica pública de que toda su oferta nacional de biodiesel de palma africana tendrá una demanda nacional, invertirá de manera segura y garantizará a los productores nacionales de aceite crudo de palma africana.

La segunda ventaja, es que el biodiesel de palma es un combustible alternativo con alta demanda internacional, se puede tomar esta oportunidad para no seguir exportando el saldo excedente, sino invertir en una planta refinadora para mayor capacidad de producción, que cual permita cubrir la demanda local de biodiesel de palma y el excedente pueda ser exportado.



## **Factibilidad ambiental**

Las características y propiedades químicas de este combustible alternativo, sustentan la factibilidad ambiental de éste análisis propuesto. Por otro lado, varios de los que participaron en la entrevista consideraron que para el Gobierno debe ser un prioridad estratégica el incrementar los esfuerzos para desarrollar y potencializar el uso de los biocombustibles. Para algunos de los que participaron, la implementación de nuevos programas es lo que podría promover directamente un mayor desarrollo del sector agrícola e industrial, generando con ello no sólo menor contaminación sino también, una mayor autosuficiencia energética.

## Conclusiones

Ecuador aún no ha adquirido la suficiente capacidad de refinación de combustibles, lo que genera el no tener la suficiente producción para satisfacer adecuadamente al mercado. En ese contexto, según las estadísticas analizadas para el período 2010 – 2015 se conoce que la tendencia a importar combustibles fósiles y sus derivados se mantiene y alcanzó los 274.621 miles de barriles lo que refleja que aun no se logra disminuir este rubro a pesar de existir un combustible local conocido como gasolina ecopaís. Combustible que debe sustituir a la tradicional gasolina extra hasta finales del año 2017 y también que el Gobierno Nacional eliminó el subsidio a los combustibles de mayor consumo en el sector industrial y comercial, así como en el sector de transporte terrestre, aéreo y marítimo internacional, lo cual significa un ahorro de 300 millones para el Estado. El subsidio a los principales combustibles durante el período de análisis alcanzó los USD 26.208 millones de dólares.

El problema va más allá de sólo construir una mezcladora para biocombustibles, puesto que a pesar de darse los volúmenes de producción actual, éste aún seguiría siendo el menor de los problemas. Al respecto y para ilustrar lo anterior, se puso como ejemplo la actual situación de la Refinería de Esmeraldas, la misma que a pesar de haber atravesado por un proceso de repotenciación que le costó al Estado casi 1.200 millones de dólares, ésta a la fecha sólo ha logrado trabajar a un 90% de su máxima capacidad. No obstante, se reconoció que el llegar a la meta implicaría que se refinan aproximadamente unos 120.000 barriles por día, lo que en términos generales sí ayudaría a reducir el nivel de importación de derivados; pero sólo en un porcentaje que va entre 38 al 40%.

El problema que se presenta alrededor de este tema es más de fondo que de forma. La priorización estratégica del Gobierno ha fallado en ciertos aspectos, dando como ejemplo el haber desembolsado millones de dólares en la reestructuración de una Refinería antigua, en lugar de proceder hace varios años atrás con la construcción de una nueva infraestructura en un lugar estratégico y de fácil acceso a toda la cadena involucrada.

El 80% del costo del combustible alternativo está concentrado en aceites vegetales (palma, palmiste, soya y girasol) y la inversión para producir una tonelada de aceite de palma por año es de USD 3.000 dólares para el eslabón agrícola, USD 1.200 dólares para la extracción y USD 1.000 dólares (promedio de cinco años) para la refinación.

Para el período de estudio se obtuvo una ganancia por la reducción de la importación de derivados de petróleo por USD 354,94 millones de dólares, no porque esto haya sido el resultado de las operaciones de la actual Refinería o por el trabajo realizado por las autoridades de Gobierno, sino porque con la caída en el precio del petróleo, también se redujo el precio de sus derivados. Ahora bien, el problema del por qué el Ecuador tiene que importar combustibles, se debe más a una situación estructural que está centrada en la falta de stock de nafta de alto octano y diésel oil como materia prima para llevar a cabo la producción de combustibles. Mientras esto no se supere, el país deberá seguir importando y refinando lo que le sea posible para satisfacer la demanda interna.

