

PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Plan Estratégico para la Producción de Biocombustibles en el Perú con
Enfoque de Economía Circular**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Broncano Morales, Héctor Alberto

Cornejo Prado, Pavel Orlando

Espinoza López, Wolfgang David Joshua

Ríos García, Pedro Agustín

Asesor: Profesor Guevara, Rubén

Surco, julio 2015

Agradecimientos

Al profesor Rubén Guevara Moncada, por su apoyo en el proceso de revisión de la presente tesis.

A los profesores de CENTRUM, por contribuir en nuestro desarrollo educativo.



Dedicatorias

A nuestras familias, por habernos apoyado de manera incondicional en esta etapa de crecimiento personal y profesional.

A nuestros compañeros y amigos de promoción, con quienes compartimos este período de formación académica.



Resumen Ejecutivo

La presente investigación muestra el plan estratégico para la producción de biocombustibles en el Perú con enfoque de economía circular para el período 2015 - 2030, el cual se responde a un contexto en el cual el país viene experimentando cambios en el ámbito energético que han beneficiado a diversas industrias y ello significa que progresivamente también se incursionará con bastante mayor ímpetu en la economía circular para alcanzar un desarrollo sostenible. Si bien es cierto que lograr tal cometido todavía demandará varios años, lo importante es que las empresas que operan en el ámbito local se sientan en la obligación de considerar este escenario con anticipación para oportunamente direccionar su accionar en tal sentido.

Bajo las circunstancias expresadas, el presente estudio ha mostrado cómo es que este rubro partiendo de una visión puede hacer frente a los desafíos existentes tanto a nivel interno, considerando las fortalezas y debilidades, como externo, considerando las oportunidades y amenazas, para en base a ello determinar estrategias que requieren de ciertos recursos para hacerse efectivas mejoras que se encuentran emparejadas con objetivos tanto a largo como a corto plazo, siendo estos últimos los que requerirán de monitoreo y control en base a métricas para conocer el avance conseguido.

Finalmente, cabe señalar que cualquier iniciativa de mejora debe surgir luego de efectuar el respectivo seguimiento a la propuesta realizada y considerar que en la actualidad los negocios se desenvuelven bajo condiciones de constante cambio, por lo cual apoyarse en el método del proceso estratégico resulta la más adecuada herramienta de gestión para enfrentar la dinámica con que se desenvuelven los negocios en torno a las diversas energías renovables.

Abstract

This research presents the strategic plan for the production of biofuels in Peru with a focus on circular economy for the period 2015 - 2030, which responds to a context in which the country has been experiencing changes in the energy sector that have benefited various industries and it also means that progressively will enter with much greater momentum in the circular economy to achieve sustainable development. While still committed to achieve this will require several years, it is important that companies operating locally feel obliged to consider this scenario in advance to promptly address their actions in this regard.

Under the stated circumstances, the present study has shown how this category based on a vision can cope with current challenges both internally considering the strengths and weaknesses, and external opportunities and threats considering for based on thus determine strategies that require certain resources to be effective improvements that are paired with goals both long and short term, the latter being those who require monitoring and control based on metrics to know the progress achieved.

Finally, it should be noted that any improvement initiative should arise after performing the respective follow the proposal made and consider that today business they operate under conditions of constant change, which rely on the method of the strategic process is the most appropriate management tool to address the dynamic business that are developed around the various renewable energies.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	xi
Lista de Figuras.....	xiii
El Proceso Estratégico: Una Visión General	xiv
Capítulo I: Situación General de la producción de Biocombustibles con enfoque de Economía Circular	1
1.1 Situación General.....	1
1.2 Conclusiones.....	10
Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.2 Visión.....	15
2.3 Misión.....	15
2.4 Valores.....	15
2.5 Código de Ética.....	16
Capítulo III: Evaluación Externa.....	18
3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones.....	18
3.1.1 Intereses nacionales	18
3.1.2 Potencial nacional	20
3.1.3 Principios cardinales nacionales	21
3.1.4 Influencia del análisis en la industria.....	22
3.2 Análisis Competitivo del País.....	22
3.2.1 Condiciones de los factores	22
3.2.2 Condiciones de la demanda	23
3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas	26
3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo	28

3.2.5	Influencia del análisis en la producción de biocombustibles con enfoque de economía circular	30
3.3	Análisis del Entorno PESTE.....	30
3.3.1	Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P)	31
3.3.2	Fuerzas económicas y financieras (E).....	37
3.3.3	Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S)	42
3.3.4	Fuerzas tecnológicas y científicas (T).....	48
3.3.5	Fuerzas ecológicas y ambientales (E).....	50
3.4	Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)	56
3.5	La Industria y sus Competidores	58
3.5.1	Poder de negociación de los proveedores	58
3.5.2	Poder de negociación de los compradores	58
3.5.3	Amenaza de los sustitutos.....	59
3.5.5	Rivalidad de los competidores	61
3.6	La Industria y sus Referentes.....	63
3.7	Matriz de Perfil Competitivo (MPC).....	64
3.8	Matriz de Perfil Referencial (MPR)	64
3.9	Conclusiones.....	65
Capítulo IV:	Evaluación Interna.....	66
4.1	Análisis Interno AMOFHIT	66
4.1.1	Administración y gerencia (A).....	66
4.1.2	Marketing y ventas (M)	68
4.1.3	Operaciones, logística e infraestructura (O)	69
4.1.4	Finanzas y contabilidad (F).....	73
4.1.5	Recursos humanos (H).....	74

4.1.6	Sistemas de información y comunicaciones (I)	75
4.1.7	Tecnología e investigación y desarrollo (T)	76
4.2	Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)	79
4.3	Conclusiones	79
Capítulo V: Intereses de la Industria y Objetivos de Largo Plazo		81
5.1	Intereses de la Industria	81
5.2	Potencial de la Industria	83
5.3	Principios Cardinales de la Industria	84
5.4	Objetivos de Largo Plazo	86
5.5	Conclusiones	88
Capítulo VI: El Proceso Estratégico		89
6.1	Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)	89
6.2	Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA)	90
6.3	Matriz Boston Consulting Group (MBCG)	90
6.4	Matriz Interna Externa (MIE)	94
6.5	Matriz Gran Estrategia (MGE)	94
6.6	Matriz de Decisión Estratégica (MDE)	96
6.7	Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)	96
6.8	Matriz de Rumelt (MR)	97
6.9	Matriz de Ética (ME)	99
6.10	Estrategias Retenidas y de Contingencia	100
6.11	Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo	100
6.12	Conclusiones	101
Capítulo VII: Implementación Estratégica		101
7.1	Objetivos de Corto Plazo	102

7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo	104
7.3 Políticas de cada Estrategia	105
7.4 Estructura de la Industria	106
7.5 Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social	107
7.6 Recursos Humanos y Motivación	108
7.7 Gestión del Cambio	109
7.8 Conclusiones.....	111
Capítulo VIII: Evaluación Estratégica	112
8.1 Perspectivas de Control	114
8.1.1 Aprendizaje interno.....	114
8.1.2 Procesos	114
8.1.3 Clientes	114
8.1.4 Finanzas	115
8.2 Tablero de Control Balanceado (<i>Balanced Scorecard</i>).....	115
8.3 Conclusiones.....	116
Capítulo IX: Competitividad de la Industria	118
9.1 Análisis Competitivo	118
9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas	118
9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clusters	119
9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clusters	120
9.5 Conclusiones.....	121
Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones.....	122
10.1 Plan Estratégico Integral.....	122
10.2 Conclusiones.....	124
10.3 Recomendaciones	125

10.4 Futuro de la Industria..... 127

Referencias..... 129

Apéndice A: Cadena Productiva del Biodiésel en el Perú..... 140

Apéndice B: Cadena Productiva del Etanol en el Perú..... 141



Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Comparación entre Industria Tradicional y Economía Circular</i>	5
Tabla 2	<i>Matriz de Intereses Nacionales (MIN)</i>	19
Tabla 3	<i>Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional: Enero 2015(Año base 2007)</i>	25
Tabla 4	<i>Grupos que conforman el oligopolio de la industria cementera en el Perú - 2012</i> ..	27
Tabla 5	<i>Empresas Vinculadas a la producción de palma aceitera en el Perú – SUNARP 2012</i>	29
Tabla 6	<i>Indicadores Demográficos Destacados del Perú en el 2013</i>	43
Tabla 7	<i>Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Palma Aceitera</i>	46
Tabla 8	<i>Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Piñón Blanco</i>	46
Tabla 9	<i>Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Caña de Azúcar</i>	46
Tabla 10	<i>Indicadores Emisiones por tipo de GEI en el año 2013</i>	50
Tabla 11	<i>Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)</i>	57
Tabla 12	<i>Matriz de Perfil Competitivo (MPC)</i>	64
Tabla 13	<i>Matriz de Perfil Referencial (MPR)</i>	65
Tabla 14	<i>Costo de Producción de la Palma Aceitera (US\$)</i>	70
Tabla 15	<i>Costo de Instalación por Hectárea de la Caña de Azúcar</i>	71
Tabla 16	<i>Costo de Mantenimiento por Hectárea de la Caña de Azúcar</i>	72
Tabla 17	<i>Costo Promedio de Producción de Etanol</i>	72
Tabla 18	<i>Estimación de Producción de Biocombustibles en Millones de Litros</i>	73
Tabla 19	<i>Rentabilidad de Biocombustibles Líquidos en el Perú (Nuevos Soles/Litro)</i>	74

Tabla 20 <i>Biocombustibles Convencionales</i>	77
Tabla 21 <i>Biocombustibles de nueva generación</i>	78
Tabla 22 <i>Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)</i>	80
Tabla 23 <i>Matriz de Intereses de la Organización/Industria (MIO)</i>	82
Tabla 24 <i>Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)</i>	91
Tabla 25 <i>Análisis de Ejes Constituyentes de la Matriz PEYEA</i>	92
Tabla 26 <i>Comparativo de Participación de Mercado, y Tasa de Crecimiento del Biodiesel y Etanol</i>	93
Tabla 27 <i>Matriz de Decisión Estratégica (MDE)</i>	96
Tabla 28 <i>Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)</i>	98
Tabla 29 <i>Matriz de Rumelt (MR)</i>	99
Tabla 30 <i>Matriz de Ética (ME)</i>	99
Tabla 31 <i>Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo</i>	101
Tabla 32 <i>Políticas Asociadas a cada Estrategia</i>	113
Tabla 33 <i>Tablero de Control Balanceado</i>	116
Tabla 34 <i>Plan Estratégico Integral</i>	123

Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i> Modelo secuencial del proceso estratégico.....	xiv
<i>Figura 1.</i> Producto Bruto Interno y Demanda Interna, 2008_I – 2015_I.....	24
<i>Figura 2.</i> Progreso porcentual en la composición de la matriz energética peruana.	34
<i>Figura 3.</i> Evolución de los principales índices financieros peruanos entre el 2003 y el 2013.	38
<i>Figura 4.</i> Comportamiento de la demanda de gasoholes en MBDC	39
<i>Figura 5.</i> Comportamiento de la demanda e importación del diésel B5 en MBDC.....	40
<i>Figura 6.</i> Evolución de la demanda de Gas Natural por Sectores de Consumo, en MMPCD.	42
<i>Figura 7.</i> Principales compradores de bonos de Carbono.....	51
<i>Figura 8.</i> Principales países vendedores de bonos de Carbono.....	52
<i>Figura 9.</i> Volumen de gas natural distribuido por categoría tarifaria, 2004-2013	60
<i>Figura 10.</i> Localización de las plantas de biocombustibles.	67
<i>Figura 11.</i> Dinámica de precios del etanol y biocombustible proyectados al 2021.....	69
<i>Figura 12.</i> Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA).	93
<i>Figura 13.</i> Matriz Boston Consulting Group (MBCG)	94
<i>Figura 14.</i> Matriz Interna Externa (MIE).	95
<i>Figura 15.</i> Matriz Gran Estrategia (MGE).	95
<i>Figura 16.</i> Organigrama propuesto para la Asociación Nacional de Productores de Biocombustibles.....	112
<i>Figura A1.</i> Flujograma de la cadena productiva del biodiesel peruano.	140
<i>Figura B1.</i> Flujograma de la cadena productiva del etanol peruano.	141

El Proceso Estratégico: Una Visión General

El proceso estratégico se compone de un conjunto de actividades que se desarrollan de manera secuencial con la finalidad de que una organización pueda proyectarse al futuro y alcance la visión establecida. Este consta de las tres etapas siguientes: (a) formulación, que es la etapa de planeamiento propiamente dicha y en la que se procurará encontrar las estrategias que llevarán a la organización de la situación actual a la situación futura deseada; (b) implementación, en la cual se ejecutarán las estrategias retenidas en la primera etapa, siendo esta la etapa más complicada por lo rigurosa; y (c) evaluación y control, cuyas actividades se efectuarán permanentemente durante todo el proceso para monitorear las etapas secuenciales y, finalmente, los Objetivos de Largo Plazo (OLP) y los Objetivos de Corto Plazo (OCP). Cabe resaltar que el proceso estratégico, mostrado en la Figura 0, se caracteriza por ser interactivo, ya que participan muchas personas en él, e iterativo, porque genera una retroalimentación constante. El plan estratégico desarrollado en el presente documento fue elaborado en función al Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.

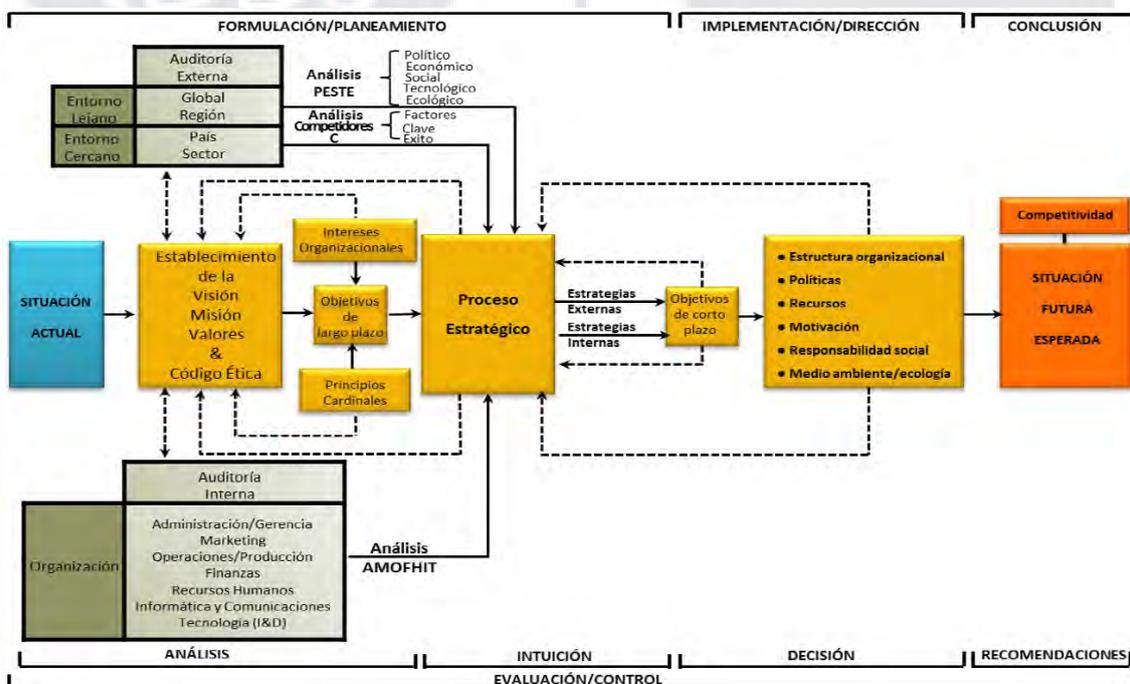


Figura 0. Modelo secuencial del proceso estratégico. Tomado de “El proceso estratégico. Un enfoque de gerencia”, por D’Alessio, 2008. México D.F.: Pearson.

El modelo empieza con el análisis de la situación actual, seguida por el establecimiento de la visión, la misión, los valores, y el código de ética; estos cuatro componentes son los que básicamente guían y norman el accionar que toma la organización.

Seguidamente, se desarrolla la evaluación externa con la finalidad de determinar la influencia del entorno en la organización que se estudia y analizar la industria global a través del análisis del entorno PESTE (Fuerzas Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, y Ecológicas). De dicho análisis se deriva la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la cual permite conocer el impacto del entorno en base a las oportunidades que podrían beneficiar a la organización, las amenazas que deben evitarse, y cómo la empresa está actuando sobre estos factores.

Del análisis PESTE y de los competidores se desprenden las matrices de Perfil Competitivo (MPC) y de Perfil de Referencia (MPR). De este modo, la evaluación externa permite identificar las oportunidades y amenazas clave, la situación de los competidores y los factores críticos de éxito en el sector industrial, facilitando a los planeadores el inicio del proceso que los guiará a la formulación de estrategias.

Posteriormente, se desarrolla la evaluación interna, la cual se encuentra orientada a la definición de estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades, de modo que se construyan ventajas competitivas a partir de la identificación de las competencias distintivas. Para ello se lleva a cabo el análisis interno AMOFHIT (Administración y Gerencia, Marketing y Ventas, Operaciones Productivas y de Servicios e Infraestructura, Finanzas y Contabilidad, Recursos Humanos y Cultura, Informática y Comunicaciones, y Tecnología), del cual surge la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI). Esta matriz permite evaluar las principales fortalezas y debilidades de las áreas funcionales de una organización, así como también identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas.

Ulteriormente, se determinan los Intereses de la Organización, es decir, los fines supremos que la organización intenta alcanzar para tener éxito global en los mercados en los que compite. De ellos se deriva la Matriz de Intereses de la Organización (MIO), y basados en la visión se establecen los OLP. Estos son los resultados que la organización espera alcanzar.

La fase final de la Formulación Estratégica viene dada por la elección de estrategias, la cual representa el Proceso Estratégico en sí mismo. Se debe recordar que las matrices presentadas, MEFE, MEFI, MPC, y MIO, constituyen insumos fundamentales que favorecerán en gran medida la calidad del proceso estratégico. En esta etapa se generan estrategias a través del emparejamiento y combinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas, y los resultados de los análisis previos usando matrices como: (a) la Matriz de Fortalezas, Oportunidades Debilidades, y Amenazas (MFODA); (b) la Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA); (c) la Matriz Interna-Externa (MIE); y (d) la Matriz de la Gran Estrategia (MGE).

De estas matrices resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación, y defensivas que son escogidas con la Matriz de Decisión Estratégica (MDE), y cuya atractividad se determina con la Matriz Cuantitativa del Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan las matrices filtro que son: (a) la Matriz de Rumelt (MR), y (b) la Matriz de Ética (ME). La MR selecciona las estrategias retenidas en base a la consistencia, la consonancia, la factibilidad, y la ventaja, por su parte, la ME selecciona las estrategias retenidas en base a criterios de derechos, justicia, y utilitarismo. En función a la selección de las matrices filtro se elabora la Matriz de Estrategias con relación a los OLP, la cual sirve para verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP.

Después de haber formulado el plan estratégico que permita alcanzar la proyección futura de la organización, se ponen en marcha los lineamientos estratégicos identificados y se

efectúan las estrategias retenidas por la organización dando lugar a la Implementación Estratégica. Esta consiste básicamente en convertir los planes estratégicos en acciones y, posteriormente, en resultados. Durante esta etapa se definen los OCP y los recursos asignados a cada uno de ellos, y se establecen las políticas para cada estrategia. Una estructura organizacional nueva es necesaria. El peor error es implementar una estrategia nueva usando una estructura antigua.

Finalmente, la Evaluación Estratégica se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) financiera, (b) clientes, (c) procesos, y (d) aprendizaje y desarrollo, en el Tablero de Control Balanceado (BSC) para monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. Se analiza la competitividad de la organización y se plantean las conclusiones y recomendaciones necesarias para alcanzar la situación futura deseada por la organización.

Capítulo I: Situación General de la producción de Biocombustibles con enfoque de Economía Circular

1.1 Situación General

A través de la historia los modos de crecimiento económico han evolucionado como resultado del entendimiento y la conciencia humana sobre la existencia de un vínculo que entrelaza dicho asunto con el ambiente, la sociedad y el hombre. En tal sentido la búsqueda de un desarrollo económico de manera exclusiva se ha convertido en algo criticable y es por ello que en la actualidad la economía circular ha conseguido el consenso como vía para conseguir dicho progreso a nivel global, teniendo que remontarse hasta 1966 para encontrar registro de su aparición, cuando el norteamericano K. Boulding la propuso como forma para enfrentar las deterioradas condiciones del ambiente (Qiao & Qiao, 2013).

Sobre la economía circular en particular se puede indicar que es una modalidad de desarrollo basada en la circulación ecológica de materiales naturales, la cual requiere tanto el cumplimiento de leyes ambientales como el empleo racional de recursos. De esto se puede entender entonces que consiste básicamente en una economía ecológica, la cual se sustenta en el seguimiento de los tres principios siguientes: (a) reducción del empleo de recursos, que requiere el logro de objetivos tanto de producción como de consumo empleando la mínima cantidad de materias primas así como de energía sin que ello implique generar un incremento de la contaminación; (b) reúso de recursos, que evita convertir un producto en residuo tóxico luego de su consumo inicial; y (c) reciclaje de recursos, que conlleva el utilizar un producto en su estado primario nuevamente en vez de darle un único empleo (Zhijun & Nailing, 2007).

Sin embargo Geng y Doberstein (2008) indicaron que el concepto de economía circular tiene su origen en el *Eco-Industrial Development* (EID), que sugiere la coexistencia tanto de una economía como de un ambiente saludable y para ello debe buscarse optimizar el uso de energía, materiales y recursos, lo cual aporta valor a la compañía así como a la

comunidad, diferenciándose en ello del tradicional modelo lineal de producción ya que fomenta la organización de actividades económicas empleando la retroalimentación, lo cual se asemeja a la manera cómo funcionan los ecosistemas naturales. Comprendido esto es que el gobierno chino adoptó en el 2002 el concepto aunque denominándolo economía circular porque observó que debido a su posición de país más populoso en desarrollo venía enfrentando diversos problemas ambientales como deforestación, lluvia ácida, pérdida de biodiversidad, entre otros, que unidos al pronóstico de rápido crecimiento tanto urbano como industrial, hacían prever malas condiciones ambientales a futuro.