Para el Estado hoy en día la mezcla de un combustible fósil con un combustible alternativo debe ser una prioridad estratégica, dados los altos niveles de contaminación del medioambiente que se han generado debido a los procesos de industrialización y por el incremento excesivo del parque automotor.

El 87,50 % de los productores y/o extractores afirman que el uso de los biocombustibles, sí representa en términos generales una alternativa factible para reducir a través de uso los actuales niveles de contaminación.

No existen riesgos evidentes si el proceso de producción de la palma africana se incrementa en el Ecuador. Esta proposición fue fundamentada sobre las buenas prácticas y el desarrollo estratégico que se le brinde al cultivo, y si se siguen adecuadamente cada uno de los métodos y las técnicas para que esto no afecte ni al sector agrícola ni a la parte ambiental.

Para evaluar una mezcla alternativa de diésel más aceite crudo de palma que permita la disminución del volumen de importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador, se plantea dos opciones: La primera opción es la construcción, montaje y operación de una nueva refinería en un punto estratégico, para la producción de derivados e inicialmente satisfacer la demanda nacional, y a corto plazo se exporte los excedentes. La segunda opción, que debe ser aplicada conjuntamente con la primera, consiste en la disminución de las importaciones de derivados específicamente el diesel , por la mezcla local con biodiesel derivado de la palma africana.

Los estudios técnicos realizados por los ministerios relacionados al tema , indican que un combustible para automotores formado por una mezcla de 95% de diesel y 5% de biodiesel, puede ser utilizado en el sector automotriz sin alterar el funcionamiento de sus motores.

El análisis de un combustible alternativo dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles del Ecuador período 2010-2015: En términos macroeconómicos, no logra su finalidad de limitar el flujo de salida de divisas ni menos

aún mejorar el saldo de la balanza comercial. En término social, permite el desarrollo de esquemas industriales de producción agrícola, lo cual genera empleo y producción, disminuyendo los factores migratorios de miles de ecuatorianos.

En término ambiental, permite la reducción de las emisiones gaseosas de combustión, ya que la existencia de biodiesel en la mezcla de combustibles, disminuye la emisión de estos gases tóxicos.

La importancia del análisis , involucra a instituciones públicas e instituciones privadas.

Estamos generando alternativas de proyectos rentables que necesitan de inversión privada nacional o extranjera o gubernamental, para actuar como generador de fuentes de empleo, incrementar la producción lo cual se reflejará en el Producto Interno Bruto y en la balanza comercial.

Si Ecuador, no emprende proyectos de inversión para generación de fuentes de energía renovable, podrían generar tres escenarios críticos que impactarán nuestro comercio exterior:

1. El saldo de la balanza comercial petrolera, aunque obteniendo un resultado positivo, reducirá, debido a que los ingresos por exportaciones, siempre serán mayores que los gastos por importaciones.
2. El saldo de la balanza comercial petrolera podría ser igual o menor a cero debido a que los ingresos por exportaciones se igualarán a los gastos por importaciones.
3. El saldo de la balanza comercial petrolera podría ser desfavorable, debido a que los ingresos por exportaciones serán menores que los gastos por importaciones.

## **Recomendaciones**

El análisis propuesto, llevaría a cabo su implementación con las siguientes recomendaciones:

Efectuar los estudios básicos para determinar la demanda real del país, con base en un cronograma de sustitución de uno de los principales combustibles fósiles que sea factible en el mediano y largo plazo.

Implementar políticas de biocombustibles adecuadas de incentivo, como los mandatos de mezclas, la garantía de los contratos, el incentivo a la agricultura familiar, e impedir la concentración de la propiedad de la tierra y la diversificación para evitar monocultivos. Además, configurar la estructura legal y la consecuente fiscalización de la calidad de los biocombustibles producidos.