Dado que China fue uno de los países que más tempranamente decidió adoptar la economía circular, la experiencia en este país ha permitido detectar algunos problemas con respecto a la implementación de la propuesta en cuestión que pueden sintetizarse en los cuatro aspectos siguientes: (a) limitaciones por las condiciones de los negocios, dado que cada industria emplea insumos de determinada naturaleza en sus procesos de fabricación que impiden el desarrollo de la economía circular así como sus tres principios, conocidos también como las 3R's, a lo cual debe agregarse que en muchos casos para desarrollar esta iniciativa se requiere de investigación y desarrollo que en el caso del país asiático no resulta del todo suficiente; (b) falta de compromiso en la economía regional, debido a que las estructuras industriales de las zonas en desarrollo no han prestado atención al tema ambiental sino al tema tecnológico, con lo que las prácticas empresariales ecológicas se ven bastante relegadas; (c) imperfecciones del mercado, dado que el precio de los recursos naturales es bajo mientras que los materiales para llevar a cabo el reciclaje no resultan convenientes, además existen diversos vacíos en cuanto al derecho de propiedad de los recursos, a lo que se suma una priorización por el crecimiento del PBI por sobre las emisiones contaminantes así como una falta de información sobre contaminación empresarial que dificulta el establecimiento de políticas al respecto; y (d) reducido control gubernamental, debido a que el régimen jurídico

y sistema de control existente cuenta con carencias que lo mantienen aún alejado de lo requerido en este asunto por la economía circular (Li, 2012).

En tanto que Chen y Miao (2013) destacaron la necesidad de prestar atención a los patrones tanto de producción como de consumo que son requeridos al implementar la economía circular dado que en una economía de mercado el rol de los compradores es fundamental para la orientación del progreso económico. Siendo así, la clave para alcanzar un desarrollo sostenible mediante dicho tipo de economía consiste en reemplazar patrones de consumo incompatibles con ésta porque de ese modo los productores evitarán la elevada utilización de energía así como el alto grado de contaminación, además ello permitirá la oferta de productos y/o servicios que cubran las necesidades humanas y mejoren la calidad de vida. Sin embargo, a pesar que las ideas en torno a este tema se han acogido de buena manera por una gran parte de la sociedad, es necesario un esfuerzo importante de la misma para que los nuevos patrones de consumo se conviertan en algo frecuente en sus estilos de vida, lo cual de acuerdo a la experiencia china implica cambios en las actitudes de las personas, apoyo tanto en la ciencia como en la tecnología, ajustes en el ámbito fiscal, construcción de un sistema que oriente los gastos de manera razonable, entre otros.

Asimismo Bonciu (2014) señaló que luego de la crisis del 2008 en la Unión Europea (UE) se empezó a repensar la idea del crecimiento económico como medida del desarrollo, lo cual significó tomar conciencia de la necesidad de un cambio profundo que implicaba una nueva perspectiva como lo representa la economía circular, sobre la cual la Comisión Europea tiene una posición presentada en diciembre del 2012 bajo el nombre de *Manifiesto for a Resource-Efficient Europe*, lo cual además ha requerido que en los últimos años se efectúen implementaciones legislativas y programas que buscan recoger las mejores prácticas al respecto con la finalidad que la economía circular se adapte a las condiciones particulares de cada miembro de este grupo de naciones. Sin embargo, desde antes ya se han producido

algunas iniciativas en Europa, destacando países como Alemania, Francia o el Reino Unido, aunque lo cierto es que la UE en su conjunto considera que serán los primeros adoptantes de la economía circular los que se servirán para que más gobiernos, compañías e individuos se sientan atraídos por sus resultados, los cuales pueden clasificarse en los tres campos siguientes: (a) reducción en el desperdicio de materiales, (b) desarrollo de nuevos negocios así como de puestos de trabajo, y (c) mejora de la calidad de vida por contar con un ambiente más saludable.

Mientras que Mathews (2013) destacó que India ha desarrollado una avanzada estrategia de economía circular en el campo energético, porque a pesar que sigue mejorando sus sistemas de suministro convencional ya en el 2011 el ámbito de la energía eléctrica ha utilizado una décima parte de energías renovables así como en el ámbito de la energía a carbón se han conseguido mejoras importantes, lo que se suma a un trabajo intenso con diversas fuentes de energía verde como la eólica o solar mediante el apoyo de organismos gubernamentales y cooperación tanto política como financiera. De igual manera indicó que Brasil ha conseguido un notable avance en su paso a la economía circular, a tal punto que se ha convertido en un referente para otros países en vías de desarrollo porque emplea energías renovables intensamente en el ámbito de la energía hidroeléctrica y los biocombustibles que lo colocan en una posición sumamente favorable ante algún escenario de inseguridad energética o presión internacional, además continua construyendo sus propias fuentes de energía como parte de su estrategia de desarrollo.

No obstante Guo, Mao, y Wang (2010) señalaron que los conflictos entre las organizaciones industriales y el medio ambiente se agudizaron en tiempos recientes y que la gente ha empezado a darse cuenta que el desarrollo económico tradicional está consumiendo los recursos y dañando el ambiente. Bajo tales circunstancias una estrategia de desarrollo sostenido no puede seguir el modelo industrial tradicional y es por eso que el modelo

económico circular implica una transformación de las estructuras económicas y existen 10 áreas, detalladas en la Tabla 1, donde pueden percibirse tales diferencias entre las dos perspectivas en cuestión.

Tabla 1

Comparación entre Industria Tradicional y Economía Circular

N°	Categoría	Modelo Tradicional	Modelo Circular
1	Guía ideológica	Producción en masa, rápida expansión, leyes mecánicas	Desarrollo sostenible y armonioso, leyes ecológicas
2	Objetivos	Maximizar los beneficios económicos	Coordinar el desarrollo de la economía, sociedad y naturaleza.
3	Utilización de recursos	Amplios desechos, baja reutilización	Pocos desechos, alta reutilización.
4	Estructura industrial	Lineal, rígida, cooperación reducida.	Conectada, personalizada, cooperación circular.
5	Función de la industria	Al servicio del producto, responsable por las ventas del mercado.	Al servicio de la ecología. Responsable por el ciclo de vida del producto
6	Relación corporativa	Énfasis en la competencia.	Énfasis en la cooperación y la simbiosis.
7	Protección ambiental.	Alto consumo de insumos.	Bajo consumo de insumos
8	Eliminación de residuos	Descarga al medio ambiente.	Recuperación interna de la contaminación.
9	Eficiencia de la gestión	Eficiencia del trabajo.	Eficaz consumo de recursos y medio ambiente.
10	Ideas de consumo	Gran consumo.	Consumo ecológico.

Nota. Adaptado de "Ecological Industry: A Sustainable Economy Developing Pattern", por Guo, Mao, y Wang, 2010, *Journal of Sustainable Development*, 3, p.241. Recuperado de <http://search.proquest.com/>

Andersen (2007) también indicó que más allá del entusiasmo de quienes proponen la economía circular, lo cierto es que en la economía de mercado el precio de los recursos naturales seguirá muy bajo y reflejará costos de extracción o de corto plazo pero no el de su agotamiento ni daño ambiental que genera su obtención. De tal modo que existen bajas posibilidades para que la alternativa circular tenga sentido en quienes administran las empresas y es por ello que deben estimarse razonablemente aquellos costos faltantes e introducirlos en las transacciones de mercado a través de impuestos así como de cargos

ambientales. En tal sentido iniciativas como el proyecto ExternE han significado un avance importante en años recientes para desarrollar métodos que contabilicen los efectos relacionados con el empleo del medio ambiente como con el depósito de los residuos producidos por la contaminación del aire. Sin embargo, el principal desafío de manera general pasa por determinar la contribución marginal de una determinada actividad económica a la situación en que se encuentra el ambiente.

Ahora bien, más allá de cualquier nueva propuesta como lo representa la economía verde para gestionar los recursos naturales y alcanzar un desarrollo sostenido, lo que resulta inevitable es que el hombre desde siempre ha necesitado de su entorno para conseguir energía y por eso viene empleando hace mucho tiempo la que se encuentra acumulada en los residuos fósiles, aunque ésta sea limitada y contaminante. Esta situación evidentemente ha merecido discusiones desde hace algunas décadas y es bajo tales circunstancias que la importancia del empleo de biocombustibles como fuente alternativa de energía ha tomado relevancia.

Al respecto Palmujoki (2009) señaló a Brasil como uno de los países con mayor experiencia en el intento por aumentar el uso del biocombustible dado que sus iniciativas se remontan a la década de los 70 con la finalidad de reducir la dependencia en la importación de combustibles fósiles aunque luego esto fue convirtiéndose en un objetivo que tomó una dimensión económica y social, que tuvo como resultado una reducción en las emisiones de gases por el efecto invernadero. También indicó que la UE ha considerado desde el 2003 el empleo de biocombustibles para progresar en la reducción del uso de combustibles fósiles así como para limitar la contaminación. Además sostuvo que en Estados Unidos la situación no pareció al inicio del todo favorable para el empleo de biocombustibles dado que la administración Bush tuvo una negativa posición al respecto, la cual fue apoyada por el Senado, dado que ahí se tomó a este bien como una alternativa más para reducir el precio de

los combustibles fósiles, aunque desde el 2006 cambió la postura inicial sobre el tema y se ha tomado conciencia de la importancia que tiene la emisión de gases por el efecto invernadero y ello se ha convertido en un asunto crucial en el debate acerca de energías renovables.

Sin embargo Faden (2012) precisó que para cumplir con las presentes metas estadounidenses sobre biocombustibles, considerando la actual tecnología disponible, se necesitaría que el 80% de tierras de cultivo de ese país se dedicaran al maíz o algún otro cultivo que pueda producir etanol o que alternativamente un 60% de los pastizales tengan que dedicarse a la generación de dicha clase de combustible. Esto se concluyó luego de analizar el objetivo trazado por el gobierno estadounidense de aumentar su producción al respecto de 40 billones de litros en el 2009 a 136 billones de litros en el 2022, lo cual implicaría dedicar gran cantidad de terrenos de cultivo para lograr tal pretensión, siendo ello algo improbable desde todo punto de vista. Además indicó que el hecho de convertir grandes extensiones de tierra de cultivo o pastizales en áreas de cultivos dedicados a generación de biocombustible tendría consecuencias de alcance muy grande dado que implicaría un alza en los precios mundiales de alimentos, una mayor contaminación por el empleo de fertilizantes y un mayor requerimiento de un recurso tan escaso como el agua.

Asimismo Smigins y Shipkovs (2014) indicaron que la situación del biocombustible en un país como Letonia, miembro de la UE, ha progresado en los últimos años a comparación de lo alcanzado en el 2004, cuando empezó su empleo. Sin embargo estos avances han resultado insuficientes como para superar los problemas ambientales producidos fundamentalmente por la industria del transporte por lo que se puede decir que hasta ahora todavía se mantiene la fuerte dependencia por los combustibles fósiles en el rubro indicado, el cual además dentro de la UE representa un 30% del total de consumo de combustible tradicional, lo que implicó una búsqueda a nivel interno de este país eslavo acerca de las barreras que han impedido conseguir mayores avances al respecto y que pueden resumirse en

los cuatro temas siguientes: (a) el empleo de vehículos incompatibles con el biocombustible, (b) la falta de información sobre el tema, (c) los escasos alicientes brindados a quienes emplean biocombustible, y (d) la pobre voluntad política en la promoción de esta alternativa.

En tanto que Gopinathan y Sudhakaran (2009) señalaron que India ha experimentado una expansión económica importante y acelerada, lo que implica enfrentar sus necesidades energéticas de una manera responsable. En tal sentido mencionaron que este país debido a la importancia nacional que le otorga a la seguridad alimentaria no puede promover el empleo de sus granos en la producción de biocombustibles como en otros lugares porque ello resultaría algo irresponsable dado que la producción interna de algunos cereales como el trigo o el maíz se ha estancado, lo cual implica la necesidad de importarlos para cubrir la demanda interna, como ocurre específicamente con el trigo desde el 2006. Además este hecho se agrava si se tiene en consideración el incremento gradual que han mostrado los precios de esta clase de alimentos en años recientes, por lo que el gobierno no desea agravar su crisis promoviendo el empleo de productos alimenticios en la fabricación de biocombustibles.

Duvenage, Taplin, y Stringer (2012) indicaron que el interés por la producción de biocombustibles en el África existe desde el 2000 y es probable que continúe en el tiempo. Por ejemplo en Mozambique se han producido numerosas solicitudes de terreno para producir caña de azúcar de los cuales se han concretado 15 proyectos que abarcan unas 500,000 hectáreas; en la República del Congo se entregaron 2.8 millones de hectáreas a China; en Mali, Senegal y Guinea se produjo una renuncia conjunta por 900,000 hectáreas a favor de una compañía británica, entre algunos otros casos más. Lo cierto es también que en muchas zonas del territorio africano se han producido conflictos entre los proyectos de biocombustibles y los pobladores de las zonas cercanas por el incumplimiento de ciertos ofrecimientos.

Con respecto a los residuos de los biocombustibles (González, 2004), menciona que el aceite de palmiste tiene aplicación en la industria alimentaria como aceite láurico, en particular para la fabricación de productos de confitería y panadería. Adicionalmente la torta de palma es ampliamente usada en la alimentación animal, especialmente en especies rumiantes, ya que al presentar una estructura fibro-granulosa con un bajo nivel de lisina, limita su uso en la alimentación de aves y cerdos; por otro lado (Rovetto & Antonini, 2011), indican que la producción de biodiesel genera una cantidad de glicerol como subproducto de la transesterificación de los aceites, asimismo menciona que el glicerol tiene más de 1500 usos y se está evaluando la utilización de glicerol como materia prima para la obtención de hidrogeno, el cual es obtenido mediante varias tecnologías; esta alternativa energética es de mucho interés porque aumenta la productividad de la cadena del biodiesel agregado también un valor a este subproducto y previniendo futuros problemas ambientales. Por otro lado la prefactibilidad de este proyecto requiere una inversión adicional en terreno, obra civil y asesoramiento calculada en 33% de la inversión inicial, en tanto que la inversión de equipos sería de 7,4 millones de pesos argentinos, además menciona que los costos operativos serian de US\$ 1'739,752 .00 a un costo unitario de 15 \$/Kg de H₂, que finalmente resulta un costo de producción de 12-16 \$/kg propuestos para que sea una alternativa viable de sustitución de combustibles convencionales.

Según (BioDieselSpain, 2008) menciona en su página web que el glicerol puede ser convertirse en etanol de las cepas de la bacteria *Escherichia coli*, el cual tiene mayor rendimiento energético que el etanol obtenido por medios convencionales, además menciona que por cada diez kilogramos de biodiesel producido se genera un kg de glicerol que se utiliza en la fabricación de cosméticos, medicamentos y alimentos sin embargo sigue habiendo un superávit de glicerol que algunos fabricantes de biodiesel deberá pagar para

eliminarlo, asimismo se aclara que para cubrir la demanda de etanol es necesario aun la obtención de estos mismo por los medios convencionales.

La revista (*Actualité Scientifique*, 2006), menciona que el bagazo es el residuo fibroso que resulta de la producción del etanol con caña de azúcar y que es utilizada como fuente primaria para la fabricación de papel, valorizando a este residuo con biotecnologías al servicio de la industria papelera, en tanto que (Rincón & Silva, 2015), la vinaza es otro residuo que se obtiene en la producción del etanol, el cual es considerado altamente problemático en el proceso productivo por sus altos niveles de contaminación ante su mal uso, asimismo en la actualidad la vinaza está siendo utilizada como fertilizante y además para la obtención de un producto valioso denominado proteína unicelular (*Candida utilis*), que tiene una aplicación en la industria de alimentos para animales

El planeta tierra se ha venido degradando en las últimas décadas debido a las industrias y a su manejo irresponsable de los recursos disponibles, el presente Plan Estratégico se realiza bajo el enfoque de economía circular debido a la importancia de crear conciencia en las actuales y futuras industrias peruanas, con el fin de que realicen sus operaciones basados en los principios de reducir, reciclar, reutilizar, y al mismo tiempo velar por la integridad de la sociedad y el medio ambiente que los rodea, preservando así el futuro sostenible del planeta.

1.2 Conclusiones

Los orígenes de la economía circular se remontan a la década de los 60 cuando fue propuesta por K. Boulding como una manera para alcanzar el desarrollo sostenido considerando las desmejoradas condiciones ambientales existentes y basándose en los tres principios siguientes, conocidos también como las 3R's: (a) reducción del empleo de recursos, (b) reúso de recursos, y (c) reciclaje de recursos. Además vale indicar que aunque se

diga que sus orígenes provienen de la EID, lo cierto es que uno de los primeros países en adoptarla esta perspectiva económica fue China y es ahí donde se le conoce principalmente a este asunto con el nombre de economía circular.

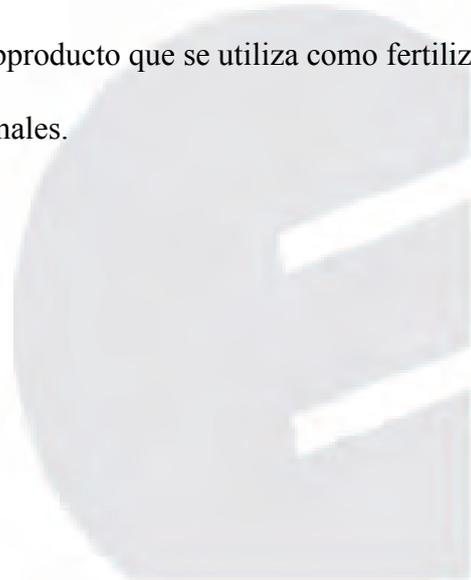
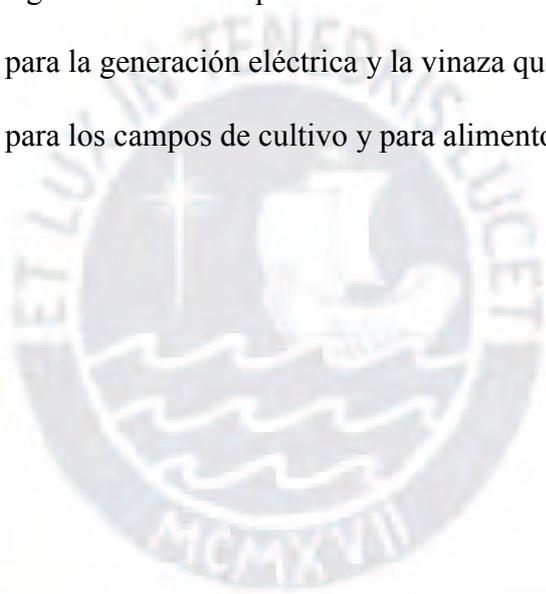
En tanto que de acuerdo con la experiencia en el país asiático se ha detectado dificultades en cuanto a su implementación así como la necesidad de llevar a cabo modificaciones en los patrones tanto de producción como de consumo y la necesidad de efectuar varios cambios adicionales a nivel científico, tecnológico y fiscal. De igual manera en la UE se ha buscado adaptar la propuesta económica en cuestión a las realidades de los países miembros aunque ya desde hace algún tiempo hubo algunos avances al respecto en ciertas naciones del viejo continente. Asimismo se han producido importantes iniciativas tanto en India como en Brasil.

Sin embargo también se detectó en tiempo reciente una mayor conflictividad entre empresas y medio ambiente, lo cual ha despertado la necesidad de replantear la idea de continuar con el modelo industrial tradicional para conseguir un desarrollo sostenido aunque lo cierto es que en la actual economía de mercado existen algunos factores que resultan contrarios a la posibilidad de llevar a cabo cambios al respecto, como por ejemplo, el bajo precio de los recursos naturales, que no refleja la reducción o los daños ambientales por la extracción de estos, lo cual ha despertado la necesidad de proponer soluciones para contabilizar tales efectos.

Además se vio que más allá de las propuestas que puedan surgir para cambiar el rumbo del manejo económico, lo cierto es que el hombre siempre se apoyó de la naturaleza para conseguir energía y en tal sentido el empleo de biocombustibles se convierte en una alternativa interesante dado que reduce la contaminación ambiental que pueden generar los combustibles fósiles pero así como en Brasil se lleva años desarrollando con bastante éxito tal asunto, también existen realidades opuestas como es el caso de la UE, los Estados Unidos y la

India, donde existen asuntos más prioritarios así como expectativas sobredimensionadas, o como es el caso de los países africanos, donde se han dado casos de aprovechamiento así como abusos contra los pobladores por la obtención de tierras que permitan hacer siembras que luego sirvan para la elaboración de esta clase de combustible.

Finalmente los residuos más significativos de la producción de biodiesel es la torta de palma utilizado para la alimentación animal y el glicerol utilizado para diversas industrias y en el sector energético para producir hidrógeno y el etanol; asimismo los residuos más significativos de la producción de etanol es el bagazo utilizado para la industria papelera y para la generación eléctrica y la vinaza que es un subproducto que se utiliza como fertilizante para los campos de cultivo y para alimento para animales.



Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética

2.1 Antecedentes

Las condiciones en que se ha desarrollado el mundo hacen propicio el empleo de una economía marrón, es decir en base al carbono, lo cual indica que existe una fuerte dependencia por el consumo de combustibles fósiles y es por ello que si se pretende realizar una transición hacia una economía circular es necesario crear las cinco condiciones siguientes: (a) aspectos normativos relacionados con la producción, (b) políticas de carácter energético, (c) subsidios e incentivos a nivel nacional que fomenten la economía circular, (d) marco jurídico e institucional que contribuyan con la puesta en marcha de la economía circular, y (e) adopción de protocolos comerciales y de ayuda que favorezcan en la práctica el paso hacia la economía circular. Además otra cuestión sumamente importante para pensar en una transición hacia la nueva propuesta económica mencionada consiste en la revisión de la matriz energética que posee un país, es decir en cuáles son sus fuentes de abastecimiento energético para llevar a cabo las actividades productivas (Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe [SELA], 2012).

Para el caso peruano vale decir que desde hace un tiempo se atraviesa un proceso que busca diversificar la matriz energética dado que ésta en la actualidad se basa fundamentalmente en el consumo de petróleo, por lo que se espera alcanzar a futuro un equilibrio. Bajo este contexto el aporte que podría llegar a brindar el empleo de biocombustibles para conseguir cambios en dicha matriz se vuelve interesante, especialmente debido al impacto que generaría en el transporte. Sin embargo, cabe aclarar que al hacer referencia al biocombustible se está aludiendo a cualquier derivado proveniente de la biomasa, pero el interés tanto del gobierno como de los inversionistas se ha concentrado en especial en los biocombustibles líquidos, específicamente en el biodiesel y el etanol. Asimismo debe indicarse que en el país han surgido varias iniciativas privadas

para la producción de este tipo de combustibles debido principalmente a la expectativa de un nuevo mercado nacional e internacional, aunque existen asuntos muy particulares en el país como su biodiversidad, la cual puede verse dañada a causa del crecimiento de monocultivos bioenergéticos, o como su política alimentaria, la cual puede verse comprometida debido a que un incremento de tierras para la producción de biocombustibles puede generar un aumento en el precio de los cultivos tradicionales por la escasez de tierras que habría para estos (Ingeniería Sin Fronteras [ISF], 2011).