Construir una planta mezcladora de biodiesel en zonas alrededor de Quinindé (Provincia de Esmeraldas) o La Concordia (Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas), y transportar el producto hasta un terminal establecido por el organismo público de control.

Brindar seguridad jurídica mediante un acuerdo el cual ofrezca mayores ventajas a los palmicultores, extractores, comercializadores de biodiesel y al organismo público de control.

El análisis de un combustible alternativo dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles del Ecuador período 2010 - 2015, puede realizarse mediante la mezcla de biodiesel de palma africana de acuerdo a los lineamientos establecidos, impulsando el incremento de cultivos agrícolas de palma, generando mayor mano de obra y bienestar económico en nuestro país.

La producción privada y pública tiene un efecto directo e indirecto en la generación de 3.800 empleos. Lo que implica que en la práctica el sector no sólo contrata de forma directa, sino que a su vez fomenta toda la cadena productiva, generando valor agregado en origen y mejorando el saldo de la balanza comercial a través de la disminución de las importaciones.

## Referencias

- Acosta, A., y Mayoral, F. (Marzo de 2013). *Situación económica y ambiental del Ecuador en un entorno de crisis internacional*. Quito, Ecuador : Flacso Andes.
- Alvira, F. (2011). *La encuesta: Una perspectiva general metodológica* (Segunda ed.). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Ancupa. (2015). *Informativo 2015*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de Disponible en: <http://www.ancupa.com/pdfs/otros/kit-informativo-2015.pdf>
- Arístegui, J. (2009). Los biocombustibles desde la perspectiva del comercio internacional y del derecho de la organización mundial del comercio. *Revista de Derecho*, XXII(1), 113-134.
- Arteaga, J., Arenas, E., López, D., Sánchez, C., y Zapata, Z. (Julio - Diciembre de 2012). Obtención de Biocombustibles producto de la pirolisis rápida de residuos de Palma Africana. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, X(2), 144 - 151.
- Banco Central del Ecuador. (Junio de 2014). *Estadísticas Macroeconómicas*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2015, de <http://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economicas>
- Barriga, A. (2012). *Producción y uso de aceites vegetales y biodiesel en Ecuador*. Recuperado el 17 de Marzo de 2018, de ESPOL: <http://www.cdts.espol.edu.ec/documentos/biodiesel.pdf>
- Cegarra, J. (2012). *Metodología de la Investigación Científica*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A. Recuperado el 8 de Enero de 2016.