Ahora bien, dada la utilidad que pueden tener entonces los biocombustibles para la nación es necesario determinar la condición real del par de productos energéticos de dicha clase, que como ya se indicó han despertado el mayor interés y que cabe agregar son elaborados localmente con procesos de primera generación. En tal sentido una buena explicación al respecto puede ofrecerse considerando los dos asuntos siguientes: (a) el biodiesel tiene en la palma aceitera el único cultivo para su fomento dado que cuenta tanto con tecnología como con áreas cultivadas que bordean las 34 mil hectáreas, y (b) el etanol tiene tanto en la caña de azúcar como en el sorgo dulce los únicos cultivos para su fomento aunque el primero de estos es el que posee mayor potencial dado que en la zona norte del país hay posibilidades para su plantación pero ahí aún existen limitaciones por la escasez de agua. Además es necesario aclarar que entre las plantas de procesamiento de biodiesel y etanol se presenta una diferencia fundamental, ya que las primeras pueden aprovechar el hecho que desde el 2009 es obligatorio incorporar su producto en una proporción del 2% dentro las mezclas de diésel, lo cual en el 2010 aumentó a 5% (García, 2013).

Por último, Koehler (2012) dijo que en el Perú los proyectos energéticos orientados a conseguir una modificación de la matriz energética nacional han avanzado ligeramente en otros rubros que no sean de manera exclusiva relacionados al campo hidroeléctrico, siendo el 2010 cuando se efectuaron las primeras convocatorias por parte del gobierno bajo

el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), lo cual ha tenido como finalidad el brindar apoyo a la implementación de varias iniciativas en materia energética solar, eólica y de biomásas. Asimismo cabe destacar que el país en este aspecto se muestra consecuente dado que ha otorgado algunas facilidades económicas directas a los diversos productores de energías renovables.

2.2 Visión

La visión planteada para la producción de biocombustibles con enfoque de economía circular es la siguiente:

Al 2030, el sector peruano del biocombustible será uno de los tres referentes en Sudamérica, por la producción de energías renovables con enfoque en economía circular y su contribución a la reducción de gases de efecto invernadero, utilizando tecnología de última generación, incrementando las áreas de cultivo, asegurando la rentabilidad para los inversionistas.

2.3 Misión

La misión planteada para la producción de biocombustibles con enfoque de economía circular es la siguiente:

Satisfacer las necesidades energéticas limpias de los sectores económicos nacionales en forma competitiva, usando tecnología de punta, conservando el medio ambiente, y generando bienestar tanto para la comunidad como para la sociedad.

2.4 Valores

Los valores propuestos para que el desempeño de la industria peruana de biocombustibles coopere con el desarrollo de la economía circular en el país son los siguientes:

Calidad: Alcanzar la excelencia en la elaboración de combustibles ecológicos que contribuyan con el cuidado del medio ambiente.

Compromiso: Trabajar en el desarrollo sostenido económico, social y ambiental del país.

Responsabilidad social: Contribuir significativamente en la mejora del nivel y calidad de vida de las personas mediante la reducción de la contaminación climática.

Honestidad: Informar oportuna y verazmente acerca del grado de emisiones polutantes generadas como resultado de las actividades productivas del giro de negocio.

Competitividad: Ofrecer una propuesta energética limpia, rentable, basada en la tecnología y atractiva para los diversos sectores productivos nacionales.

Accesibilidad: Ofrecer un producto energético ecológico que pueda adquirirse en todo el país.

2.5 Código de Ética

El código de ética propuesto para que el desempeño de la industria peruana de biocombustible impulse el desarrollo de la economía circular son los siguientes:

Desarrollar actividades productivas respetando las diferencias de género, raza, ideología o condición social.

Buscar e implementar los estándares de calidad y seguridad existentes para la elaboración de los productos energéticos ofrecidos.

Promover el consumo responsable de combustibles ecológicos para reforzar el cuidado del medio ambiente.

Competir de manera leal con las demás alternativas energéticas de carácter ecológico que puedan existir o surgir.

Establecer vínculos tanto con personas como con instituciones que demuestren un alto grado de responsabilidad social y preocupación por el cambio climático.

Mostrar un comportamiento transparente con todos los involucrados en el sector en las diferentes actividades que se realice.

Rendición de cuentas de forma periódica de la evolución del sector y su avance de acuerdo a las estrategias propuestas.

Promover y mantener relaciones honestas entre los *stakeholders* con el objetivo de mantener relaciones sólidas y de amplio alcance.

Ética y responsabilidad social, mantener un clima de negocios en un entorno ético.

Así también promover la responsabilidad social teniendo como base el desarrollo de las personas y su relación con el entorno.

2.6 Conclusiones

La revisión de los antecedentes de la industria peruana de biocombustibles ha indicado que la actual matriz energética nacional está lejana de asemejarse a los requerimientos de una economía circular, sin embargo existe interés del gobierno e inversionistas por fomentar en el país el empleo de dicha clase de combustibles, especialmente el biodiesel y el etanol, pero para ello se requiere trabajar en varios aspectos de orden tanto normativo como jurídico y considerar las repercusiones en la biodiversidad por el empleo de estas alternativas energéticas así como los cambios en el precio de los cultivos tradicionales que podrían ocurrir como consecuencia del amplio empleo de tierras para sembríos que ayuden al crecimiento de la industria objeto de estudio.

Finalmente, considerando lo ya indicado, el plan de desarrollo con economía circular para la industria peruana de biocombustibles comenzó con la formulación de la visión y misión que orientados por los valores así como por el código de ética, regirán su manejo. Estos aspectos son la expresión de la situación deseada por este rubro en base a la situación actual, y su cumplimiento deberá medirse de manera periódica.

Capítulo III: Evaluación Externa

3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones

El análisis tridimensional de las naciones se realiza en base a la teoría tridimensional de las relaciones entre naciones de Hartmann, la cual sirve para establecer los vínculos que pueden existir entre países considerando sus preocupaciones comunes en función al manejo brindado sobre: (a) los intereses nacionales, (b) el potencial nacional, y (c) los principios cardinales.

3.1.1 Intereses nacionales

El Estado ha establecido que existen asuntos para la sociedad que no pueden negociarse ya que brindan tanto estabilidad como prosperidad al interior del territorio y debido a ello se ha determinado la existencia de los siguientes intereses:

1. Primer Interés Nacional (IN1).- Sostener la estabilidad tanto democrática como jurídica alcanzada.
2. Segundo Interés Nacional (IN2).- Defender la soberanía territorial ante posibles injerencias extranjeras.
3. Tercer Interés Nacional (IN3).- Desarrollar infraestructura para conseguir el crecimiento e integración de las regiones.
4. Cuarto Interés Nacional (IN4).- Fomentar la inversión de carácter público así como de carácter privado.
5. Quinto Interés Nacional (IN5).- Consolidar el avance comercial logrado en el terreno internacional.
6. Sexto Interés Nacional (IN6).- Mejorar la calidad de vida de la población, asegurando la existencia de ecosistemas saludables.

En la Tabla 2 se aprecia la Matriz de Intereses Nacionales (MIN), la cual presenta a diversos estados provenientes del ámbito tanto regional como mundial.

Tabla 2

Matriz de Intereses Nacionales (MIN)

Interés Organizacional	Intensidad del Interés			
	Supervivencia (Crítico)	Vital (Peligroso)	Importante (Peligroso)	Periférico (Molesto)
IN1 Sostener la estabilidad tanto democrática como jurídica alcanzada.		China Estados Unidos UE	China Argentina Brasil Chile Colombia Argentina	
IN2 Defender la soberanía territorial ante posibles injerencias extranjeras.		Ecuador* Chile*	Brasil Estados Unidos UE	
IN3 Desarrollar infraestructura para conseguir el crecimiento e integración de las regiones.		China Argentina Brasil Chile Colombia Estados Unidos UE	Estados Unidos UE	
IN4 Fomentar la inversión de carácter público así como de carácter privado.		China Brasil Chile Colombia	China	Argentina
IN5 Consolidar el avance comercial logrado en el terreno internacional.		Brasil Chile* Colombia* Argentina	Estados Unidos UE	Argentina
IN6 Mejorar la calidad de vida de la población, asegurando la existencia de ecosistemas saludables.		Brasil Chile Colombia	China Estados Unidos UE	

Nota. Las naciones que llevan * es porque cuentan con intereses opuestos.

3.1.2 Potencial nacional

El potencial nacional sirve para efectuar una revisión de diversas cuestiones relacionadas con el ámbito interno del país desde la perspectiva que brindan los siete dominios siguientes: (a) demográfico, (b) geográfico, (c) económico, (d) tecnológico - psicológico - sociológico, (e) organizacional - administrativo, y (f) militar.

Demográfico. Se ha producido en el país una transición en años recientes con relación a su composición poblacional que implica el próximo ingreso en una etapa conocida como bono demográfico, la cual tendrá diversas repercusiones tanto a mediano como a largo plazo para la sociedad.

Geográfico. A nivel regional el tamaño que posee el territorio nacional lo posiciona como uno de los países más grandes, mientras que su ubicación le ha permitido contar con un elemento estratégico que resulta bastante provechoso para el desarrollo de actividades de índole comercial.

Económico. El progresivo crecimiento del país en materia económica se ha producido por el adecuado manejo de políticas al respecto, por el aprovechamiento de sus recursos naturales principalmente relacionados con la extracción de minerales y por su apertura a las inversiones extranjeras, lo cual le ha permitido actualmente ser una nación bien considerada dentro la región.

Tecnológico - psicológico - sociológico. El avance del país en el ámbito tecnológico resulta aún limitado, en tanto que el aspecto psicológico se ha caracterizado por conservar creencias ancestrales las cuales de alguna forma han influenciado en las manifestaciones de carácter sociológico.

Organizacional - administrativo. A nivel organizacional el país se rige por la Constitución Política del Perú vigente desde 1993, mientras que en el terreno administrativo se apoya en las decisiones tomadas por el poder legislativo, ejecutivo y judicial, así como en

las determinaciones de otras instituciones autónomas u organismos correspondientes al ámbito tanto regional como local.

Militar. El país cuenta con una fuerza militar para hacer efectiva la defensa de la seguridad así como de la soberanía nacional, sin embargo ésta carece de la modernización necesaria y el presupuesto suficiente, lo cual sugiere que por el momento no existen las condiciones para enfrentar un posible escenario bélico.

3.1.3 Principios cardinales nacionales

Los principios cardinales nacionales son ejes directrices que ayudan a revisar algunas cuestiones vinculadas con el ámbito externo que revisten importancia para el país y en base a ello la evaluación sobre este asunto es la siguiente:

1. **Influencia de terceras partes.**- El desarrollo comercial del país ha significado un valioso aporte para el crecimiento económico experimentado en los últimos años, pero ello también ha implicado un alto grado de dependencia en naciones como Estados Unidos y la China, las cuales se han convertido en principales receptoras de las exportaciones locales, por lo que se ha emprendido la búsqueda de nuevas alternativas para diversificar dicha actividad principalmente en la UE.
2. **Lazos pasados y presentes.**- Una parte considerable de habitantes del país guardan recelo hacia Chile o Ecuador, por los conflictos diplomáticos o bélicos sostenidos con estas naciones en décadas recientes, lo cual posee cierto fundamento en el caso de la nación sureña, ya que poco o nada hizo ésta para contribuir de alguna manera con el sostenimiento de relaciones armoniosas debido a su proceder hasta cierto punto instigador en reiteradas oportunidades.
3. **Contrabalance de intereses.**- Las relaciones diplomáticas del país, especialmente con Chile, de alguna manera se han visto mermadas por temas como la delimitación marítima o los casos de espionaje descubiertos, sin embargo ello no ha impedido que se

mantengan vínculos comerciales, aunque todavía está pendiente saber si el reclamo internacional de Bolivia contra Chile afectará una vez más la situación bilateral.

4. Conservación de enemigos.- Principalmente la rivalidad con Chile ha servido para que en el país determine metas cada vez más ambiciosas a nivel de crecimiento que le permitan igualar o superar a dicha nación, lo cual es algo positivo ya que ésta en la actualidad es de las zonas más prósperas en la región.

3.1.4 Influencia del análisis en la industria

Si bien las condiciones que ofrece el país no son las mejores, es evidente que los intereses nacionales, el potencial nacional y los principios cardinales reflejan la existencia de un escenario favorable para efectuar muchas actividades económicas, entre ellas la relacionada con la producción de biocombustibles.

Por último, en vista de la importancia que reviste el desarrollo de nuevas alternativas energéticas para cualquier país y considerando la necesidad de implantar progresivamente la economía circular, la industria peruana de biocombustibles no tiene mayores impedimentos contra la realización de sus actividades, sin embargo debe buscar consolidarse con la finalidad de ser en un valioso aliado en el desarrollo nacional.

3.2 Análisis Competitivo del País

El análisis competitivo del país se lleva a cabo en base al diamante de Porter, el cual sirve para determinar la capacidad para generar o crear ventajas competitivas en las naciones de acuerdo con: (a) las condiciones de los factores, (b) las condiciones de la demanda, (c) la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, y (d) los sectores relacionados y de apoyo.

3.2.1 Condiciones de los factores

(Chacaltana, Jaramillo, & Yamada, 2005), nos indican que los recursos naturales del Perú (incluyendo sus atractivos culturales y geográficos para el turismo) le dan una mayor oportunidad para el éxito económico en comparación con países que solo pueden depender de

salarios bajos en el sector manufacturero. Las industrias de la minería, forestal y pesca, agricultura y ganadería ofrecen una oportunidad de desarrollo en un periodo en que la industrialización china e india demanda recursos naturales.

Asimismo el Perú en los últimos años debido a su crecimiento económico, ha experimentado el desarrollo de los principales sectores de la economía y la ejecución de muchos proyectos de infraestructura de mediana y gran envergadura, por lo que la mano de obra peruana ha pasado ya por una curva de aprendizaje muy importante y ha adquirido competencias a partir de la implementación de las mejores prácticas de nivel mundial.

Por tanto, el país cuenta con una mediana variedad de recursos naturales, mano de obra e infraestructura que han permitido la existencia de varios negocios asociados tanto al ámbito energético como agrícola, lo cual es señal que se puede alcanzar el desarrollo así como el sostenimiento de las diversas actividades que se encuentran relacionadas con la industria peruana de biocombustibles.

En líneas generales, se puede decir que las condiciones de los factores resultan favorables porque existen las clases de recursos necesarios para emprender el negocio de comercialización de biocombustibles y a pesar de no ser abundantes al menos son suficientes por el momento.

3.2.2 Condiciones de la demanda

Según el diario (Gestión, 2015a), nos indica que el BCR ha proyectado un incremento de la actividad fabril de 3.7% para el año en curso e indica también que la industria manufacturera en el Perú depende en gran medida del sector pesquero y la transformación de metales, por lo que la demanda para la industria manufacturera dependerá en gran medida del desempeño y de la ejecución de nuevos proyectos para ambos sectores que vienen siendo impulsados por los precios internacionales de los mismos.

En la Figura 1 se puede apreciar que para los años 2013, 2014 y 2015 el PBI y la

demanda interna tienen un comportamiento bastante similar, por lo que se puede estimar que para dichos años la demanda es aproximadamente igual al PBI.



Figura 1. Producto Bruto Interno y Demanda Interna, 2008_I – 2015_I

Tomado de “Comportamiento de la Economía Peruana en el Primer Trimestre de 2015”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), s.f. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n02_pbi-trimestral_2015i.pdf

En la Tabla 3 se puede apreciar que se han ordenado de mayor a menor a las principales industrias del país con el fin de mostrar que las industrias de Manufactura, Otros Servicios, Minería e Hidrocarburos, comercio, Agropecuario y Construcción representan el 73.08% del total de la industria peruana para el primer trimestre de 2015, por tanto es importante explicar brevemente como se da la demanda para estos principales sectores de la economía.

(Gestión, 2015b), nos indica que la Minería e Hidrocarburos se incrementan 5.6% en comparación con el primer trimestre de 2014 debido básicamente a un crecimiento del subsector minería metálica de un 5.76%, esto sustentado en la mayor producción de cobre, oro, zinc, plata, molibdeno, plomo y hierro. Asimismo el subsector hidrocarburo creció 5.06% debido a una mayor producción de líquidos de gas natural y gas natural, a pesar de una disminución en la producción del petróleo crudo, por lo que una variación sustancial en los precios de los minerales e hidrocarburos antes mencionados afectarían directamente la demanda de esta industria.

Tabla 3

Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional: Enero 2015(Año base 2007)

Sector	Ponderación 1/
Economía Total	100.01
DI-Otros Impuestos a los Productos	8.29
Total Industrias (Producción)	91.72
Manufactura	16.52
Otros servicios (incluye servicios inmobiliarios y servicios personales)	14.89
Minería e Hidrocarburos	14.36
Comercio	10.18
Agropecuario	5.97
Construcción	5.1
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4.97
Administración Pública, Defensa y otros.	4.29
Servicios Prestados a Empresas	4.24
Financiero y Seguros	3.22
Alojamiento y Restaurantes	2.86
Telecomunicaciones y Otros Servicios de información	2.66
Electricidad, Gas y Agua	1.72
Pesca	0.74

Nota. Tomado de “Producción nacional, Informe Técnico N°3 – Marzo 2015”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), s.f. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n03_produccion_ene2015.pdf

(Gestión, 2015c), indica que los peruanos perciben cada vez más ofertas y descuentos en centros comerciales puesto que las entidades financieras están siendo más agresivas, esto con el fin de evitar una caída en las ventas, esto viene acompañado además de la construcción de nuevos centros comerciales, la demanda por un mayor consumo en el sector comercial se explica básicamente a que el crecimiento económico conllevó a que los consumidores cuenten con un mayor poder adquisitivo y así un mayor presupuesto consumos personales.

Finalmente aterrizando a la demanda de biocombustibles, en el país se han establecido proporciones de mezcla obligatorias para la venta de biocombustibles, que han creado un mercado de consumo y en el cual las cantidades tanto de biodiesel como etanol impuestas han

aumentado progresivamente durante los últimos años, lo que sugiere que la tendencia al respecto será creciente y en consecuencia el requerimiento de estos productos también.

En síntesis, se puede señalar que las condiciones de la demanda son favorables en el mercado de origen porque existe una voluntad estatal de incentivar el consumo de biocombustibles, lo cual beneficia significativamente a la industria en cuestión y le asegura un consumo determinado con el que sus niveles de producción puede manejarse con un mayor grado de certeza.

3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas

En el Perú dentro de cada sector existen distintas empresas que dependiendo del rubro se desarrollan dentro de un oligopolio o bien dentro de un mercado de competencia pura, a continuación se explicaran algunos casos concreto con el fin de comprender cuales son las condiciones del país y como se componen actualmente.

Para el caso manufactura se puede apreciar en la Tabla 4 que en el Perú existe un oligopolio para la industria cementera, estas empresas se han consolidado a lo largo de los años y más que trabajar con estrategias y ventajas competitivas, han optado por la repartición del mercado, las barreras de entrada para esta industria son altas ya que demandaría una gran inversión, a partir de esta industria han optado por diversificarse en productos derivados del cemento para atender la creciente demanda de la industria de la construcción, pero manteniendo el oligopolio, por ejemplo Cementos Pacasmayo en el norte cuenta con la marca DINO para atender la demanda del sector construcción con sus productos de concreto premezclado, elementos prefabricados y bloques de concreto, para estos productos no cuenta con una competencia fuerte ya que tiene resuelto el tema de costos a través de la estructura y logística que maneja, si un competidor del sur se interesará por ingresar al mercado del norte, tendría que sacrificar utilidades debido a los altos costos de los fletes.

Tabla 4

Grupos que conforman el oligopolio de la industria cementera en el Perú - 2012

Descripción
1 Grupo Rizo Patrón / UNACEM (Cementos Lima, Cementos Andinos, Caliza Inca) con área de influencia en el centro del país.
2 El grupo Gloria (Cementos Yura, Cementos Sur) con área de influencia en el sur del país.
3 El grupo Hochschild (cementos Pacasmayo, Cementos Selva) con área de influencia en el Norte del país.

Nota. Adaptado de “Reporte Financiero CENTRUM, Bur Kenroad Latinoamérica (Perú)”, por Centrum Católica del Perú, s.f. Recuperado de http://centrum.pucp.edu.pe/adjunto/upload/publicacion/archivo/mbag59_grupo_4_unin_andina_cementos_del_per_sa.pdf

Para el caso de los centros comerciales y supermercados podemos resaltar que existe un oligopolio en tiendas por departamento liderados por Saga y Ripley y un oligopolio en supermercados liderado por Tottus y Cencosud, estos grupos chilenos se han posicionado en nuestro mercado peruano desde ya varios años atrás, inicialmente con la estrategia de inversión directa, pero su principal ventaja competitiva además de los bajos costos obtenidos a través de la economía de escala, siempre fue la de brindar tarjetas de crédito a sus clientes para que finalmente se respalden en sus propios bancos, lo cual acompañado de un crecimiento económico sostenible y facilidades crediticias, posicionó a estas empresas en un mediano tiempo en el oligopolio que se presenta actualmente en nuestro país.

Para el caso de la industria de la construcción se cuenta en el Perú con empresas peruanas de gran envergadura tales como Graña y Montero, JJC Contratistas Generales, COSAPI, las cuales en conjunto con la constructora brasilera Odebrecht Perú son las responsables de la ejecución de la mayoría de los proyectos de gran envergadura relacionados con la infraestructura del país, dichas empresas compiten continuamente en las distintas licitaciones a nivel nacional, sus ventajas competitivas radican básicamente en ser líderes de costos ya que como plantel técnico y capacidad financiera y operativa son bastante similares, debido a la barrera de entrada en los requisitos de las licitaciones, estas empresas son las que

se reparten el mercado nacional más que todo por un tema de capacidad, por otro lado el creciente sector inmobiliario cuenta con una fuerza propia, a pesar de formar parte del sector construcción ofrece una variedad de productos y empresas que compiten entre sí básicamente por diferenciación y en un mercado de competencia pura, si bien es cierto depende mucho del nivel socioeconómico que se pretenda abordar.

El país ha establecido reglas para la creación de empresas que resultan algo burocráticas, aunque una vez constituidas estas no se caracterizan por tener una adecuada gestión ya que en la mayoría de casos se conducen en base a la experiencia de sus directivos, además de existir niveles de rivalidad ciertamente altos pero concentrados. En líneas generales, se puede señalar que la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas resultan desfavorables porque no existen condiciones para la creación ni para la gestión adecuada de las compañías, aunque debe precisarse que la industria peruana de biocombustibles es un rubro todavía incipiente a nivel local donde no se han establecido demasiadas regulaciones.