- Cortés, E., Ciro, H., y Moreno, E. (2011). Biocombustibles: búsqueda de alternativas. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 6(2), 118-123.
- Cortés, E., Suarez, H., y Pardo, S. (2009). Biocombustibles y autosuficiencia energética. *Dyna*, 76(158), 101-110.
- Dafermos, G., Rivela, B., y López, J. (2015). Conocimientos libres, energía distribuida y empoderamiento social para un cambio de matriz energética. *Revista Buen Conocer*, 1.
- Domínguez, J., y Olivares, M. (2013). ¿Son Los Biocombustibles Socialmente Aceptados En Guayaquil, Ecuador? *Revista Mexicana de Agronegocios*, 33(1), 433-445.
- FEDAPAL. (21 de Diciembre de 2016). *Análisis de mercado*. Obtenido de <http://fedapal.org/web2017/index.php/analisis-mercado/informe-semanal-2016>
- Fontalvo, M., Vecino, R., y Barrios, A. (30 de Enero - Junio de 2014). El aceite de palma africana *elae guineensis*: Alternativa de recurso energético para la producción de biodiesel en Colombia y su impacto ambiental. *Prospectiva*, XII(1), 90-98.
- García, C., Riegelhaupt, E., y Masera, O. (Octubre de 2013). Escenarios de bioenergía en México: potencial de sustitución de combustibles fósiles y mitigación de México. *Revista Mexicana de Física*, 93-103.
- González, A., y Castañeda, Y. (2008). Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México. *Argumentos*, 21(57), 55-83.
- Guerrero, R., Marrero, G., y Puch, L. (2012). Economía de los biocombustibles líquidos. *Cuadernos Económicos*, 141-163.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México D.F.: México: Editorial McGRAW-HILL. Recuperado el 3 de Mayo de 2016
- Lobato, V. (2007). *Metodología para optimizar el análisis de materias primas para Biocombustibles en los países del Cono Sur* (Primera ed.). Montevideo, Uruguay: Procisur.
- Martínez, L., Vega, E., Rhon, F., Delgado, C., y Chiriboga, M. (2011). *La industria de aceite de palma en el Ecuador*. Quito: Flacso Andes.
- Medina, M., Ospino, Y., y Tejada, L. (Enero - Junio de 2015). Esterificación y Transesterificación de aceites residuales para obtener Biodiesel. (U. d. Caldas, Ed.) *Luna Azul*(40). doi:10.17151/luaz.2015.40.3
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2013). *Palma Africana*.
- Montico, S., Di Leo, N., Bonel, B., Denoia, J., y Costanzo, M. (2012). Biocombustibles: vínculos entre las políticas de gestión territorial y los impactos ambientales y sociales. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XXIII(44), 197-218.
- Muñoz, R., Ortega, R., Acosta, L., y González, R. (2010). Biocombustibles en Chile. II. Evaluación económica de la elaboración de biocombustibles. *Agrociencia*, 44(7), 849-859.
- Murcia, B., Chaves, L., Rodríguez, W., Andredy, M., y Alvarado, E. (1 de Julio de 2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. *Rev. Colomb. Biotecnol*, XV(1), 61-70.

- Ortiz, D., Sabogal, J., y Hurtado, E. (Diciembre de 2012). Una revisión a la reglamentación e incentivos de las energías renovables en Colombia. *Revista Económica: Investigación y Reflexión*, 20(2), 55-67.
- Paredes, J. (2015). Investigación en materia de bioenergía para la industria energética. *Serbiluz*(4), 709 - 716.
- Prado, M. (2012). El caso de la producción de etanol en Brasil: ¿un ejemplo para los países de América Latina? *Revista Colombiana de Geografía*, 21(1), 147-161.
- ProEcuador. (2013). *Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones*.
- Ramos, J., Cortés, J., y Marriaga, N. (21 de Septiembre de 2010). Biodiesel a partir de Biotano y aceite de palma. *Dyna*, 77(164), 264-273.
- Revista Económica Plan V. (Septiembre de 2015). *Investigación*.
- Rodríguez, J., Ríos, L., Garza, Y., y Martínez, S. (2014). *Bioenergía: retos y oportunidades*. 1er. Simposio Nacional de Investigación e Innovación en Ingeniería Química, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP, México.
- Scialabba, A., y Carpineti, M. (Junio de 2014). Scielo. *Recursos naturales y desarrollo local: el complejo oleaginoso argentino y la producción de biodiesel natural*, 6(1), 95-114.
- Secretaría de Planificación y Desarrollo. (2015). *SENPLADES*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015, de <http://plan.senplades.gob.ec/estrategia7>
- Serna, F., Barrera, L., y Montiel, H. (2011). Impacto Social y Económico en el Uso de Biocombustibles. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(1), 100-114.