3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo

(Sociedad Peruana de Ecodesarrollo [SPDE], 2012), indicó que Industrias del Espino perteneciente al Grupo Romero, Heaven Petroleum que posee capitales peruanos pero es parte de la empresa Herco Combustibles S.A., y Pure Biofuels que es subsidiaria ubicada en el Callao de una empresa estadounidense son las 3 empresas referentes en la producción de biodiesel, donde cada una de dichas empresas tienen control de toda la cadena productiva, es decir que cuentan con grandes extensiones de tierras agrícolas, de donde se obtiene la principal materia prima para la producción de biodiesel que es la palma aceitera, del mismo modo Agrícola del Chira perteneciente también al Grupo Romero y la Maple Energy, cuentan con grandes extensiones de tierras agrícolas destinadas a la caña de azúcar para la producción de etanol, por lo que también tienen control de toda la cadena productiva.

Estas 5 plantas productoras de biocombustibles también tienen como proveedores

clúster de agricultores que cuentan con porciones de tierras dedicadas tanto a la producción de caña de azúcar como a la producción de la palma aceitera, dichos clúster aportan a la industria pero son básicamente un complemento. En la Tabla 5 se pueden apreciar las distintas empresas vinculadas a la producción de palma aceitera en el Perú, donde se indica el orden de importancia de cada uno de ellos y se entiende a su vez como se van formando los clúster que forman parte del sistema actual de producción de biocombustibles en el Perú.

Tabla 5

Empresas Vinculadas a la producción de palma aceitera en el Perú – SUNARP 2012

Empresa	Patrimonio	Ubicación	Directores
Palma del Espino S.A.	S/. 526,220,749.00	Tocache	Presidente: Dionisio Romero
Heaven Petroleum Operators S.A.C. Hepop S.A.	S/. 301,959,400.00	Lima	Presidente: Abid Abudayeh
Palmas de Shanusi S.A.	S/. 68,619,371.00	Yurimaguas	Presidente: Dionisio Romero
Industrias del Espino S.A.	S/. 12,521,000.00	Tocache	Presidente: Dionisio Romero
Oleaginosas Amazónicas S.A. Olamsa	S/. 7,573,003.00	Pucallpa	Presidente: William Aybar
Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín S.A. Indupalsa	S/. 2,732,650.00	Tarapoto	Presidente: Nilo Urquiada Delgado
Semillas de Palma Aceitera Nuevo Amanecer Sempalma S.A.	S/. 1,511,900.00	Pucallpa	Presidente: Alberto Pastrana
Asociación de Pamicultores de Shambillo Aspash	S/. 857,982.50	Pucallpa	Presidente: Jorge Matos
Agroindustrias San Juan S.A.C.	S/. 600,000.00	Tarapoto	Gerente General: Aladino Manosalva
Comité Central de Palmicultores de Ucayalicocepu	S/. 250,000.00	Pucallpa	Presidente: Edward Ore
Asociación de Pamicultores de Ucayalicocepu	S/. 220,467.00	Tarapoto	Gerente General: Oscar Angulo
Agroexportadora Onasor del Oriente S.A.C.	S/. 100,000.00	Pucallpa	Gerente: Rosario Perea
Biodiesel Higuero S.A.C.	S/. 50,000.00	Pucallpa	Gerente: Roberto Pomaya
Agropecuaria Industrial Río Neshuya SRL	S/. 20,000.00	Pucallpa	Presidente: Nestor Sanchez
Palmagro S.A.C.	S/. 5,000.00	Pucallpa	Gerente: Fernando Ferrán
Agrocoler SRL	S/. 5,000.00	Pucallpa	Gerente: Ernesto Collazos
Plantaciones de Nauta S.A.C.	S/. 1,000.00	Iquitos	Gerente General: Rubén Antonio
Plantaciones de Iquitos S.A.C.	S/. 1,000.00	Iquitos	Gerente General: Rubén Antonio
Plantaciones de Lima S.A.C.	S/. 1,000.00	Iquitos	Gerente General: Rubén Antonio
Plantaciones de Loreto S.A.C.	S/. 1,000.00	Iquitos	Gerente General: Rubén Antonio
Asociación Central de Palmicultores de la Provincia de Tocache Acepat	Juanhui	Presidente: Nestor Sanchez
Asociación Agronadera Forestal Monte de Dios	Maynas	Presidente: Manuel Aliaga

Nota. Adaptado de “Monitoreo y mitigación de impactos de los cultivos agroenergéticos en la amazonia peruana” por Sociedad Peruana de Ecodesarrollo Blue Moon Foundation, s.f. Recuperado de <http://www.biofuelobservatory.org/Documentos/Monitoreo-y-Mitigacion/Informe-Final-de-Palma-Aceitera.pdf>

En el país no existen demasiadas compañías proveedoras o afines a la industria peruana de biocombustibles, dado que en el ámbito de cultivos agroenergéticos no se cuenta con demasiada tecnificación ni firmas especializadas, mientras que en el ámbito de tecnología

para el rubro no resulta sencillo encontrar negocios dedicados exclusivamente a brindar soporte a las actividades del giro de negocio en cuestión.

En síntesis, se puede señalar que las condiciones de los sectores relacionados y de apoyo son desfavorables porque no hay rubros lo suficientemente relacionados a la industria peruana de biocombustibles que puedan contribuir en el desarrollo de sus actividades, lo cual en definitiva repercute en el tiempo que le tomará prosperar al negocio y en el alcance de un adecuado nivel de competitividad.

3.2.5 Influencia del análisis en la producción de biocombustibles con enfoque de economía circular

Las posibilidades para crear o generar ventajas competitivas no resultan las más atractivas en el país, dado que las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas así como los sectores relacionados y de apoyo han evidenciado principalmente carencias bastante preocupantes como para afrontar con solvencia un escenario donde se deba sostener una intensa lucha que busque mantenerse en el mercado.

Finalmente, ante la importancia de fomentar progresivamente la economía circular, la industria peruana de biocombustibles debe promover lo relevante de sus actividades y la rentabilidad correspondiente entre algunos otros rubros para que estos identifiquen en ella una oportunidad de negocio y se establezcan acuerdos que la beneficien.

3.3 Análisis del Entorno PESTE

La finalidad de evaluar las variables externas es identificar aquellas oportunidades y amenazas más relevantes que puedan afectar a la industria del biocombustible, con el propósito de prepararse y formular estrategias para hacer frente a los riesgos existentes, minimizando el efecto de las amenazas y aprovechando las oportunidades y retos que se presentan en este sector.

3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P)

Luego de las elecciones del 2011 en el escenario político se instalaron tanto expectativas como incertidumbre, pero lo cierto es que dicho proceso evidenció la necesidad de cambio. No obstante, dicha consigna parecía poco clara dado que contenía aspectos contradictorios como: (a) necesidad por continuar con las políticas económicas así como sociales emprendidas, (b) paridad entre las fuerzas políticas existentes, y (c) intensa polarización a nivel territorial, social e ideológica. Asimismo, se instaló un fuerte temor ante el probable retorno a modelos económicos pasados y por el potencial establecimiento de alianzas con naciones que no eran del todo democráticas. En base a todo esto se puede entender que el cambio requerido estaba relacionado al tema de la inclusión, que resulta factible si se emprende una reforma del Estado, sobre la cual todavía no hay un acuerdo sobre su rumbo. Lo que sí parece bastante claro es que la alternancia en el poder ha permitido descomprimir cuestiones asociadas con la gobernabilidad, pero se ha observado en estos años que quienes fueron elegidos paulatinamente se alejaron de aquellas ideas que les facilitó acercarse a la mayoría de ciudadanos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2012).

También según Meléndez (2012) quedó en evidencia luego de estas elecciones que el país cuenta con una democracia sin partidos y que no existe algo que se parezca a un sistema de partidos. Esto se ha podido constatar debido a la volatilidad, fragmentación y personalismo típicos de la política nacional. Considerando estas circunstancias resulta evidente que para la teoría de institucionalización de sistemas partidarios el país se encuentra bastante atrasado, sin embargo esto debe repensarse si se analizan los cuatro aspectos siguientes: (a) la disminución de la volatilidad electoral en los últimos años, que hace previsible quiénes podrían ser candidatos a la presidencia; (b) la influencia de vínculos ideológicos, que permite distinguir claramente las tendencias y preferencias políticas de los

candidatos a los electores; (c) la legitimidad del sistema político, que se evidencia por la reducción del ausentismo así como de los votos en blanco o inválidos en las elecciones; y (d) la formación de identidades partidarias, que se reflejan con los casos del fujimorismo y del aprismo. Por lo expuesto, los partidos políticos nacionales están atravesando entonces un proceso de institucionalización pero éste puede catalogarse como poco convencional.

Sin embargo, más allá de las situaciones expuestas cabe indicar que el panorama político del país en los últimos años indica que el Perú vive en un Estado de derecho pues la vida de la nación se guía bajo leyes que buscan armonizar la convivencia de todos los habitantes. Aun cuando algunos sectores de la población se opongan al gobierno o generen conflictos sociales, ambos están representados por las autoridades elegidas y proclamadas mediante un sistema electoral. Además existen relaciones entre los diversos poderes estatales que en líneas generales permiten que las libertades civiles se respeten, los derechos humanos se preserven y la libertad de expresión se mantenga (Mogrovejo, Vanhuynegem, & Vásquez, 2012).

Por su parte la estabilidad jurídica a las inversiones fue otorgada en su momento tanto con el Decreto Legislativo N° 662 o Ley de Promoción de la Inversión Extranjera, firmado en el 2 de setiembre de 1991, como con el Decreto Legislativo N° 757 o Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, firmado el 13 de noviembre de 1991, además de varios otros instrumentos legales tales como el Decreto Supremo N° 162-92-EF, la Ley 27342, la Ley 27343, la Ley 27909, el Decreto Legislativo N° 1011, entre otros, que básicamente intentaban establecer los lineamientos para volver atractivo al país ante las posibles inversiones privadas, además de evitar que sea el Estado quien pudiese alterar de alguna manera las reglas de juego de modo intempestivo, con lo cual se perjudicaría de manera importante a la sociedad en su conjunto. Vale decir también que dicho tipo de inversión se ha convertido indiscutiblemente en la razón fundamental por la que se alcanzó el desarrollo

observado durante los últimos 20 años (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos [MINJUS], 2012).

Ahora bien, en el terreno energético durante los últimos 30 años el Perú ha evidenciado cambios en la oferta de hidrocarburos líquidos, que pueden resumirse mediante los tres aspectos siguientes: (a) reducción tanto en reservas como en producción de petróleo, (b) bajas en la calidad media que posee el crudo local, y (c) acelerado empleo del diésel en el transporte. Además cabe agregar que en este lapso también se descubrieron y comenzaron a explotar grandes reservas de gas y condensados. Estas situaciones han llevado al gobierno a emprender cambios en la matriz energética nacional, recurriendo para ello al consumo tanto de gas natural como de recursos hídricos, para evitar la importación que surge por la necesidad de utilizar aquello que no se posee, y a la promoción de fuentes renovables de energía, como lo es el biocombustible. En tal sentido el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) determinó varias acciones así como normas que básicamente han promovido el empleo de gas natural, la petroquímica básica, la incorporación de nuevas tecnologías, el desarrollo de fuentes alternativas como los biocombustibles, y demás. Esto evidentemente ya provocó interesantes modificaciones en la composición de la matriz energética local, que como puede apreciarse en la Figura 2, tiene como punto de referencia el descubrimiento de los yacimientos de Camisea (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2008).

La situación arriba expuesta guarda relación con la propuesta energética estatal planteada para el periodo comprendido entre el 2010 y el 2040, la cual buscó no apartarse de la tendencia mundial que intenta la adopción de cambios en las matrices energéticas de los países y en consecuencia busca volverse menos dependientes a los combustibles fósiles. Esto evidentemente hace que se puedan enfrentar de mejor manera las consecuencias negativas

producidas por el cambio climático y la incertidumbre ante la falta de estabilidad en los precios de los combustibles tradicionales.

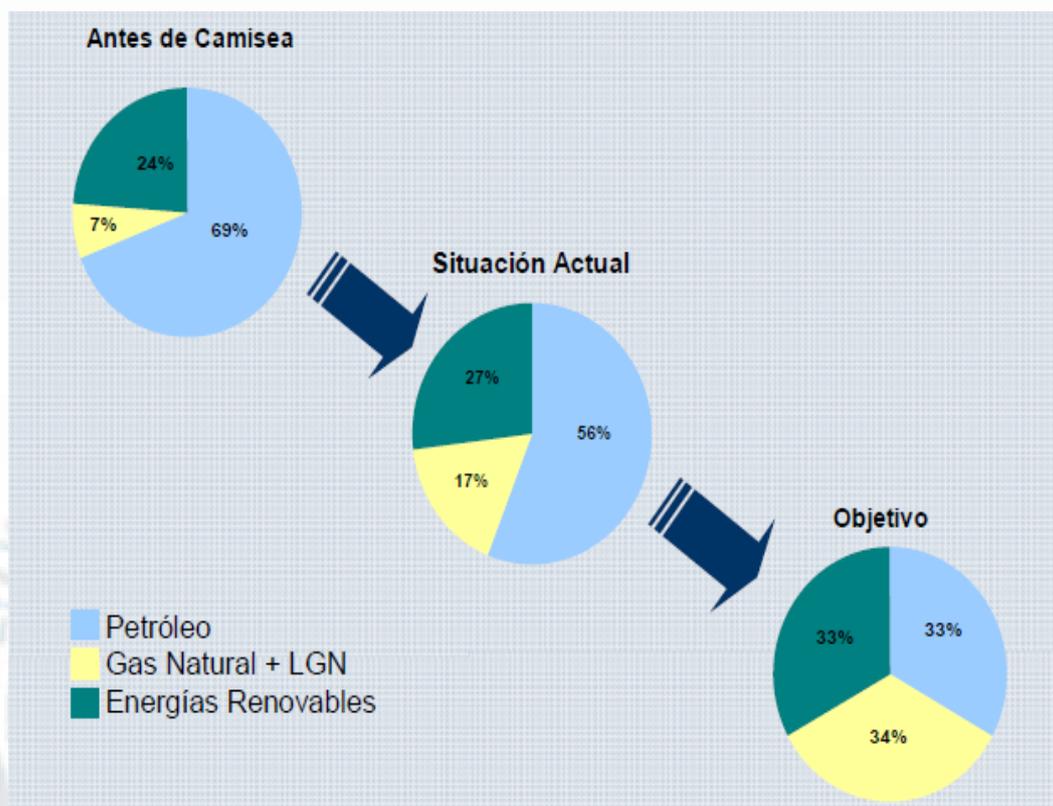


Figura 2. Progreso porcentual en la composición de la matriz energética peruana. Tomado de "Situación y perspectivas de los biocombustibles en el Perú", por IICA, 2008. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

En consecuencia la situación se vuelve propicia para la producción de energías renovables con costos de producción competitivos y es por ello que se plantearon ocho objetivos que en síntesis buscan contar con una matriz energética que contribuya con el desarrollo sostenido del país mediante una cadena productiva y de abastecimiento que permita ser autosuficiente energéticamente y que no impacte el ambiente pero que fomente la institucionalidad del sector y su integración a nivel energético con los demás países de la región (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2010).

En similar línea de ideas el Plan Bicentenario, dentro su quinto eje estratégico, referente al desarrollo regional e infraestructura, señaló que en el aspecto energético debía buscarse un mayor empleo de biocombustibles sólidos y líquidos así como de otras energías

que fueran renovables, con la finalidad de diversificar la matriz energética nacional, aunque hacía la salvedad que ello no podía implicar cambios en el empleo de la tierra ni demanda del agua de riego destinada a la conservación de la seguridad alimentaria. Asimismo dentro su sexto eje estratégico, referente a los recursos naturales y ambiente, propone dentro de sus acciones estratégicas para alcanzar su segundo objetivo específico vinculado al enfoque integral de la calidad ambiental, que debe buscarse la modernización del actual parque automotriz y mejora la calidad de combustibles mediante la incorporación de biocombustibles en las mezclas de estos (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2011).

Finalmente, Castro, Sevilla, y Coello (2008) indicaron que las intenciones gubernamentales en el mercado de biocombustibles empezaron a plasmarse en el 2003 con la Ley 28054 conocida como Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles, que tiene como pretensión promover el desarrollo de este tipo de combustibles basándose en la libre competencia y el acceso a la libertad económica. Luego en el 2005 apareció el Decreto Supremo N° 013-2005-EM bajo el nombre de Reglamento de la Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles, que buscó especificar asuntos relativos a porcentajes de mezclas, cronogramas, normas técnicas, entre otros, aunque tuvo varias vacíos.

Posteriormente en el 2007 se aprobó el Decreto Supremo N° 021-2007-EM bajo el nombre de Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles, que de alguna forma reemplazaba el dispositivo antes señalado porque mejora notablemente varios temas relevantes. Después en el 2007 con la Resolución del Director Ejecutivo N° 014-2007 conocida con el nombre Lineamientos del Programa de Promoción del Uso de Biocombustibles (PROBIOCOM), PROINVERSIÓN buscó alentar las inversiones para fabricar, vender y difundir el empleo de los biocombustibles. También el 2007 se instaló el Subcomité de Normalización de Biocombustibles liderado por el Instituto Nacional de Defensa al Consumidor (Indecopi) para

establecer normas técnicas referidas tanto al biodiesel como al etanol, que en la actualidad se han visto plasmadas tanto en el proyecto de Norma Técnica Peruana para el Biodiesel (PNT 321.125) como en un avance de norma técnica para el etanol.

Según el (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012), nos indica en su DS. 012 - 2009 que el objetivo general de la Política Nacional del Ambiente es la de mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de entornos saludables, viables y funcionales; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y coherente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

Asimismo en la declaración de Rio+20, se mencionó que la política del estado peruano está orientado a promover el buen uso y manejo de los recursos naturales, como condición estratégica para el desarrollo sostenible con inclusión social, es así como se creó la Comisión Multisectorial en la sede del consejo de Ministros y esta se encarga de elaborar propuestas normativas y políticas orientadas a mejorar las condiciones ambientales y sociales desde las que se desarrollarán las actividades económicas, especialmente las industrias extractivas, por lo que se trabajó en cuatro ejes estratégicos que tienen con objetivo incorporar la dimensión ambiental en las políticas públicas. Estos ejes son: (a) Estado soberano y garante de derechos, (b) Mejora de la calidad de vida con ambiente sano, (c) Compatibilizando el aprovechamiento armonioso de los recursos naturales (d) Patrimonio natural saludable (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012).

De acuerdo al (Instituto Peruano de Energía Nuclear [IPEN], s.f.), nos indica que La Planta de Gestión de Residuos Radiactivos (PGRR) del Centro Nuclear RACSO está concebida como una instalación centralizada para realizar la gestión de los residuos radiactivos, generados a nivel nacional. Su finalidad es realizar la gestión segura de los residuos resultantes de las aplicaciones nucleares en nuestro país, de forma tal que no se

ponga en riesgo la salud de la población. Asimismo en el Perú, en el departamento de Lima según (Chung, 2014) menciona, que en la actualidad en las zonas de Tahuantisuyo e Independencia del distrito de Independencia se pierden altas cantidades de residuos sólidos domiciliarios los cuales de ser segregados y reciclados serían una fuente de ingresos, empleo y desarrollo para los pobladores de la zona urbana, en especial si se implementase clústeres Empresariales de residuos tanto sólidos como líquidos dentro de un programa de segregación de basura; por tanto se evidencia la importancia económica, social y ambiental de la implementación de Clúster Empresariales dentro del país.

3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E)

El Perú ha venido atravesando un momento favorable en cuanto a su desempeño macroeconómico que puede resumirse con las tres características siguientes: (a) índices de crecimiento del PBI dinámicos, (b) tasas de cambio estables, y (c) reducido nivel de inflación. Esto se ha visto apoyado por la promoción de una variada gama de exportaciones así como por una coyuntura bastante favorable en cuanto al precio de las materias primas, pero también por las atractivas políticas de mercado para inversionistas así como por las agresivas estrategias de liberalización del comercio. Además esto ha permitido que en la última década el país posea una economía de ingresos medio o medio-alto y su nivel de pobreza se vea reducido en casi un 18%. Todo lo señalado anteriormente ocurrió porque se aplicaron oportunamente durante los últimos 20 años las políticas tanto monetarias como fiscales necesarias, lo cual también ha permitido una disminución del grado de endeudamiento, del 32.3% del PBI en el 2006 al 18.1% en el 2013, y reiterados superávits fiscales, del 2.2% del PBI en el 2012, así como un crecimiento de las RIN, del 31% del PBI estimado para el 2013. En tanto que a nivel financiero se ha visto un crecimiento del mercado de consumo privado, del 5.2% en el 2013 con respecto al 2012 (Ernst & Young [EY], 2014). En la Figura 3 se pueden apreciar mayores detalles al respecto.

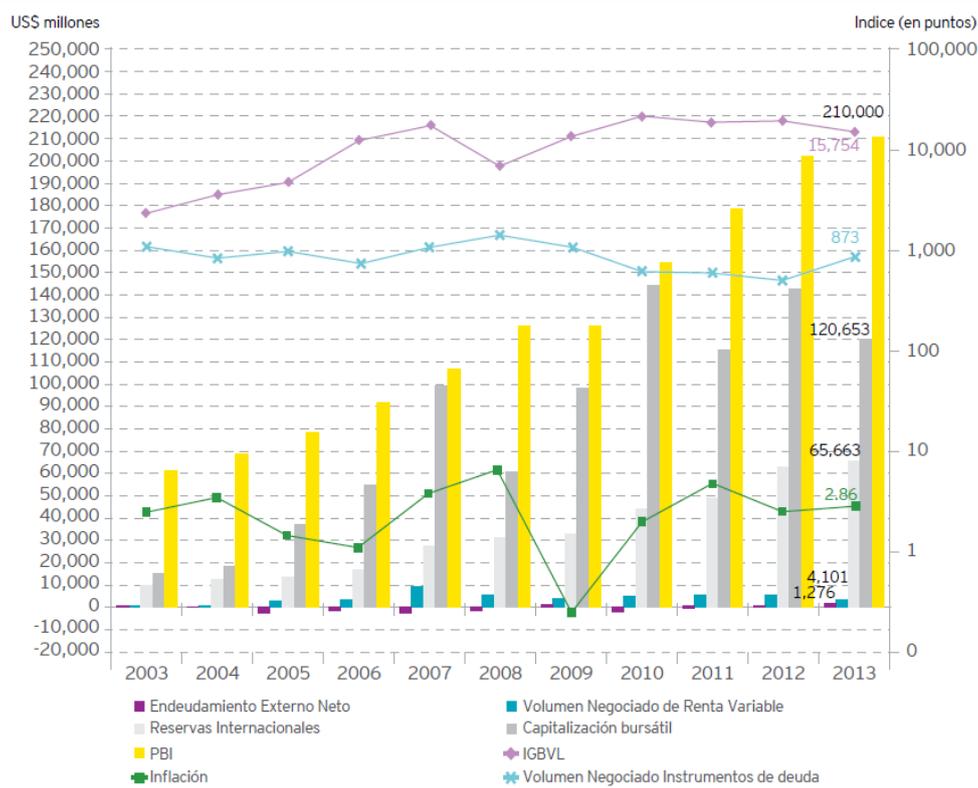


Figura 3. Evolución de los principales índices financieros peruanos entre el 2003 y el 2013. Tomado de "Guía de Negocios e Inversión en el Perú. 2014/2015", por EY, 2014.

Recuperado de

http://www.rree.gob.pe/promocioneconomica/invierta/Documents/Guia_de_Negocios_e_Inversion_en_el_Peru_2014_2015.pdf

Sin embargo, Choy (2008) indicó que debe tenerse presente que en el ámbito económico las exportaciones e importaciones de alimentos se convierten para muchos países en un elemento que puede afectar de manera importante la balanza comercial y los términos de intercambio. Si se considera que las cotizaciones de alimentos que se encuentran relacionados con la producción de biocombustible han mostrado un alza sostenida desde el 2003 y que éstas se han mantenido en sintonía con las variaciones del precio del petróleo; se puede decir entonces que bajo tales condiciones y considerando que el país es un neto importador de alimentos, un alza en el precio de estos últimos tendría entonces un efecto negativo en el par de indicadores económicos señalados. Esta situación ocurrió en el 2006 y 2007 cuando se registró un aumento de precios considerable en dichos productos. En tanto que si se trasladara de manera directa a precios internos un aumento del 10% en el valor que

posee de forma internacional el maíz, trigo, soya y azúcar, la inflación se vería incrementada en un 0.66%.

MINEM (s.f.) sostuvo además que en la actualidad para las ventas del mercado interno la gasolina se mezcla con 7.8 % de etanol carburante, recibiendo el nombre de gasohol, y el diésel 2 se mezcla con 5% de biodiesel B100, recibiendo el nombre de diésel B5. A esto agregó que entre el 2012 y el 2013 las importaciones de biodiesel B100 pasaron de 1,851 miles de barriles, es decir una tasa de 5.07 miles de barriles diarios (MBD), a 1,808 miles de barriles, es decir una tasa de 4.95 MBD; lo cual evidencia un decrecimiento. No obstante en el mismo periodo las importaciones de etanol carburante pasaron de 618 miles de barriles, es decir una tasa de 1.69 MBD, a 711 miles de barriles, es decir una tasa de 1.95 MBD; lo cual evidencia un crecimiento. En la Figura 4 y Figura 5 se brindan algunos detalles adicionales relacionados a los gasoholes y el diésel B5.

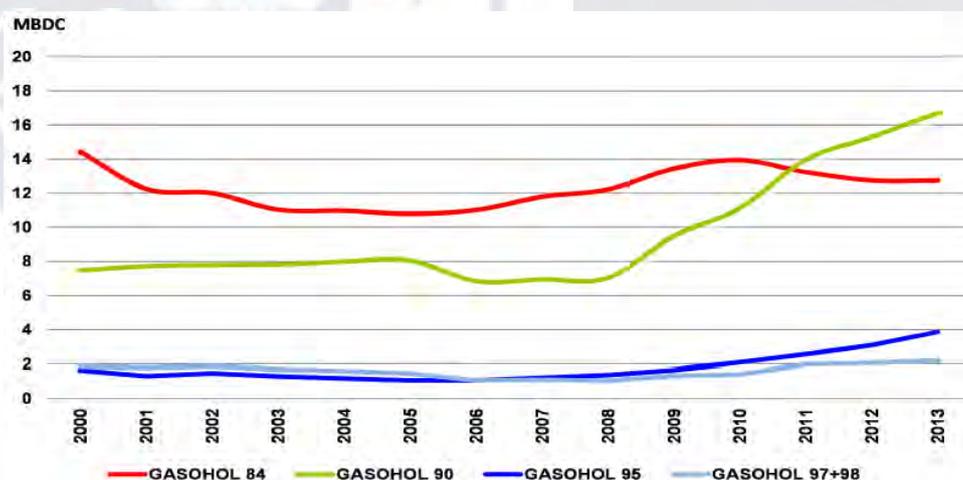


Figura 4. Comportamiento de la demanda de gasoholes en MBDC

Tomado de "Plan energético nacional 2014 - 2025", por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), s.f. Recuperado de

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf>

Otro aspecto importante a recordar de acuerdo con García (2013) es que el Perú se maneja por la ley de libre mercado y en tal sentido cualquier fuente de energía para considerarse como competitiva debe alcanzar tal condición por sí misma. En función a esto cabe recordar entonces que si bien en su momento se estableció el empleo obligatorio de

biocombustibles, específicamente el biodiesel, de ninguna forma se pretendió dar a entender o especificó que el abastecimiento requerido debía ser provisto mediante la producción interna. En función a esto se puede comprender la decisión de los distribuidores mayoristas, quienes básicamente han buscado alcanzar la mayor rentabilidad posible así como maximizar sus beneficios y es por ello que tomaron la decisión de adquirirlo por la vía que les pareció más barata, es decir importándolo de Estados Unidos o Argentina, países que por cierto incurrieron en prácticas desleales.

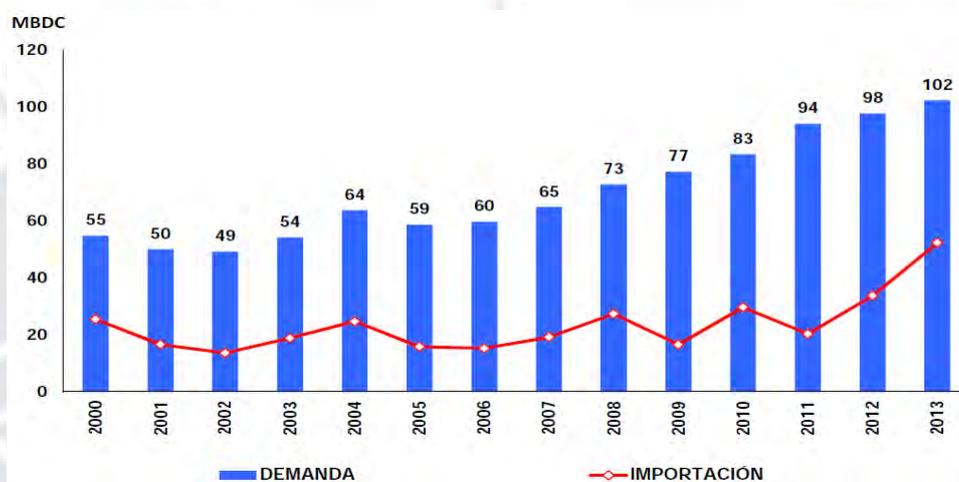


Figura 5. Comportamiento de la demanda e importación del diésel B5 en MBDC. Tomado de "Plan energético nacional 2014 - 2025", por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), s.f. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf>

Ahora bien, el Indecopi en su momento decidió aplicar derechos compensatorios a las importaciones estadounidenses de biodiesel B100 y B50 equivalentes a US\$ 178 por tonelada con la finalidad de evitar el *dumping* que si bien había dinamizado el negocio en su momento, perjudicó a la rama de producción nacional. Esta situación comenzó en marzo del 2009 cuando la empresa Industrias del Espino, perteneciente al grupo Romero, presentó una denuncia al respecto, lo cual generó una investigación que determinó la existencia de un subsidio de US\$ 298.4 por tonelada de biodiesel proveniente de Estados Unidos, lo que en

consecuencia permitió establecer una relación causal entre la práctica indicada y el daño propiciado a la producción local (Andina, 2009).

Recientemente Indecopi inició investigaciones sobre el mismo hecho pero esta vez contra el biodiesel B100 importado de Argentina, siendo esto denunciado por la misma empresa que alertó sobre tal situación con el biodiesel estadounidense. Lo cierto es que el organismo estatal encontró que las exportaciones al biodiesel argentino sufrieron una considerable alza desde enero del 2010 hasta marzo del 2014, llegando a tal punto que se convirtió en principal abastecedor a nivel nacional, resultando revelador el hecho que las importaciones al respecto provenientes de dicho país aumentaran en 263.5% en el lapso de tres años, lo cual provocó tal impacto que obligó a la compañía Palmas del Espino a detener su producción (Perú21, 2014).

Según MINEM (s.f.) menciona que el gas natural ha tenido un desarrollo positivo en su demanda debido al incremento de su producción y a las políticas de masificación en los últimos años, asimismo los dos sectores de mayor consumo son la exportación de gas natural licuefactado y el sector de generación eléctrica; asimismo se puede indicar que el primero inició sus operaciones en el 2010 registrando una demanda de 567 MMPCD en el 2013 y de acuerdo a los contratos de largo plazo esta demanda se mantendrá estable hasta el 2028; en tanto que en el sector de la generación eléctrica para ese mismo año tuvo una demanda de 314.1 MMPCD, además se indica que la demanda de consumo interno tendrá un crecimiento importante en los cuatro sectores que a continuación se detalla; (a) generación eléctrica, (b) consumo industrial, (c) transporte y (d) residencial-comercial tal como se puede apreciar en la Figura 6, y señala que para satisfacer dicha demanda será necesario adquirir más lotes y mayor infraestructura en el transporte asimismo se puede observar en la misma Figura 6 que a partir del 2010 se inicia la exportación del gas natural con un rápido crecimiento debido al excedente dado que en el 2013 tuvo una producción de 1180 MMPCD .

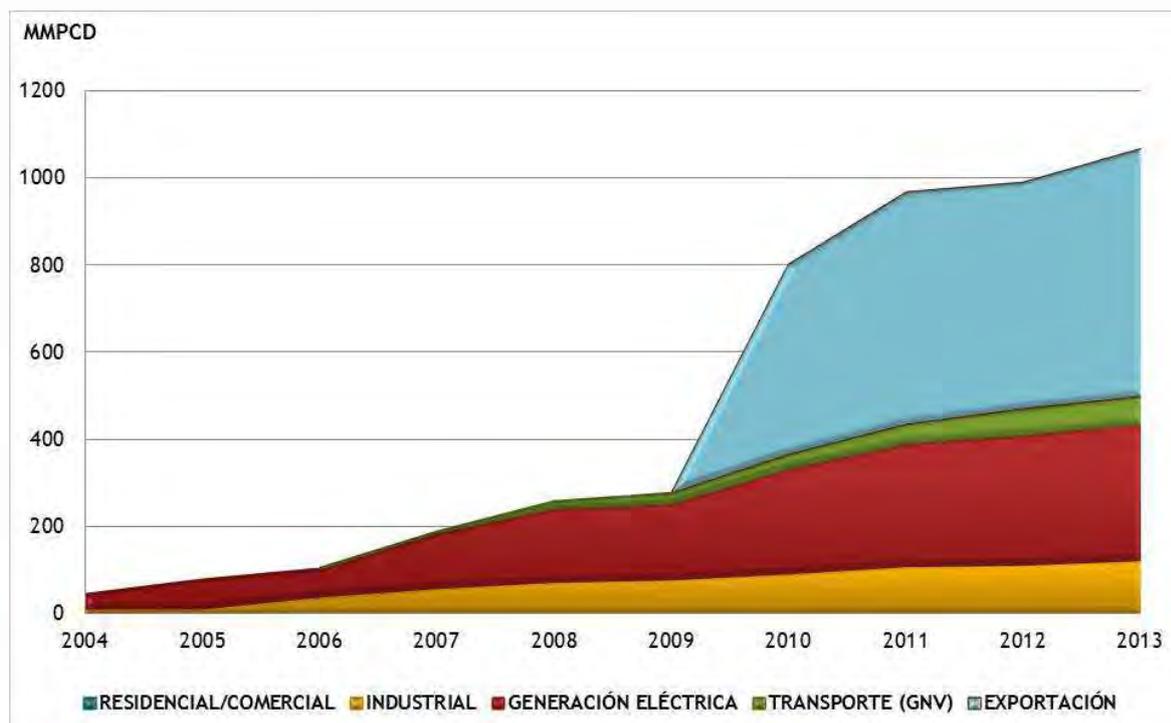


Figura 6. Evolución de la demanda de Gas Natural por Sectores de Consumo, en MMPCD. Tomado de "Plan energético nacional 2014 - 2025", por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), s.f. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf>

3.3.3 Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S)

En líneas generales hasta mediados del 2014 la población peruana ascendió a 30'814,175 habitantes, además la tasa de crecimiento poblacional mantuvo la tendencia decreciente del último tiempo siendo de 1.1% para el año en cuestión. Asimismo en cuanto a la distribución poblacional pueden indicarse los tres aspectos siguientes: (a) la costa es la zona más pequeña ya que ocupa el 11.7% de la superficie territorial pero es habitada por el 52.6% de la población, (b) la sierra abarca 28% del espacio territorial y es habitada por el 38% de la población, y (c) la selva es la zona más extensa dado que ocupa el 60.3% del área territorial pero es habitada por el 9.4% de la población. En tanto que la densidad poblacional del país fue de 24.0 hab/km² (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2014). En la Tabla 6 se brindan mayores datos al respecto.

Tabla 6

Indicadores Demográficos Destacados del Perú en el 2013

Indicador	Valor
Porcentaje de población por grupo de edad	
Menor a 15 años	30
Mayor a 65 años	6
Tasa global de fecundidad	2.6
Muertes por cada 1,000 habitantes	5
Tasa de mortalidad infantil por cada 1,000 nacidos	17
Esperanza de vida al nacer	
Total	74
Hombre	72
Mujer	77
Población proyectada (millones)	
Mediados del 2025	34.4
Mediados del 2050	40.1

Nota. Adaptado de "11 de julio. Día mundial de la población", por INEI, 2014. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf

Asimismo CEPLAN (2011) mencionó en el Plan Bicentenario, dentro su segundo eje estratégico, referente a oportunidades y acceso a servicios, que en el 2009 alrededor del 30.1% de la población peruana padecía de déficit calórico, el cual en las zonas rurales llegaba a 42.5% y en zonas urbanas llegaba a 28.9%, aunque la cifra a nivel nacional viene disminuyendo progresivamente. Indicó además que las principales fuentes energéticas y proteicas son el arroz y el trigo, los cuales juntamente con los granos, poseen altos niveles de dependencia alimenticia que no puede ser aminorada en el país con alimento de origen animal ni marino. Esta información trae a colación el hecho que según la información de la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria 2004 - 2015, el Perú no cuenta con seguridad alimentaria. Además esta situación se agrava si se tiene en cuenta que localmente se sufre de inequidad distributiva en los ingresos, lo cual dificulta el acceso a la comida y con ello los más perjudicados son quienes viven en pobreza extrema, ubicados en las zonas rurales, aunque tampoco puede negarse que la situación económica del país mejoró en estos años,

creciendo la demanda interna y ello produjo una mayor importación de alimentos que generó un acrecentamiento de la oferta interna de estos.

Se puede decir entonces que como indicó ISF (2011), el problema de la seguridad alimentaria no está muy ligado a la oferta sino a un tema de pobreza e ingresos. Sin embargo, los biocombustibles pueden tener un efecto que puede agravar tal situación dado que un aumento por la demanda de cultivos energéticos desplazaría los cultivos tradicionales, ya que muchos productores de estos últimos se pasarían al nuevo tipo de sembríos generando tanto una caída en la producción de cultivos tradicionales y un incremento en el precio de los mismos.

Concretamente la instalación de cultivos energéticos para generar biocombustibles puede influir en la seguridad alimentaria fundamentalmente en los cinco aspectos siguientes: (a) la disponibilidad de alimentos queda amenazada por la competencia de tierra o agua así como por la afección a sus factores de producción, (b) la actividad es viable a expensas de otros cultivos, (c) el impacto por la producción de biocombustibles en función a un elevado precio del petróleo puede estimular los cultivos energéticos pero también puede elevar los costos agrícolas, (d) la competencia por materia prima para alimentos así como para biocombustibles puede provocar un alza en el precio de la comida, y (e) las prioridades en el empleo del agua cambiarían (Sociedad Peruana de Ecodesarrollo [SPDE], 2012) .

Ahora bien, ISF (2011) puntualizó que las superficies que resultan necesarias para producir tanto etanol como biodiesel, son de aproximadamente 39 mil y 88 mil hectáreas respectivamente, lo cual en conjunto hace un 3% del total de la superficie territorial peruana, incluso teniendo en consideración la legislación vigente que manda para las mezclas un 5% de biodiesel y un 7.8% de etanol, se requieren aproximadamente para el primer caso un rango de 32 a 75 mil hectáreas de palma aceitera, mientras que para el segundo caso un rango de 7 a 34 mil hectáreas de caña de azúcar. Siendo así, los riesgos a la seguridad alimentaria

podrían ser ínfimos, sin embargo esta interpretación cambia totalmente al tener en cuenta las inversiones anunciadas en esta industria, las cuales superan por un margen bastante amplio a

Con respecto a las tierras vale agregar que el proyecto *Bioenergy and Food Security* (BEFS) reunió una serie de datos cartográficos y luego los validó con la información existente de distintos sectores, además consiguió diseñar una interesante herramienta informática denominada Land Suitability Assessment con el apoyo de un *Geographic Information System* (GIS) y que también puede servir para estudiar otros asuntos como el ordenamiento territorial, los riesgos en las zonas agropecuarias, el manejo de cuencas, entre otros. El trabajo realizado en este caso permitió determinar que sí existe disponibilidad actual de tierras para cultivos bioenergéticos, aunque para entender tal resultado es necesario clasificar éste bajo las tres perspectivas siguientes: (a) la costa no posee tierras disponibles para el desarrollo de cultivos de palma aceitera o caña de azúcar bajo condiciones de secano, aunque existen unas 200,000 hectáreas de zonas eriazas utilizables para caña de azúcar que comparten tanto Lima como Piura por la infraestructura de agua que está disponible, todo aquello para la producción de biocombustibles líquidos no sin antes haber realizado un análisis de impacto de sobre la disponibilidad de agua; (b) la sierra no es apta para cultivos de palma aceitera o caña de azúcar, aunque existen unas 800,000 hectáreas utilizables para piñón blanco, empleado para producir biodiesel; y (c) la selva sí presenta disponibilidad dado que ahí la palma aceitera es un cultivo por excelencia, habiendo unos 10 millones de hectáreas utilizables, en tanto que para el cultivo de piñón blanco y caña de azúcar existe unas 15 y 2 millones de hectáreas utilizables respectivamente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010). En la Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9 se presentan mayores detalles con respecto a la disponibilidad de las tierras en las regiones peruanas para los tres cultivos bioenergéticos indicados.

Tabla 7

Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Palma Aceitera

Condición	Región		
	Selva	Sierra	Costa
Muy adecuada	10,231,546	448,120	-
Adecuada	1,001,420	112,760	-
Moderadamente apta	210,104	111,307	-
Marginalmente apta	173,821	163,887	-
Muy marginalmente apta	170,340	803,213	1,859
No apta	13,819,074	19,084,537	20,144,746

Nota. Tomado de "Bioenergía y seguridad alimentaria. El análisis de BEFS para el Perú", por FAO, 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

Tabla 8

Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Piñón Blanco

Condición	Región		
	Selva	Sierra	Costa
Muy adecuada	14'992,409	742,569	-
Adecuada	538,997	102,222	-
Moderadamente apta	59,544	96,497	625
Marginalmente apta	51,170	209,569	15,821
Muy marginalmente apta	70,385	598,153	201,482
No apta	9'903,800	18'974,811	19'928,657

Nota. Tomado de "Bioenergía y seguridad alimentaria. El análisis de BEFS para el Perú", por FAO, 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

Tabla 9

Área Disponible en Hectáreas en Función a la Aptitud del Terreno para Caña de Azúcar

Condición	Región		
	Selva	Sierra	Costa
Muy adecuada	4'731,646	446,158	219,897
Adecuada	387,250	252,476	69,584
Moderadamente apta	190,430	104,270	59,173
Marginalmente apta	83,152	70,224	41,539
Muy marginalmente apta	158,257	128,995	39,808
No apta	51'410,751	34'840,981	25'566,330

Nota. Tomado de "Bioenergía y seguridad alimentaria. El análisis de BEFS para el Perú", por FAO, 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

Finalmente, CEPLAN (2011) mencionó en el Plan Bicentenario, dentro su cuarto eje estratégico referido a economía, competitividad y empleo, que si bien en el ámbito de la minería e hidrocarburos se han producido inversiones muy importantes, lo cierto es que la actividad minera enfrentó severos conflictos sociales. Asimismo en el sexto eje estratégico, referido a recursos naturales y ambiente, indicó que a pesar de la existencia de la Ley 29338 o Ley de Recursos Hídricos, lo más probable es que a futuro escasee de agua. Esto resulta muy importante porque ésta tiene su principal uso en el ámbito agrícola y es probable que también surjan conflictos relacionados al derecho de su uso, como ocurre actualmente con la minería. En tanto que algunos proyectos de energía hidroeléctrica, a pesar que no limitaban la disponibilidad de agua, igualmente enfrentaron protestas de comunidades locales durante su proceso de construcción. Estas situaciones en conjunto han propiciado que se tenga que incluir a los conflictos sociales como uno de las cuatro limitantes que pueden obstruir la ejecución del Plan Bicentenario, abordándose tal situación bajo los dos escenarios siguientes: (a) un escenario normal, en el que se consideran la existencia inevitable de conflictos pero sin que estos desborden a la autoridad; y (b) un escenario contingente, en el que este asunto generaría incertidumbre porque su agudización obstruiría las inversiones que sirven para aprovechar los recursos naturales, fomentar nuevas actividades productivas, y desarrollar infraestructura, pero que incluso podrían hacer que reaparezca el terrorismo, con lo que se debilitaría sustancialmente el manejo estatal que resulta imprescindible para las inversiones con las que sin su presencia se generaría un descalabro económico.

Sin embargo de acuerdo a (Gestión, 2015d), menciona que la Defensoría del Peru ha contabilizado 149 conflictos sociales activos, 59 latentes y solo 2 se han podido resolver dado que se inició en el anterior gestión y debido al cambio de alcalde se pudo mejorar las relaciones no sin antes atender ciertas solicitudes, asimismo la mayor cantidad de casos se han dado las regiones de Apurímac (22 casos), Ancash (21) y Puno (17). Por otro lado en el

ámbito forestal según (Gestión, 2014e), la Oficina de las Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito aseguró que en el Perú el área de cultivos de coca bajo se ha reducido a 49, 800 hectáreas en el 2013 y lo reducido es equivalente a 10,600 canchas de futbol; en tanto que la (La República, 2014) menciona que en el pasado se ha cultivado desmedidamente en la selva el caucho y la hoja de coca de manera ilegal, todo esto sin generar progreso en esta región del país, en la última década se ha incentivado el cultivo del café, el cacao y también la palma aceitera que actualmente abarca 60,000 hectáreas y que el 60% de los mismos pertenecen a medianos y pequeños agricultores, además según el Ministerio de Agricultura y Riego menciona que en la selva peruana existen 600,000 hectáreas potenciales para cultivar la palma aceitera, lo cual puede ser beneficioso para la economía local dado que generará empleos y elevará los ingresos.