- Suárez, J., y Martín, G. (Julio - Septiembre de 2010). Producción de agroenergía a partir de biomasa en sistemas agroforestales integrados: una alternativa para lograr la seguridad alimentaria y la protección ambiental. *Pastos y Forrajes*, XXXIII(3), 1-18.
- Suárez, J., Martín, G. J., Sotolongo, J. A., Rodríguez, E., Savran, V., Cepero, L., . . . García, A. (Septiembre - Diciembre de 2011). Experiencias del proyecto BIOMAS-CUBA. Alternativas energéticas a partir de la biomasa en el medio rural cubano. *Pastos y Forrajes*, XXXIV(4), 473-496.
- Velásquez, H., Ruiz, A., y de Oliveira, J. (2010). Análisis energético y exergético del proceso de obtención de etanol a partir de la fruta del banano. (Universidad de Antioquia, Ed.) *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 1(51), 87-96.
- Vidal, A., Yépez, R., Mendoza, M., y García, Ó. (13 de Abril de 2011). Fabricación de Biodiesel para uso en Maquinaria Agrícola. *Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA) de la Universidad Veracruzana*, III(1), 571-576.
- Young, C., y Steffen, P. (2008). Biocombustibles como estrategia de desarrollo: ¿rumbo hacia la sustentabilidad o hacia una nueva periferia? (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ed.) *Revista de la Universidad Bolivariana*, 7(21), 167-177.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: “Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015.”**

**ENCUESTAS A PRODUCTORES Y/O EXTRACTORES**

**Instrucciones:** Por favor lea detenidamente y escriba una X en la opción que considere apropiada

1. Según su criterio, ¿cómo calificaría usted el crecimiento que ha tenido el sector palmicultor durante los últimos años?

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

2. Conoce usted ¿cuál es la finalidad que tiene la producción de aceite de palma africana?

- Industrialización interna
- Generación de productos semielaborados
- Venta al mercado internacional

3. La producción que se genera a nivel nacional de palma africana abastece actualmente al desarrollo productivo de biocombustibles.

- Si
- No
- No sabe / No contesta

4. ¿Considera usted que el uso de los biocombustibles es una alternativa positiva para reducir los niveles de contaminación ambiental?

- Si
- No
- No sabe / No contesta

5. De las siguientes opciones determine cuál sería para usted el más trascendente para que la población consuma biodiesel

- Menos precio para el consumidor
- Menos contaminación al ambiente
- Desarrollo del sector agrícola
- Desarrollo económico para el país
- Uso de biocombustible en otros países

6. En cuanto a beneficios o incentivos, indique si se han generado nuevos proyectos para el crecimiento del sector palmicultor.

- Si
- No
- No sabe / No contesta

7. De los proyectos que se han generado hasta ahora, indique si usted ha recibido incentivos por parte del Gobierno o la empresa Privada.

- Gobierno
- Empresa privada
- Ninguna de los anteriores

8. Especifique si cree que es posible implementar la utilización del biocombustible a todo el sistema de transporte público.

- Si
- No
- No sabe / No contesta

9. ¿Cree usted que existen riesgos al medio ambiente si en el Ecuador se incrementa la explotación de la palma africana?

- Si
- No
- No sabe / No contesta

10. Indique según su criterio cuál sería el mayor beneficio que la sociedad ecuatoriana tendría, al mejorar su capacidad productiva utilizando los biocombustibles.

- Impulso al sector agrícola
- Desarrollo del sistema industrial
- Disminución de contaminantes



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: “Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015.”**

**ENCUESTAS A CONSUMIDORES DE COMBUSTIBLE**

**Instrucciones:** Por favor lea detenidamente y escriba una X en la opción que considere apropiada

1. ¿Cuántos años tienes?

25-29

40-44

55- en adelante

30-34

45-49

35-39

50-54

2. Género

Masculino

Femenino

3, Indique si conoce sobre la importancia de los biocombustibles

Si

No

No sabe / No contesta

4. Identifique el tipo de combustible que usted utiliza en su vehículo.

Gasolina súper

Eco – País

Diesel

5. Indique si usted conoce que el biodiesel se lo obtiene por medio de la transformación del aceite de palma africana

Si

No

No sabe / No contesta

6. ¿Cree usted favorable que se utilice biocombustibles para reducir los niveles de contaminación ambiental?