3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

Castro et al. (2008), indicaron que la Ley 28054 nombró al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCyTEC) como responsable de promover tanto la creación como el desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con la producción, comercialización y distribución de biocombustibles. Además este organismo en su Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano (PNCTI) 2006 - 2021 incluyó a dicha clase de combustibles dentro de uno de sus siete sectores productivos prioritarios que requieren investigación, sin embargo no se cuenta con suficientes recursos económicos que financien tal cosa. Asimismo dijeron que el programa Sierra Exportadora también se ha preocupado por el tema tecnológico para el desarrollo de la industria nacional de biocombustibles y que algunas universidades del país han emprendido investigaciones en torno al tema pero que éstas fueron aisladas.

En tanto que IICA (2008) señaló que algunos ensayos o proyectos para la producción de biodiesel en el Perú se dieron en el 2000 a cargo de la Universidad Nacional Agraria La

Molina (UNALM) y Soluciones Prácticas - ITDG, entre el 2003 y el 2005 bajo la responsabilidad del CONCyTEC, en el 2004 por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en el 2005 con la dirección de la Agencia de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA Perú), entre varios otros pero no muchos más.

De acuerdo al artículo del (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2011) se menciona que en el Perú se recolecta los residuos sólidos emitidos por los hogares, colegios, fabricas a través de vehículos de transferencia que se encargan de llevar dichos residuos a unos centros de acopio denominados rellenos sanitarios, para aprovechar estos residuos sólidos se plantea implementar tecnología de punta para generar biogás y transformarlo en electricidad a través de micro turbinas y motores de combustión interna.

Sin embargo (Gestión, 2015f) según nos indica que solo 3% de municipios provinciales cuenta con infraestructura adecuada para la disposición de residuos, lo cual evidencia que no se está invirtiendo en infraestructura destinada para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos, lo cual evidentemente debe fomentarse para estar así alineados como país a los objetivos de economía circular.

Por último, al respecto CEPLAN (2011) sostuvo en el Plan Bicentenario, dentro su cuarto eje estratégico referido a economía, competitividad y empleo, que en el ámbito de la ciencia y tecnología el indicador más revelador del atraso del país en este asunto es el bajo número de patentes otorgadas a sus residentes, el cual llega a 15, mientras que en otros países latinoamericanos supera los 100. Esta situación se debe tanto a la escasez de políticas nacionales como a la baja inversión. Otras razones radican en el escaso nombramiento de trabajadores en los institutos públicos dedicados a investigación así como a la inadecuada priorización de criterios administrativos en las universidades o instituciones similares. Lo grave es que existen algunos instrumentos legales así como planes y organismos en torno a la

tecnología y la ciencia pero todos estos se encuentran desarticulados, lo cual revela que para revertir esta situación también se necesita una mayor institucionalidad.

3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)

De acuerdo al (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2013), menciona que las actividades productivas y extractivas producidas por el hombre son las que originan las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a elevar las temperaturas y a producir las variaciones climáticas que se presentan actualmente; asimismo el Perú es uno de los países más vulnerables a estos impactos climáticos; además se menciona que las emisiones de gases de efecto invernadero del Perú son apenas el 1% de la emisiones mundiales, las cuales se han incrementado en un 40% en los últimos 15 años, en tanto el crecimiento económico (promedio anual) para el periodo 2000-2009 fue aproximadamente de 6.5%, frente a un crecimiento anual promedio del 1.7% en las emisiones de GEI. Las emisiones en el Perú se dividen por sector según la Tabla 10.

Tabla 10

Indicadores Emisiones por tipo de GEI en el año 2013

Sectores	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
Cambio de Uso de la Tierra	7.50%	59.60%	2.40%
Agropecuario	51.80%	0.00%	89.30%
Energía	8.20%	33.90%	4.00%
Procesos Industriales	0.00%	6.50%	0.00%
Desechos	32.50%	0.00%	4.30%
	100.00%	100.00%	100.00%

Nota. Tomado de " Sistema de Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Perú", por SEEG Perú, 2015. Recuperado de <http://pe.seeg.global/wp-content/uploads/PresentacionSEEG-Peru.pdf>

Con respecto a los bonos de carbono según el (Servicio Nacional de Áreas protegidas por el Estado. [SERNANP]), menciona que las empresas para compensar la emisión de gases de efectos de invernadero causadas por sus actividades adquieren bonos o créditos de carbono las cuales son proyectos que reducen las mismas contribuyendo a reducir el efecto

invernadero que causa el calentamiento global, como por ejemplo la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD y REDD+) de los bosques, que involucra la preservación, el manejo forestal sostenible y la mejora de los reservorios de carbono forestal a través de diversos mecanismos, como la reconversión económica de actividades humanas, haciéndolas más eficientes y sostenibles. Por otro lado prestigiosas empresas como Disney, Microsoft, United Airlines, Pacíficos Seguros han optado por compensar sus emisiones de carbono adquiriendo créditos de carbono.

En la Figura 7 se muestra los principales compradores de bonos de carbono asimismo se puede observar la evolución anual, destacando largamente a Gran Bretaña con una participación del 39%. Por otro lado en la Figura 8 se observa que China es el principal vendedor de bonos de Carbono a nivel mundial con aproximadamente el 61%.

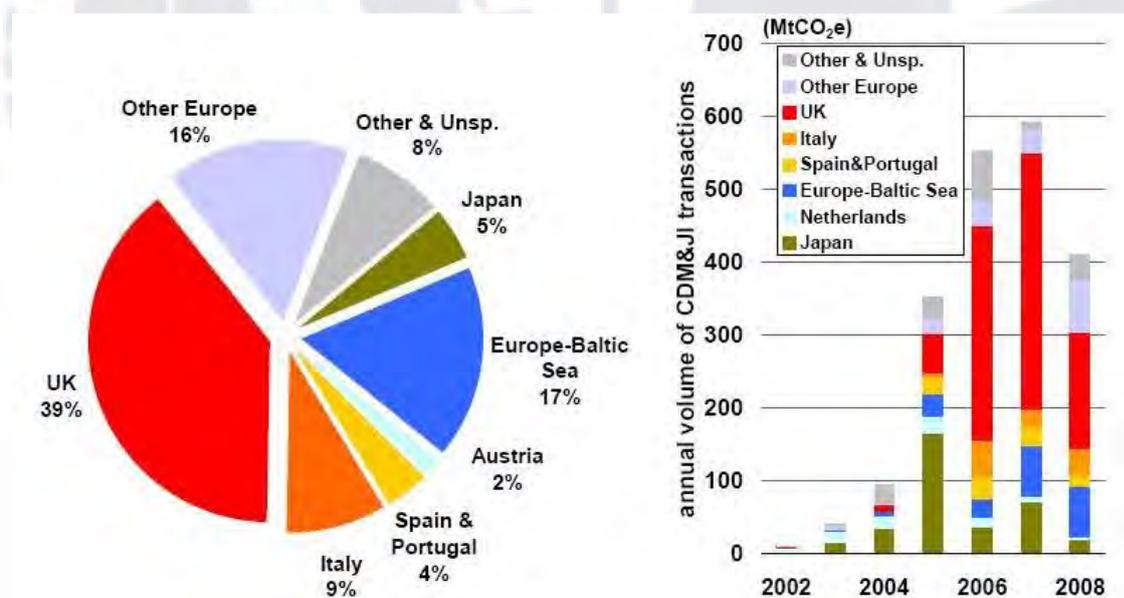


Figura 7. Principales compradores de bonos de Carbono. Tomado de " El Negocio Ambiental", por Ambient-all. Recuperado de <http://ambient-all.org/gente/2009/07/el-negocio-ambiental/>

ISF (2011) indicó que los impactos ambientales relacionados con los biocombustibles se encuentran fundamentalmente en la etapa de producción agrícola, destacando entre estos la pérdida de biodiversidad debido al empleo de monocultivos energéticos, que además requieren tanto de fertilizantes como de pesticidas. Además agregó que la principal amenaza

en el país se encuentra en los monocultivos de palma aceitera utilizados para el biodiesel, dado que de acuerdo a la experiencia en otros lugares, esta clase de cultivo se instala en áreas de bosques tropicales y los termina destruyendo con el paso del tiempo

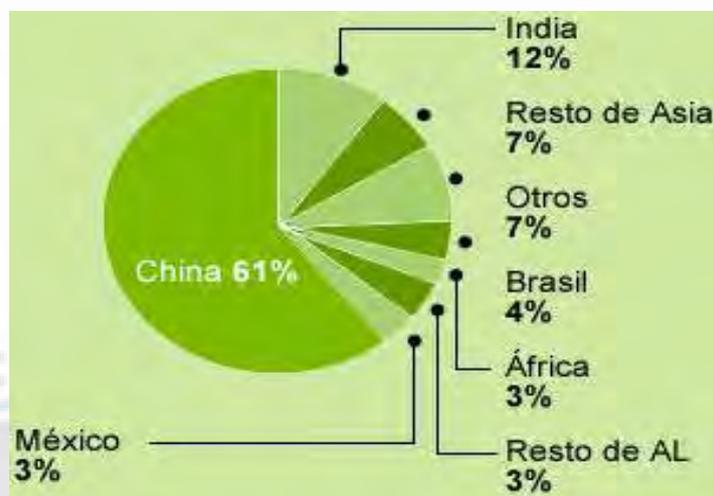


Figura 8. Principales países vendedores de bonos de Carbono.

Tomado de "Bonos de Carbono" El Negocio Ambiental", por Ambient-all. Recuperado de https://docs.google.com/presentation/d/1ORif3PqmbGfTe2hGcQUHAnRH6Hm2dhlaCtMxTyfq_RE/edit#slide=id.p28

De acuerdo al (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015) el Perú es considerado como uno de los doce países con diversidad biológica con un porcentaje entre 60% y 70% del total, sin embargo esta conveniente situación es amenazada por una deficiente gestión de recursos existentes como desertificación, deforestación, salinización, pérdida de tierras agrícolas, toxicidad de la vegetación, agotamiento de las fuentes de agua, degradación de ecosistemas y desaparición de especies silvestres.

Asimismo (RPP Noticias, 2011) menciona que en el distrito de Chiclayo existen cinco empresas que producen cada una aproximadamente 200 mil litros diarios de alcohol y otros derivados, por otro lado se menciona que por cada litro de alcohol obtenido se generan 16.75 litros de vinaza, subproducto líquido que poseen altos índices de contaminación por sus componentes, orgánicos, inorgánicos y químicos, lo que en suma se producen 3 millones de litros de vinaza diarios que son arrojados a los drenes que pasan al norte y sur de este distrito, concretamente a los campos de cultivo; en tan to que el organismos gubernamental del medio

ambiente ha instalado una mesa de diálogo con dichos empresarios para abordar dicha problemática, el cual ha tenido buena disposición por los empresarios para cambiar dicha panorama.

Según (El Comercio, 2014a), indicó que el Perú había alcanzado los niveles máximos de deforestación en los últimos 13 años debido principalmente a la continua búsqueda de suelos para agricultura, donde casi el 95 por ciento de la deforestación se debe a la tala y quema de bosques en una búsqueda de suelos para la agricultura comercial y de subsistencia. Por tanto pues, los biocombustibles representan para el país un incentivo a la búsqueda de nuevas tierras agrícolas, lo cual debe ir de la mano con un plan progresivo que evite una deforestación desordenada, es importante tomar en cuenta que una tala indiscriminada de árboles para la búsqueda de suelos para agricultura generaría un impacto negativo para el medio ambiente.

Además SPDE (2012) sostuvo que un impacto importante a nivel ambiental debido a la producción agrícola de biocombustibles resultaba la disponibilidad existente de recursos hídricos. Siendo así, ante un escenario donde se presenta un incremento de la demanda por esta clase de cultivos se tendría que optar por alguna de las dos medidas siguientes: (a) intensificar la producción de la superficie, para lo cual se necesitarían sistemas de riego así como productos químicos agrícolas pero en esta situación vale advertir que un empleo no debido del riego puede ser causante de enfermedades como la malaria; o (b) incrementar la superficie de producción, para lo cual se tendría que empezar a emplear tierras que no resultan adecuadas para fines agrícolas o se tendría que iniciar con la sustitución de cultivos que significarían una deforestación cuyo principal efecto se vería reflejado con severos cambios a nivel del ciclo hidrológico que inevitablemente traerían inundaciones así como modificaciones en las lluvias.

(Ministerio del Ambiente [MINAM]), indica que según el Tyndall Center de Inglaterra, el Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático después de Bangladesh y Honduras. La vulnerabilidad climática significa el grado de susceptibilidad de un territorio, que varía según su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa al cambio climático. Se calcula que el cambio climático tendrá los siguientes impactos en el mundo durante este siglo: (a) la temperatura subirá 2°C en promedio, con un rango de 1°C a 5,8°C dependiendo de la latitud y ubicación; (b) aumentará la frecuencia de inundaciones y sequías en algunas zonas; y (c) el nivel del mar se elevará en un rango medio estimado de 50 cm (15 cm y 90 cm, como mínimo y máximo, respectivamente). Esto guarda relación directa con la industria agrícola en el Perú, un incremento en la temperatura ambiental, un incremento en la frecuencia de inundaciones y sequías afectarían los cultivos de caña de azúcar en la costa y los cultivos de palma aceitera en la selva, por tanto un latente cambio climático afectaría a su vez a la industria de los biocombustibles, lo cual se puede ver más concretamente con hechos relevantes relacionados con el fenómeno de El Niño.

Según (El Comercio, 2014b), explica que El Niño del 2012 tuvo efectos negativos en la extracción de anchoveta, especie que se profundizó y se replegó a la costa. Los efectos de ese fenómeno se sintieron en las exportaciones del 2013, ya que los envíos de la harina de pescado cayeron 23%, en añadidura de acuerdo al (El Comercio, 2014c), también indica que entre 1997-1998, los daños al agro ocasionaron pérdidas de más de US\$612 millones y de US\$26 millones en la pesca, a diferencia de otros sectores productivos, el agro requiere de que la temperatura no se altere para que los cultivos crezcan saludables, mientras la pesca depende de un mar frío para una mayor captura de la anchoveta.

Como se puede apreciar los párrafos anteriores, en el Perú el fenómeno de El Niño tiene un gran impacto una gran influencia en la toma de decisiones para ciertas industrias tales como la pesca y la agricultura, el no considerarlo dentro de las proyecciones de

producción sería un error ya que es un evento bastante frecuente y significativo para el país, es importante conocer los parámetros que enmarcan a dicho fenómeno para poder así realizar proyecciones de producción y de recursos más confiables.

(Eroski Consumer, 2009), indica que una reciente investigación de la Universidad de Oregon (EE UU), constata que los contaminantes acumulados en el suelo disminuyen la productividad de los cultivos, lo que dificulta aún más el objetivo de una agricultura sostenible. La razón: como se reduce la productividad, los agricultores recurren a la utilización de un mayor número de fertilizantes y pesticidas que, a su vez, aumentan la contaminación por nitratos del suelo y de las aguas subterráneas. El resultado es un círculo vicioso, un efecto perverso de la contaminación a largo plazo que se refleja en la calidad de la agricultura, de los acuíferos y del agua de consumo doméstico. Si bien es cierto se busca potenciar la industria de los biocombustibles, también es cierto que se debe tomar en cuenta el impacto negativo del incremento de la agricultura en el país, la agricultura por si sola genera un impacto negativo al medio ambiente debido a las actuales prácticas agrícolas, por tanto es importante tomar consciencia al respecto y mitigar dichos impactos al suelo, aire y agua.

Según (Gestión, 2012g) menciona que la agricultura usa el 86% del agua del país con una eficiencia de 35%, asimismo menciona que el recurso hídrico proveniente de los ríos se pierde en el mar debido a falta de infraestructura de almacenamiento, en ese sentido autoridades gubernamentales consideran que es necesario reconocer el valor justo del agua con una conveniente gestión del recurso hídrico y combatir problemas como la escasez, la contaminación, falta de acceso y vulnerabilidad ante cambios climáticos.

Considerando las diversas circunstancias expuestas es que el Decreto Supremo N° 013-2005-EM o Reglamento de la Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles indicó que los proyectos de inversión en esta industria debían incluir un estudio de impacto

ambiental de acuerdo a lo establecido por la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SNEIA), lo cual posteriormente determinaría su autorización. Además cabe recordar que desde el 2001 se declaró la importancia del ordenamiento territorial y que existe un Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) que viene impulsando tal iniciativa, lo cual resulta sumamente importante para la gestión ambiental vinculada al desarrollo de biocombustibles dado que permitirá articular el interés de los inversionistas y la rentabilidad social. Sin embargo para que esta tarea se concrete es necesaria una importante capacidad de liderazgo así como de gestión proveniente de los gobiernos regionales así como locales, que a su vez debe complementarse con la tenencia de sistemas de información que no únicamente recolecten datos sino también los interpreten para tomar medidas de carácter ambiental que resulten oportunas y para solicitar las rendiciones de cuentas correspondientes a quienes no tienen mayor preocupación por el cuidado ecológico (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2007a).

Finalmente, sobre lo arriba indicado, cabe agregar que ISF (2011) señaló que se han anunciado condiciones para el desarrollo de la industria peruana de biocombustibles por parte tanto del Ministerio del Ambiente (MINAM), el cual advirtió que la producción no debería implicar la tala de bosques primarios, como del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAG), el cual desarrolló un Plan Nacional de Agroenergía que avisó que la actividad en cuestión no debería afectar la biodiversidad ni los ecosistemas.

3.4 Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

En la Tabla 11 se puede apreciar la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) en la que se emplearon valores entre 1 y 4 para expresar el grado de respuesta en función al análisis realizado, que para el caso de la industria peruana de biocombustibles arrojó un valor de 2.03, lo cual indica que el rubro en cuestión está por debajo del promedio y que no aprovecha las oportunidades ni neutraliza las amenazas.

Tabla 11

Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

Factores determinantes de éxito	Peso	Valor	Ponderación
Oportunidades			
1. Interés gubernamental por el cambio de la matriz energética nacional.	0.08	3	0.24
2. Existencia de una Política Nacional del Ambiente que fomenta la economía circular	0.09	2	0.18
3. Tratamiento de residuos de biocombustibles no aprovechados en su totalidad.	0.09	2	0.18
4. Avances tecnológicos referentes al tratamiento de residuos no aprovechados.	0.07	2	0.14
5. Mercado de biocombustible con un alto potencial de crecimiento.	0.07	2	0.14
6. Precios de venta de biodiésel y etanol con tendencia al alza.	0.07	2	0.14
7. Legislación nacional que fomenta el uso de biocombustibles.	0.07	1	0.07
8. Existencia de condiciones macroeconómicas estables.	0.05	3	0.15
9. Terrenos disponibles para el sembrío de palma aceitera, caña de azúcar o piñón blanco.	0.06	3	0.18
	0.65		1.42
Amenazas			
1. Restricciones por los efectos al ecosistema nacional.	0.07	2	0.14
2. Presencia de sustitutos en el sector energético.	0.08	2	0.16
3. Volatilidad del precio internacional del petróleo.	0.08	2	0.16
4. Oposición de comunidades locales a la inversión privada que explota o emplea recursos naturales.	0.05	3	0.15
5. Vulnerabilidad de los cultivos ante los efectos del cambio climático.	0.07	3	0.21
	0.35		0.61
Total	1.00		2.03

Nota. 1 = la respuesta es pobre, 2 = la respuesta es promedio, 3 = la respuesta está por encima del promedio, y 4 = la respuesta es superior.

3.5 La Industria y sus Competidores

El análisis de los competidores se efectúa en base al modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, el cual sirve para determinar qué tan rentable puede ser un determinado sector en base al grado de poder que puedan tener: (a) los proveedores, (b) los compradores, (c) los sustitutos, (d) los entrantes, y (e) los competidores.

3.5.1 Poder de negociación de los proveedores

La industria del biocombustible nacional cuenta básicamente con las dos clases de proveedores siguientes: (a) proveedores de insumos, que son aquellos que surten de semillas, fertilizantes y demás productos que resultan indispensables para efectuar cultivos agroenergéticos; y (b) proveedores de tecnología, que son aquellos que venden equipos y dispositivos para el proceso productivo del biocombustible.

Si bien por ahora este par de proveedores interactúa con la industria local con relativa tranquilidad, se debe tener en cuenta que bajo un contexto donde se haya conseguido un mayor avance en cuanto a la implementación de la economía circular en el país como medio para alcanzar un desarrollo sostenido, los actuales proveedores perderán espacio dado que aparecerán más empresas interesadas en abastecer los requerimientos del giro de negocio en cuestión.

En líneas generales, se puede decir entonces que el poder de negociación de los proveedores es mediano, debido a que brinda insumos o equipos indispensables para la producción de biocombustibles, pero que el gradual desarrollo de la economía circular a nivel local despertará el interés de más organizaciones por convertirse en proveedoras, con lo cual se beneficiará la industria de biocombustibles nacional.

3.5.2 Poder de negociación de los compradores

Para la industria del biocombustible nacional existen los dos tipos de compradores siguientes: (a) consumidores finales, que lo conforman tanto los propietarios particulares de

autos como las empresas que requieren de combustible para efectuar sus actividades; y (b) mayoristas, que son los encargados de hacer las mezclas correspondientes de biodiesel B100 con diésel 2 o etanol con gasolina.

En este caso ambos compradores se encuentran supeditados por los porcentajes ordenados por ley y más aun considerando el futuro desarrollo de la economía circular a nivel local. Con esto se volverá de uso prácticamente obligatorio el empleo de biocombustibles en iguales o mayores proporciones a las actualmente manejadas con la finalidad de lograr el cuidado ambiental.

En resumidas cuentas, se puede decir entonces que el poder de negociación de los compradores es bajo, debido a que tanto consumidores finales como mayoristas están condicionados por la ley y la progresiva incorporación de la economía circular a nivel local, con lo cual resultará favorecida la industria de biocombustibles nacional.

3.5.3 Amenaza de los sustitutos

Dada la promoción nacional de biocombustibles con la Ley 28054 y sus implicancias en las mezclas para el expendio de combustibles, se puede decir que no habría por ese lado algún posible sustituto, aunque podrían representar un riesgo alternativas tales como las que ofrece la industria del petróleo, la gasolina o el gas natural.