Si

No

No sabe / No contesta

7. Está de acuerdo en utilizar biocombustibles para su vehículo

Totalmente de acuerdo

Parcialmente de acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

Parcialmente en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. Está usted dispuesto a pagar más por el biocombustible a utilizar en su vehículo

Si

No

No sabe / No contesta

9. Indique la razón del por qué usted elige un determinado combustible

Mayor octanaje

Exigencia del fabricante

Precio

Disponibilidad

10. Determine según su criterio si existe o no por parte del Gobierno la suficiente promoción e incentivo para usar biocombustibles en el Ecuador.

Si

No

No sabe / No contesta





UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: “Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015.”**

**ENTREVISTA A EMPRESARIOS Y AUTORIDADES 2**

1. De acuerdo a la situación económica actual del país y conociendo además que somos productores de petróleo, ¿por qué hasta ahora el Estado debe importar Diésel y Gasolina?
2. ¿Considera usted positivo para el Ecuador agregarse a otros países en el uso de biocombustibles en lugar de utilizar combustibles fósiles?
3. ¿Qué conoce usted sobre la situación actual del Sector Palmicultor y su contribución con la economía y los sectores productivos?
4. Según su criterio, ¿cree usted que existe suficiente producción de palma africana en el Ecuador para profundizar aún más en el proceso de producción de biodiesel y éste pueda ser utilizado en todas las industrias?
5. ¿Conoce usted qué tanto afecta al ambiente el problema de la deforestación que existe por la cosecha y posterior extracción de aceite de la palma africana?
6. ¿Conoce usted cómo está conformada la cadena productiva que envuelve todo lo relacionado con el sector palmicultor en el Ecuador?
7. ¿Es realmente posible que los biocombustibles sustituyan definitivamente el uso de los combustibles derivados del petróleo?
8. Algunos estudios e investigaciones han afirmado que ante la expansión de los cultivos de palma africana podría existir una crisis alimentaria. ¿Cuál es su opinión al respecto?

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Velásquez Zambrano Ketty Diana, con C.C: # 0914817937 autora del trabajo de titulación: **Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 – 2015**, previo a la obtención del grado de **MAGÍSTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 31 de Octubre de 2018

---

**Ketty Diana Velásquez Zambrano**

**C.C: 0914817937**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Análisis de un combustible alternativo, mezcla de diésel y biodiesel dirigido a la disminución de las importaciones de combustibles fósiles en el Ecuador período 2010 - 2015		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Velásquez Zambrano, Ketty Diana		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	López Vera Juan Paredes Gonzalo Alcívar Avilés María Josefina		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Sistema de Posgrado		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Maestría en Finanzas y Economía Empresarial		
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Magister en Finanzas y Economía Empresarial		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	31 de Octubre de 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	154
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Hidrocarburos, combustibles fósiles, combustible alternativo.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Biomasa, combustibles renovables, biocombustibles, aceite crudo de palma.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>El objetivo principal del estudio realizado se enfoca en el análisis de la dependencia que existe en la utilización de la gasolina como única fuente de energía en los países desarrollados, y las capacidades que poseen los países en vías de desarrollo por producir diversos tipos de biomasa fácilmente convertibles en energía, permite establecer nuevos acuerdos comerciales entre los países centro y periferia, en otras palabras, los países desarrollados podrán acceder a negociaciones comerciales con los países subdesarrollados quienes son los productores de la biomasa.</p> <p>Los biocombustibles constituyen actualmente la base fundamental de energía renovable, por otra parte permitirían formar renovados y ampliados mercados para los productores de materiales agrícolas. Sin embargo, en el Ecuador son pocos los proyectos que incluyen biocombustibles y que han resultado viables para su desarrollo, debido esencialmente a los elevados costos sociales y económicos que implican, además de los daños ambientales que pueden causar.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593990221747	E-mail: ketty_velasquez@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> Alcívar Avilés María Teresa		
	<b>Teléfono:</b> +593-3804600 ext 5065		
	<b>E-mail:</b> maria.alcivar10@cu.ucsg.edu.ec		

### SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	