Según (Tamayo, Salvador, Vásquez, & Raúl, 2014), menciona que en la última década el Perú ha experimentado un crecimiento económico lo que ha originado una mayor demanda de energía en los diversos sectores económicos como son eléctrico, transporte, residencial e industrial, así como también en los proyectos previstos a mediano y largo plazo (destaca la industria petroquímica pues es el insumo esencial) que solo ha podido ser abastecida oportunamente gracias a la producción de gas natural de proyecto Camisea, en la Figura 9 se puede apreciar el volumen de gas natural dividido por sus categorías tarifarias y se puede añadir que el sector industrial consumió 121 MMPCD y el sector Gas natural

vehicular consumió 64 MMPCD, sectores en donde los biocombustibles podría ser protagonista. Por otro lado de acuerdo a (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2013), indica que el Perú ha sido tradicionalmente un país que ha utilizado las fuentes energéticas renovables para generar electricidad, además menciona que hasta el año 2002 la electricidad generada de las centrales hidroeléctricas representó el 85% del total del país, sin embargo esta disminuyó a un 61% en el año 2008 con la llegada del Gas de Camisea, cabe recalcar que los biocombustibles forman parte de este rubro.

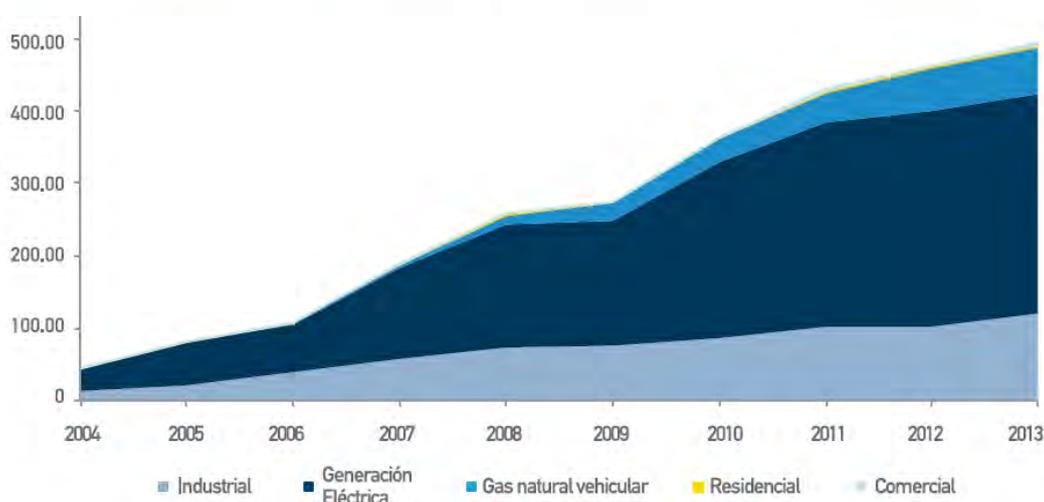


Figura 9. Volumen de gas natural distribuido por categoría tarifaria, 2004-2013 Tomado de "La Industria del Gas Natural en el Perú", por Ministerio de Energía y Minas (MINEM), s.f. Recuperado de http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/La_industria_del_gas_natural_en_el_Peru.pdf

En tanto, debe considerarse que también existen otras fuentes de energía limpia como son la hidráulica, eólica o solar. Esto al darse una posible inmersión en el terreno de la economía circular adquiere mayor peligrosidad para la industria nacional de biocombustibles, aunque vale aclarar que el desarrollo de las alternativas indicadas todavía es incipiente en el país, a excepción de la primera. En líneas generales, se puede decir entonces que la amenaza de sustitutos es media, debido a que existen varias alternativas energéticas no contaminantes que pueden terminar sustituyendo en el futuro las prestaciones de los productos energéticos que brinda el rubro de los biocombustibles pero todavía éstas se encuentran poco desarrolladas en el país.

3.5.4 Amenaza de los entrantes

El ingreso de compañías a la industria nacional de biocombustibles pasa por contemplar los tres aspectos siguientes: (a) el capital a invertir, que implica la compra de terrenos para la construcción de una planta de producción, la infraestructura de la misma, entre otros; (b) los costos directos, que significa la adquisición de insumos relacionados con el sembrío así como con el cuidado de los cultivos agroenergéticos como pueden ser las semillas, fertilizantes, y demás; y (c) la posibilidad de encontrar terrenos disponibles para el cultivo de palma aceitera, piñón blanco o caña de azúcar, que requiere ver el grado de disponibilidad de los mismos principalmente en la región selvática del país donde existe una amplia disponibilidad para estos fines. Ahora bien, considerando un eventual desarrollo de la economía circular a nivel nacional y mundial surgirá la necesidad del empleo de energías renovables, y es bajo tales circunstancias que varios inversionistas locales y foráneos verán en el ingreso a este negocio una rentable oportunidad no sólo de abastecer el mercado peruano sino también de enfocarse en la exportación de biocombustibles.

En resumidas cuentas, se puede decir entonces que la amenaza de los entrantes es alta, debido a que se necesitan fuertes inversiones económicas para ingresar pero ante una eventual necesidad de más cultivos agroenergéticos para cubrir la producción por la mayor demanda de biocombustibles a nivel nacional e internacional a raíz de un incremento significativo en la preocupación por el cuidado ambiental, puede cambiar severamente la dinámica del negocio.

3.5.5 Rivalidad de los competidores

Si bien en la industria peruana de biocombustibles todavía no se ha conseguido un desarrollo importante, dado que falta por mejorar ampliamente en aspectos ambientales y tecnológicos, lo cierto es que por el momento las compañías que componen la industria nacional ya se han visto afectadas en años recientes por hechos como el *dumping*

estadounidense o argentino al biodiesel B100, que evidentemente las dejó con una menor participación en el mercado.

Con respecto a los anterior descrito la empresa (Palmas, 2015) solicitó a la Comisión de Fiscalización de Dumping y Subsidios del Indecopi abra una investigación para ejecutar una oportuna imposición de derechos compensatorios y antidumping a las importaciones de Estados Unidos y Argentina, consecuencia de ello los productores locales solo han atendido el 10% de la demanda nacional generando grandes pérdidas, asimismo menciona que esta imposición debería mantenerse mientras el subsidio que realiza Estados Unidos a sus productores continúe, similar caso sucedió en la Unión Europea donde se aplicó los derechos antidumping.

En tanto que considerando un acercamiento progresivo del país a la economía circular, resulta evidente que muchas situaciones similares o de otro tipo puede repetirse o aparecer dado que existiría una mayor demanda por biocombustibles a nivel local, que de no ser cubierta satisfactoriamente por las empresas nacionales, harán que inevitablemente se considere la posibilidad de importar dicha clase de combustible incluso en mayor escala de lo que actualmente ya se hace. Esto en consecuencia hará que las organizaciones de la industria en cuestión busquen diversas alternativas para no quedar relegadas en el mercado y por ello apelarán a cuestiones como la gestión de la calidad, la gestión ambiental, los sistemas de gestión empresarial, entre otras.

En líneas generales, se puede decir entonces que la rivalidad de los competidores es alta, debido a que a pesar de lo incipiente del mercado local ya las empresas nacionales han enfrentado problemas por el abastecimiento a los mayoristas que evidentemente las ha obligado a luchar entre ellas por la tajada de mercado sobrante, siendo ésta una situación que se agudizará si los requerimientos de biocombustibles se amplían al considerar un escenario donde la ecónoma circular tome protagonismo.

3.6 La Industria y sus Referentes

Los principales referentes identificados para la industria peruana de biocombustibles son Estados Unidos, Brasil y la UE. Básicamente en estos tres lugares es donde se ha conseguido un desarrollo importante respecto a las políticas energéticas relacionadas a los biocombustibles y es por ello su reconocido avance.

SPDE (2012) explicó sobre la realidad de este tema en los tres lugares mencionados lo siguiente: (a) Estados Unidos se concentró en el etanol pero aplicó políticas que buscan fomentar el empleo de bioenergía en general, además de brindar tanto incentivos como subsidios que le han permitido trazarse objetivos muy ambiciosos que tiene su sustento en el desarrollo de biorefinerías así como en los programas de capacitación; (b) Brasil se enfocó en el etanol pero ha lanzado un programa que busca el empleo de los biocombustibles como alternativa para desarrollar la agricultura en zonas pobres, el cual además contiene regulaciones y metas para el empleo de biodiesel así como una debida planificación de cultivos, que en líneas generales le han permitido contar con una matriz energética muy equilibrada gracias a la articulación tanto política como gubernamental en materia de bioenergía; y (c) la UE ha experimentado un empleo impresionante de biocombustibles basada en una legislación sobre promoción del mercado, incentivos fiscales así como especificaciones medioambientales para combustibles, que tiene como meta lograr un 20% de consumo energético basado en energías renovables.

En resumidas cuentas existen varios lugares, como países y bloques económicos donde se viene trabajando de manera sostenida, tanto en tecnología, leyes y políticas, en el tema de los biocombustibles y aunque por el momento la industria nacional luce muy lejana de encontrarse operando bajo similares contextos dado su incipiente compromiso por parte de todos sus *stakeholders*, lo cierto es que podrían rescatarse algunos aspectos y adaptarlos a la realidad local y aprovechar las oportunidades en este sector.

3.7 Matriz de Perfil Competitivo (MPC)

En la Tabla 12 se aprecia la Matriz de Perfil Competitivo (MPC), que emplea valores entre 1 y 4 para indicar el grado de fortaleza o debilidad de los competidores identificados y que además cuenta con ocho factores críticos de éxito para la realización del análisis, sobre los cuales la industria peruana de biocombustibles podrá influir mediante las decisiones que tome a pesar de no encontrarse mal posicionada del todo en comparación con otras fuentes energéticas renovables como son la energía solar o la energía eólica, lo cual podría cambiar a medida que avance el desarrollo de la economía circular en el país.

Tabla 12

Matriz de Perfil Competitivo (MPC)

Factores críticos de éxito	Peso	Industria de energía del Biocombustible		Industria de energía Hidráulica		Industria del Petróleo		Industria de la Gasolina		Industria del Gas Natural	
		Val.	Pond.	Val.	Pond.	Val.	Pond.	Val.	Pond.	Val.	Pond.
1. Infraestructura para el tratamiento de residuos.	0.08	2	0.16	3	0.24	4	0.32	3	0.24	3	0.24
2. Investigación y desarrollo en nuevas técnicas para la reducción de residuos.	0.06	1	0.06	3	0.18	3	0.18	3	0.18	4	0.24
3. Clústeres para la gestión de residuos.	0.09	1	0.09	3	0.27	4	0.36	3	0.27	4	0.36
4. Potencial de crecimiento del negocio a nivel nacional.	0.11	4	0.44	4	0.44	2	0.22	2	0.22	3	0.33
5. Rentabilidad de la industria	0.11	2	0.22	2	0.22	2	0.22	2	0.22	3	0.33
6. Capacidad de respuesta a la demanda del mercado.	0.07	3	0.21	3	0.21	2	0.14	2	0.14	3	0.21
7. Capacidad financiera.	0.03	3	0.09	2	0.06	3	0.09	2	0.06	3	0.09
8. Costos de producción.	0.11	3	0.33	2	0.22	3	0.33	2	0.22	2	0.22
9. Operaciones ubicadas cerca del mercado.	0.11	2	0.22	1	0.11	2	0.22	2	0.22	2	0.22
10. Apoyo gubernamental mediante políticas y marco jurídico.	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45	2	0.30	3	0.45
11. Proveedores altamente calificados para la instalación de maquinaria.	0.08	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24
Total			2.51		2.64		2.77		2.31		2.93

Nota. 1 = debilidad mayor, 2 = debilidad menor, 3 = fortaleza menor, y 4 = fortaleza mayor.

3.8 Matriz de Perfil Referencial (MPR)

En la Tabla 13 se aprecia la Matriz de Perfil Referencial (MPR), que emplea valores entre 1 y 4 para indicar el grado de fortaleza o debilidad de los referentes identificados y que además cuenta con ocho factores críticos de éxito para la realización del análisis, sobre los cuales la industria peruana de biocombustibles tiene bastante trabajo por hacer, aunque en las realidades comparadas se ha impulsado desde hace mucho tiempo antes así como con mayor

decisión el desarrollo de los biocombustibles como parte de un progresivo avance hacia la economía circular.

Tabla 13

Matriz de Perfil Referencial (MPR)

Factores críticos de éxito	Peso	Industria de biocombustibles en Perú		Industria de biocombustibles en EEUU		Industria de biocombustibles en Brasil		Industria de biocombustibles en la UE	
		Val.	Pond.	Val.	Pond.	Val.	Pond.	Val.	Pond.
1. Infraestructura para el tratamiento de residuos.	0.08	2	0.16	4	0.32	3	0.24	3	0.24
2. Investigación y desarrollo en nuevas técnicas para la reducción de residuos.	0.06	1	0.06	4	0.24	3	0.18	3	0.18
3. Clústeres para la gestión de residuos.	0.09	1	0.09	3	0.27	3	0.27	4	0.36
4. Potencial de crecimiento del negocio a nivel nacional.	0.11	4	0.44	3	0.33	3	0.33	3	0.33
5. Rentabilidad de la industria	0.11	2	0.22	4	0.44	4	0.44	4	0.44
6. Capacidad de respuesta a la demanda del mercado.	0.07	3	0.21	3	0.21	4	0.28	4	0.28
7. Capacidad financiera.	0.03	3	0.09	4	0.12	3	0.09	4	0.12
8. Costos de producción.	0.11	3	0.33	4	0.44	3	0.33	3	0.33
9. Operaciones ubicadas cerca del mercado.	0.11	2	0.22	4	0.44	4	0.44	3	0.33
10. Apoyo gubernamental mediante políticas y marco jurídico.	0.15	3	0.45	4	0.60	4	0.60	4	0.60
11. Proveedores altamente calificados para la instalación de maquinaria.	0.08	3	0.24	4	0.32	3	0.24	4	0.32
Total			2.51		3.73		3.44		3.53

Nota. 1 = debilidad mayor, 2 = debilidad menor, 3= fortaleza menor, y 4 = fortaleza mayor.

3.9 Conclusiones

El Perú ofrece un escenario no tan ventajoso para el desarrollo de actividades industriales y comerciales luego de efectuarse tanto el análisis tridimensional de las naciones así como el análisis competitivo del país, sin embargo resulta un hecho innegable que ha presentado un crecimiento interesante durante los últimos 20 años que también requiere contemplar las actuales exigencias globales acerca de una incorporación gradual de la economía circular y mediante ella seguir conservando los progresos alcanzados en el último tiempo. Por su parte, la elaboración del análisis del entorno PESTE ha evidenciado que existen situaciones externas que afectan a la industria peruana de biocombustibles de manera positiva, relacionadas fundamentalmente con aspectos de carácter político y económico, sin embargo también existen otras situaciones externas que afectan de manera negativa relacionadas principalmente con aspectos de carácter social, tecnológico y ecológico.

Capítulo IV: Evaluación Interna

4.1 Análisis Interno AMOFHIT

La finalidad de evaluar las variables internas es identificar aquellas fortalezas y debilidades más relevantes que puedan afectar a la industria que se analiza, con la finalidad de prepararse frente a los riesgos existentes, mitigando el efecto de las debilidades y para aprovechar las fortalezas que se tienen.

4.1.1 Administración y gerencia (A)

ISF (2011) señaló en su investigación acerca de la incidencia de los biocombustibles para el desarrollo humano en el Perú que en la industria existen los ocho *stakeholders* siguientes: (a) el gobierno central, que interviene mediante diversos ministerios como el MINAG, MINAM, MINEM, entre otros, así como mediante las agencias adjuntas a dichos ministerios; (b) los gobiernos regionales, en especial de la zona costera y selvática del país debido a que en estos lugares es donde se ubican los cultivos agroenergéticos; (c) los organismos multilaterales, como la FAO; (d) las iniciativas privadas, concentradas fundamentalmente en la costa norte para producir etanol así como en la selva para producir biodiesel o etanol; (e) algunos gremios, que velan por intereses particulares; (f) los pequeños agricultores; que también son productores de cultivos agroenergéticos; (g) las universidades; tanto públicas como privadas; y (h) los organismos de cooperación, nacionales así como internacionales.

Mientras que con respecto a las iniciativas privadas ya convertidas en plantas productoras de biocombustibles, se determinó que existían cinco en el país, de las cuales tres se focalizaron en la elaboración de biodiesel y las otras dos se concentraron en la elaboración de etanol (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2012). En la Figura 10 se pueden apreciar con mayor detalle los nombres y la ubicación de dichas organizaciones así como el nivel de producción de éstas.

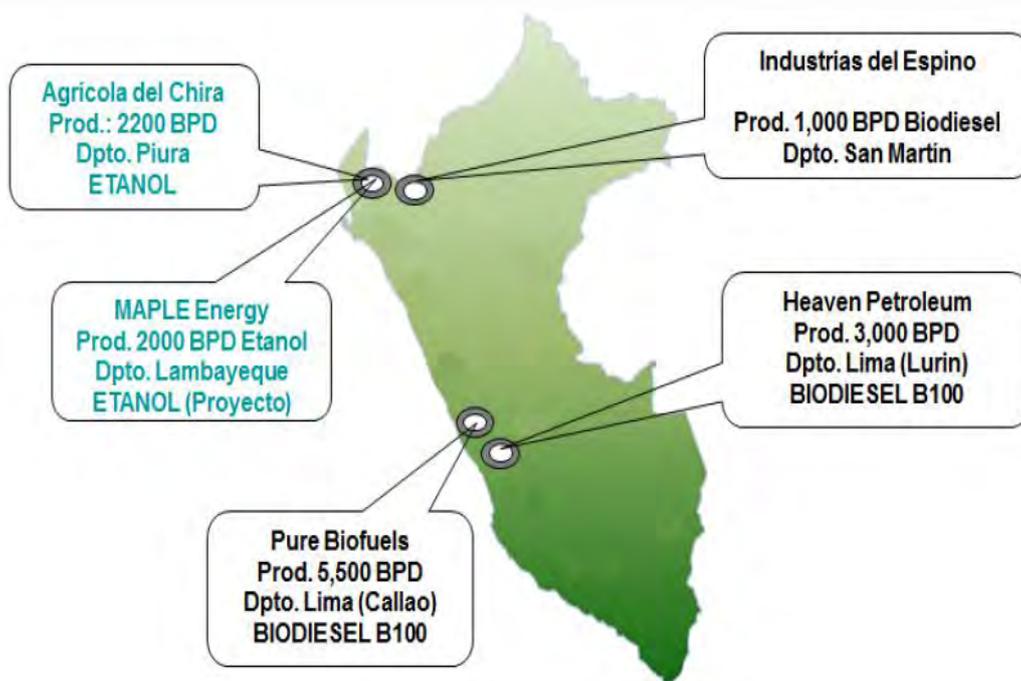


Figura 10. Localización de las plantas de biocombustibles.

Tomado de "Reporte de análisis económico sectorial. Sector hidrocarburos líquidos", por OSINERGMIN, 2012. Recuperado de http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/RAES/RAES%20-%20Hidrocarburos%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.pdf

En tanto que sobre las organizaciones productoras de biodiesel, SPDE (2012) indicó lo siguiente: (a) Industrias del Espino pertenece al Grupo Romero comenzando en 1992 sus actividades relacionadas con el fruto de palma entre las que destaca la cadena productiva de biocombustibles, pero que para ello necesitó adquirir un amplio terreno de cultivo así como invertir una fuerte cantidad de dinero que rondó aproximadamente los US\$ 10 millones; (b) Heaven Petroleum posee capitales peruanos pero es parte de la empresa Herco Combustibles S.A., siendo el 2008 cuando inauguró la primera planta de biodiesel del país valorizada en US\$ 25 millones ubicada en Lurín para desde ahí producir así como distribuir su producto; y (c) Pure Biofuels que es subsidiaria ubicada en el Callao de una empresa estadounidense inaugurada en el 2008, pretendiendo en un primer momento con sólo el 30% de su producción lograr el abastecimiento del mercado interno de biodiesel pero además ha indicado contar con proyectos relacionados que bordean los US\$ 200 millones que todavía no se han cristalizado, aunque entre algunas de sus estrategias más recientes consideró la

adquisición del negocio de producción de biodiesel de Interpacific Oil S.A.C. con lo que pretende alcanzar rápidamente el mejor posicionamiento del mercado. Por otro lado (Palmas, 2011) menciona que inició sus operaciones en su nueva planta de producción de biodiesel ubicada en Palmawasi, Tocache en la región de San Martín, con una inversión cercana a los 11 millones de dólares, asimismo se menciona que la planta tiene tecnología belga que garantiza el cumplimiento con las más altas normas técnicas de calidad.

Por último, con respecto a la empresa productora de etanol Agrícola del Chira, IICA (2008) precisó que es una subsidiaria del Grupo Romero que desde el 2007 ha ejecutado el proyecto "Caña Brava" enfocada al cultivo de caña de azúcar para producir biocombustible limpio con la finalidad reducir la contaminación causada por el petróleo y generar un nuevo rubro dedicado a la agroexportación. Además con referencia a la empresa fabricante de etanol Maple Energy, Gestión (2014h) advirtió que recibió la notificación de default de los acreedores de deuda de la firma dado que no pudo concretar una inyección de liquidez que en algún momento pretendió se la otorgara la constructora nacional Graña y Montero.

4.1.2 Marketing y ventas (M)

El producto ofrecido por la industria de biocombustibles básicamente es el biodiesel B100, producido a nivel local a partir de la palma aceitera y que en una proporción del 5% luego es mezclado con diésel 2, y el etanol, producido a nivel local a partir de la caña de azúcar y que en una proporción del 7.8% luego es mezclado con gasolina.

En tanto que el precio según OSINERGMIN (2012) se ha fijado en la industria local de acuerdo a los valores que se manejan referencialmente a nivel internacional aunque también posee un rol importante en la determinación de éste la interacción existente entre oferta y demanda. Asimismo indicó que debe considerarse que los precios promedios tanto del etanol como del biodiesel en el 2011 alcanzaron los US\$ 3.3 y US\$ 6.2 por galón respectivamente, lo cual evidencia una tendencia creciente en el lapso comprendido entre el

2001 y el 2011, cuya tasa fue de 15% y 7% para cada caso. En esa misma tendencia seguirán los precios entre el 2012 y el 2021, siendo US\$ 3.4 por galón para el etanol y US\$ 6.3 por galón para el biodiesel. En la Figura 11 se ilustra el comportamiento de los biocombustibles.

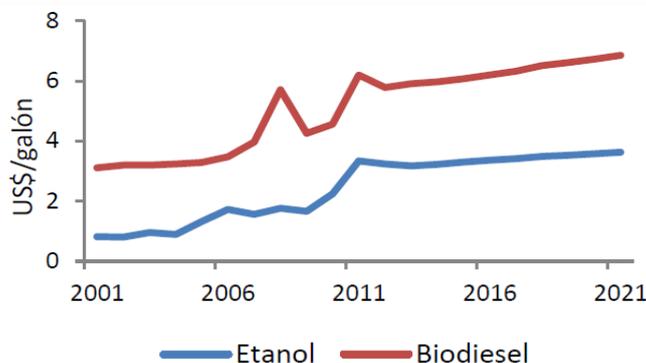


Figura 11. Dinámica de precios del etanol y biocombustible proyectados al 2021. Tomado de "Reporte de análisis económico sectorial. Sector hidrocarburos líquidos", por OSINERGMIN, 2012. Recuperado de http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/RAES/RAES%20-%20Hidrocarburos%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.pdf

Mientras que la distribución de biocombustibles es de tipo exclusiva porque la efectúan los mismos fabricantes a los clientes, que en este caso son los mayoristas, quienes realizan las mezclas respectivas que posteriormente llegan a los consumidores; es decir no hay presencia de intermediarios. Finalmente, la promoción del producto es bastante reducido dado que el negocio de la industria es con los mayoristas y luego la población es quien lo consume, aunque tampoco de manera directa sino mezclado diésel 2 o gasolina. La oportunidad pasa entonces por la obligatoriedad de uso impuesta por ley que inevitablemente lleva a su compra y consumo, los cuales aumentaron por la misma razón y que permite tener un mercado seguro a las empresas que componen el rubro de biocombustibles local.

4.1.3 Operaciones, logística e infraestructura (O)

Castro et al. (2008), indican que la cadena productiva del biodiesel radica en el cultivo de palma aceitera pero que las inversiones para obtener este biocombustible se encuentran algo dispersas entre las empresas que producen materias primas, el aceite y las que producen el biodiesel, donde existe el mayor financiamiento así como una demanda segura por

cuestiones ordenadas por ley. Asimismo señalaron que la cadena productiva de etanol básicamente radica en el cultivo de caña de azúcar pero aquí las inversiones se encuentran más integradas aunque en este caso si bien hay importantes futuros proyectos de inversión, todavía existe una escasa planeación en cuanto a la producción. En el Anexo 1 así como en el Anexo 2 se muestra el proceso productivo de cada uno de los biocombustibles indicados.

Por su parte IICA (2008) precisó que el costo de producción de la palma aceitera por los primeros tres años bordea los US\$ 1,897.98, la tonelada de racimo es aproximadamente US\$ 95 y la venta de aceite crudo ronda los US\$ 610, aunque internacionalmente el precio de este último es mayor, esto debido al porcentaje de ácido que presenta la palma nacional así como a su calidad en comparación a lo ofrecido en otros países. En la tabla 14 se puede observar la composición de los costos de producción de la palma aceitera.

Tabla 14

Costo de Producción de la Palma Aceitera (US\$)

Actividad	Mano de obra	Insumo y materiales	Costo total
Vivero	90.00	235.10	325.10
Preparación de Terreno	220.50	89.04	309.54
Instalación	73.00	93.50	166.50
Mantenimiento	382.50	714.34	1,096.84
Año 1	130.00	179.46	309.96
Año 2	126.00	221.75	347.75
Año 3	126.00	313.14	439.14
Total	766.00	1,131.98	187,998.00

Nota. Tomado de "Situación y perspectivas de los biocombustibles en el Perú", por IICA, 2008. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

Así mismo, IICA (2008) precisó que el costo de producción de caña de azúcar es variable donde la calidad de la tierra, condiciones climáticas, así como el nivel tecnológico y conocimiento de las condiciones de actividades culturales del cultivo puede alterar el cuadro de costos. Sin embargo se presenta un valor referencial de US\$ 1,200, donde se ve reflejado los insumos, la maquinaria y la mano de obra, además de los costos directos e indirectos.

También, IICA (2008) nos brinda en la Tabla 15 la información acerca de costos adicionales a la instalación de los campos de cultivo de la caña de azúcar. En la Tabla 16 se muestra los costos de mantenimiento por hectárea de caña de azúcar, en tanto que los costos de mantenimiento de este cultivo también son variables aunque un valor estimado es US\$ 3,200 y donde la mitad de este monto lo representan gastos como envasado o transporte.

Tabla 15

Costo de Instalación por Hectárea de la Caña de Azúcar

Rubros	Instalación US\$
Mano de obra	123.40
Insumos	420.00
Maquinaria	340.00
Cosecha	0.00
Envase, transporte y gastos varios	26.90
Otros	91.10
Costos directos	1,001.30
Costos indirectos	200.30
Costos totales	1,201.60

Nota. Tomado de "Situación y perspectivas de los biocombustibles en el Perú", por IICA, 2008. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

Tabla 16

Costo de Mantenimiento por Hectárea de la Caña de Azúcar

Rubros	Instalación US\$
Mano de obra	133.70
Insumos	226.20
Maquinaria	0.00
Cosecha	506.90
Envase, transporte y gastos varios	1,624.30
Otros	249.10
Costos directos	2,740.20
Costos indirectos	548.00
Costos totales	3,288.30

Nota. Tomado de "Situación y perspectivas de los biocombustibles en el Perú", por IICA, 2008. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

En cuanto a la producción de etanol, IICA (2008) en la Tabla 17 muestra que el costo total en dólares por galón es aproximadamente US\$ 1, teniendo como principales componentes dentro de sus costos a la materia prima requerida, el precio de caña puesto en ingenio, el costo de la materia prima y el costo del proceso.

Por último, FAO (2010) señaló que la producción de biodiesel en el 2009 fue de 124 millones de litros la cual crecerá en un 4.2% hasta el 2018, mientras que la producción de etanol en el mismo año fue de 43.2 millones de litros la cual aumentará en un 18% hasta el 2018. Además comentó que para lograr estas estimaciones se consideró un escenario donde el precio del petróleo era relativamente bajo aunque agregó que ello no tendría mucho impacto en la demanda ya que por ley prácticamente se establece un mínimo de consumo de biocombustibles. En tanto que las perspectivas indican que la producción del etanol podrá satisfacer la demanda interna, con un exceso para la exportación que sería aproximadamente 103 millones de litros para el 2018, asimismo en el caso del biodiesel se pronostica una producción suficiente para la demanda interna en el corto plazo, sin embargo se prevé en los años siguientes que la producción de biodiesel no podrá cubrir la demanda interna así que se tendrá que importar biodiesel en 5.6 millones de litros aproximadamente para el 2018. En la Tabla 18 se presentan las proyecciones de producción para ambos tipos de biocombustibles.

Tabla 17

Costo Promedio de Producción de Etanol

Rubros	Valor
Materia prima requerida (TM caña/m ³ de etanol)	14.29
Precio de caña en ingenio (US\$/tm)	15
Costo de materia prima (US\$/m ³ de etanol)	214.35
Costo de proceso (US\$/m ³ de etanol)	54
Costo total (US\$/m ³)	266.35
Costo total (US\$/galón)	1.02

Nota. Tomado de "Situación y perspectivas de los biocombustibles en el Perú", por IICA, 2008. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

Tabla 18

Estimación de Producción de Biocombustibles en Millones de Litros

Año	Biocombustibles		
	Biodiesel	Etanol	Total
2009	123.60	43.20	166.80
2010	119.60	90.00	209.60
2011	152.90	93.50	246.40
2012	156.70	103.50	260.20
2013	160.20	118.70	278.90
2014	164.10	133.50	297.60
2015	168.00	145.90	313.90
2016	171.90	158.30	330.20
2017	175.80	174.20	350.00
2018	179.60	191.80	371.40

Nota. Adaptado de "Bioenergía y seguridad alimentaria: El análisis de BEFS para el Perú. Resultados y conclusiones", por FAO, 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

4.1.4 Finanzas y contabilidad (F)

FAO (2010) estimó con respecto al biodiesel que su producción implica el empleo de palma aceitera, que como el resto de aceites vegetales usados como materia prima en el ámbito alimentario tenían un alto precio, lo cual significaba que la rentabilidad de la producción de este biocombustible en el país resultaba negativa en el periodo comprendido entre el 2009 y el 2018, lo cual puede ampliar las posibilidades de la jathropa dado que en el mismo periodo de estudio obtuvo resultados positivos dado que emplea aceites vegetales de menor calidad. Mientras que con referencia a la obtención del biodiesel con caña de azúcar se consideró que en vista de los precios bajos del petróleo y biocombustibles así como los altos precios de la caña de azúcar, la rentabilidad de la producción de este biocombustible en el país también resultaba negativa en el lapso de tiempo estudiado, aunque ello podría cambiar en función a situaciones relacionadas tanto con la importación como con la exportación de etanol, lo cual puede sugerir el acceso a un mercado como el estadounidense aprovechando el

TLC firmado con dicha nación dado que ahí el precio del etanol es bastante alto. En la Tabla 19 se presentan mayores especificaciones acerca del periodo que fue objeto de análisis.

Finalmente, CEPAL (2007a) indicó que los pequeños agricultores ligados a la cadena productiva de biocombustibles en algunos casos han conseguido líneas de financiamiento mediante los tres organismos siguientes: (a) el Banco Agropecuario (AGROBANCO), que es una entidad del Estado pero que no está en condiciones de atender en gran medida los requerimientos del agro dado que cuenta con recursos así como asignaciones reducidas; (b) la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), que es una corporación financiera estatal que en su momento puso un programa de bionegocios para apoyar las políticas energéticas nacionales así como fomentar nuevas maneras de conseguir el desarrollo a nivel rural; y (c) la banca privada, que ofrece líneas de crédito

Tabla 19

Rentabilidad de Biocombustibles Líquidos en el Perú (Nuevos Soles/Litro)

Año	Biocombustibles	
	Biodiésel (palma aceitera)	Etanol (caña de azúcar)
2009	-152.10	-30.80
2010	-179.10	-13.70
2011	-84.90	-13.20
2012	-79.10	-19.80
2013	-70.80	-14.40
2014	-61.10	-11.10
2015	-51.60	-11.90
2016	-41.40	-13.20
2017	-29.80	-8.80
2018	-17.20	-2.70

Nota. Adaptado de "Bioenergía y seguridad alimentaria: El análisis de BEFS para el Perú. Resultados y conclusiones", por FAO, 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

4.1.5 Recursos humanos (H)

CEPAL (2007b) precisó que la industria de biocombustibles brinda oportunidades en las zonas rurales debido a que la creciente demanda por este clase de producto se asocia con cultivos agroenergéticos y en consecuencia surge la necesidad por contar con trabajadores,

pero también puede ocurrir que por dicha misma demanda se incurra en una mayor mecanización y por consiguiente suceda una reducción en el requerimiento de mano de obra. Sin embargo, estas situaciones dependen de la realidad local así como de los diversos programas y políticas orientados a potenciar todos aquellos beneficios existentes alrededor de la actividad en cuestión, ya que estos no son necesariamente inherentes.

Por último, ISF (2011) señaló que en el Perú las grandes empresas están buscando cambiar la concepción de la agricultura y en tal sentido se han generado empleos directos e indirectos. Por un lado, la palma aceitera se ha convertido en una de las opciones exclusivas en la selva de generar masivos puestos de trabajo tanto temporales, mediante la contratación de mano de obra no calificada para la cosecha y producción de plántones, como permanentes, mediante la inclusión en planilla de trabajadores en aquellas explotaciones ya consolidadas; además algunos agricultores con terrenos mayores a cinco hectáreas se han beneficiado por la recolección de palma aceitera que se realiza en zonas aledañas a las plantas de procesamiento, lo cual ha generado incluso la conformación de algunas asociaciones de palmicultores. Por otro lado, la caña de azúcar ha reducido un 20% el factor laboral debido a la mecanización pero las compañías han capacitado a los pobladores en el mantenimiento de las zonas agrícolas y ello ha impactado de un modo bastante favorable dado que se ha mejorado la calidad así como los ingresos asociados con el empleo. En líneas generales entonces la industria peruana de biocombustibles se estaría beneficiando por la cantidad de personas que trabajan en torno a esta clase de cultivos agroenergéticos y al mismo tiempo estaría generando una mayor cantidad de empleos así como un mejor nivel de ganancias en comparación con varias otras actividades económicas que no son parte del ámbito agrícola.

4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I)

A nivel local el Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), perteneciente al MINAG, brinda varias cifras estadísticas agrarias; sin embargo no existe algún sistema de

información exclusivo para la industria nacional de biocombustibles, dado que únicamente se han desarrollado algunos estudios o boletines al respecto que si bien resultan útiles como referencia, distan totalmente de algo como la inteligencia de negocios, lo cual sería de gran ayuda. Esta situación deja en claro el vacío que en la actualidad hay al respecto.

Finalmente, hace poco el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) otorgó un préstamo de US\$ 15 millones para recolectar datos y difundir información que sirva para la orientación de políticas públicas así como para la comercialización de productos a los pobladores de las zonas rurales. Esto permitirá contar con Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) que integren los datos recogidos en el último censo agrícola y se genere información estadística precisa, dado que por el momento no hay calidad, confiabilidad ni disponibilidad de información con referencia al tema (Gestión, 2014i).

4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T)

(Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2007a), mencionó, que el aspecto tecnológico está vinculado con los procesos industriales, el tipo de materia prima y el uso de la biomasa. Estas se relacionan con la investigación mediante el desarrollo de especies con el objetivo de ser usadas como insumos con mejores condiciones energéticas, así como la introducción de especies a diferentes tipos de espacios ecológicos. De acuerdo a las posibilidades de obtención de biocombustibles se ha clasificado a estos en:

Biocombustibles convencionales, donde las tecnologías vigentes se están aplicando a escalas, y biocombustibles de segunda generación o de nueva generación, cuyas tecnologías presentan limitaciones de disponibilidad, pero que están trazando el sendero que va a seguir la tecnología. En la siguiente tabla 20 se muestran los nombres de biocombustible convencionales y el método de producción.

Así mismo la (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2007a) en la siguiente Tabla 21 nos muestra la lista de nombres de los biocombustibles de

nueva generación y el proceso productivo, como se puede observar tienen un procedimiento más complejo que los biocombustibles convencionales, esto limita el acceso de los diferentes productores a optar por este tipo de tecnología. La perspectiva de este tipo de tecnología se perfila como la guía a seguir en los próximos años.

IICA (2008) indicó que la agroenergía enfrenta un problema de carácter tecnológico dado que se utiliza maquinaria inadecuada en el proceso productivo y de transformación de insumos, lo cual tiene diversas consecuencias de carácter ecológico como extinciones de especies, disminución de agua, entre otras, lo cual hace ver que existe un déficit a este nivel que impide obtener los mejores resultados en cuanto a la producción de biocombustibles. Además señaló que los productores pequeños presentan los dos problemas siguientes: (a) no se encuentran asociados a redes del sector y sus relacionados, y (b) carecen de tecnología suficiente para optimizar la producción de biocombustibles, con lo que su aporte al desarrollo de la competitividad de la industria es marginal. También se menciona que la producción de la caña de azúcar peruana está estancada tecnológicamente debido a las sequías de los dos últimos años, por otro lado es necesario promover la capacitación a los productores con generación de nuevas tecnologías y con asistencia de universidades.

Tabla 20

Biocombustibles Convencionales

Nombre del biocombustible	Nombre de la directiva UE	Proceso de producción
Aceite vegetal no modificado (SVO)	Aceite vegetal puro	Prensado en frío, extracción y refinado
Biodiesel a partir de semillas	Biodiésel	Transesterificación del SVO
Biodiesel a partir de residuos (aceites o grasas)	Biodiésel	Refinado y transesterificación
Etanol de cultivos con azúcar	Bioetanol	Fermentación y destilado
Etanol de cultivos con almidón	Bioetanol	Hidrólisis, fermentación y destilado
ETBE (etil ter-butil éter)	Bio-ETBE	Fermentación y síntesis
SNG (GN sintético) de biogás	Biogás	Digestión, eliminación de CO ₂ /H ₂ O
Hidrógeno a partir de biogás	Biohidrógeno	Digestión, WGS y eliminación de CO ₂

Nota. Tomado de “Tablero de comando para la promoción de los biocombustibles en el Perú” por Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2007. Recuperado de: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/30223/lcw153e.pdf>

Por último, a las ya expuestas carencias tecnológicas, que no únicamente provienen de actores con bajo poder de acción sino también de aquellos involucrados directamente en el negocio llámese sector privado, gobierno, instituciones de investigación y universidades, debe agregarse el escaso avance en cuanto a investigación y desarrollo en este campo agroenergéticos, como ocurre en muchos otros sectores productivos del país y que se refleja en nuestro bajo índice de innovación y tecnología.

Tabla 21

Biocombustibles de nueva generación

Biocombustibles	Nombre en la directiva de la Unión Europea	Proceso de producción
Diésel Fischer-Tropsch	Biocombustible sintético	Gasificación, WGS, síntesis e hidroconversión o conversión catalítica
Metanol	Biometanol	Gasificación, WGS, síntesis
MTBE(metil ter-butil éter)	Bio-MTBE	Síntesis de metanol e isobutileno
DME (di-metil-éter)	Bio-DME	Gasificación, WGS, síntesis
Alcoholes a partir de singás	Biocombustible sintético	Gasificación, síntesis ('Ecalene')
SNG de singás	Biogás, biocombustible sintético	Gasificación, WGS, síntesis eliminación de CO ₂ /H ₂ O
Hidrógeno de singás	Biohidrógeno	Gasificación, WGS y eliminación de CO ₂
Etanol de celulosas	Bioetanol	Hidrólisis avanzada, fermentación y destilado
Diésel HTU (hydrothermal upgrading)	Biocombustible sintético	HTU, HDO, refinado
Diésel a partir de pirólisis	Biocombustible sintético	Pirólisis, hydro-de-oxygenation (HDO), refinado
SNG a partir de materiales húmedos	Biogás, biocombustible sintético	Gasificación super/subcrítica
Hidrógeno a partir de materiales húmedos	Biohidrógeno	Gasificación supercrítica
Hidrógeno a partir de materiales húmedos	Biohidrógeno	Fermentación opaca y fotofermentación

Nota. Tomado de “Tablero de comando para la promoción de los biocombustibles en el Perú” por Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2007. Recuperado de: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/30223/lcw153e.pdf>

4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

En la Tabla 22 se puede apreciar la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) en la que se emplearon valores entre 1 y 4 para expresar el grado de respuesta en función al análisis realizado, que para el caso de la industria peruana de biocombustibles arrojó un valor de 2.36, lo cual indica que el rubro en cuestión es ligeramente más débil que fuerte dado que se encuentra por debajo del promedio.

4.3 Conclusiones

La industria peruana de biocombustibles ha mostrado un avance importante en años recientes, sin embargo las actuales exigencias globales sugieren la necesidad de conocer el manejo que por dentro tiene el rubro en cuestión considerando un futuro mayor protagonismo de la economía circular en el país. Por su parte, la elaboración del análisis interno AMOFHIT ha evidenciado que existen situaciones propias que afectan a la industria peruana de biocombustibles de manera positiva, relacionadas fundamentalmente con aspectos de carácter administrativo, mercadotécnico y de personal, pero que también existen otras situaciones propias que afectan al rubro en cuestión de manera negativa, relacionadas principalmente con aspectos de carácter operativo, financiero, informático y tecnológico.

Finalmente, hecha la revisión respectiva, se procedió a establecer los factores que componen la MEFI, que una vez terminada permitió tener una comprensión clara y ponderada de cómo están influyendo diversos aspectos internos en el desempeño del giro de negocio analizado.

Tabla 22

Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)

Factores determinantes de éxito	Peso	Valor	Ponderación
Fortalezas			
1. Capacidad de gestión en las empresas que conforman el negocio a nivel local.	0.10	3	0.30
2. Empresas peruanas calificadas para la instalación de plantas de biocombustibles.	0.08	3	0.24
3. Monto de inversión e implementación parcialmente bajos.	0.07	3	0.21
4. Las empresas del sector cuenta con tierras de cultivo propios de alto rendimiento.	0.09	3	0.27
5. La producción de biocombustibles no necesita procesos productivos complejos.	0.09	3	0.27
6. Adecuada disponibilidad de mano de obra para las actividades productivas del negocio.	0.07	3	0.21
	0.50		1.50
Debilidades			
1. Escaso desarrollo de alternativas técnicas para el tratamiento y aprovechamientos de residuos de biocombustibles.	0.09	2	0.18
2. Degeneración de los recursos naturales y manejo inapropiado de los residuos.	0.09	2	0.18
3. Limitadas áreas de cultivos óptimas para el sembrío en fase de producción.	0.08	2	0.16
4. Limitado desarrollo nacional en el ámbito de innovación y tecnología de cultivos agroenergéticos.	0.05	2	0.10
5. Falencias en la cadena productiva de las empresas que componen la industria.	0.07	1	0.07
6. Altos costos vinculados a los cultivos agroenergéticos.	0.07	1	0.07
7. Carencia de sistemas de información que brinden estadísticas útiles a la industria.	0.05	2	0.10
	0.50		0.86
Total	1.00		2.36

Nota. 1 = debilidad mayor, 2 = debilidad menor, 3= fortaleza menor, y 4 = fortaleza mayor.

Capítulo V: Intereses de la Industria y Objetivos de Largo Plazo

5.1 Intereses de la Industria

Para la industria peruana de biocombustibles se ha determinado la existencia de los siguientes intereses

1. Primer Interés Organizacional (IO1).- Desarrollar infraestructura e investigación que mejoren los procesos productivos de la industria de biocombustibles, reduciendo la utilización de los recursos naturales y disminuyendo los residuos.
2. Segundo Interés Organizacional (IO2).- Conseguir la colaboración efectiva de los organismos gubernamentales para trabajar en conjunto en el desarrollo de la industria bajo el enfoque de reducir y mejorar el tratamiento de residuos.
3. Tercer Interés Organizacional (IO3).- Investigar sobre tecnología de punta utilizada por los líderes de la industria a nivel internacional y evaluar la factibilidad de implementarlo en la industria nacional.
4. Cuarto Interés Organizacional (IO4).- Generar conciencia en la población peruana sobre la importancia de consumir productos generados bajo el enfoque de economía circular, informándolo sobre las bondades y beneficios de los mismos.
5. Quito Interés Organizacional (IO5).- Cubrir las necesidades energéticas en materia de biocombustibles requeridas por el país en conjunto con los organismos gubernamentales.
6. Sexto Interés Organizacional (IO6).- Alcanzar altos índices de productividad, reduciendo así los costos de producción e incrementando la utilidad del negocio.

En la Tabla 23 se aprecia la Matriz de Intereses de la Organización/Industria (MIO), la cual presenta a diversos organismos provenientes tanto del ámbito gubernamental como particular en torno a la industria peruana de biocombustibles de acuerdo con la intensidad de los intereses que posean y diferencia si estos se encuentran orientados en una dirección que resulta común u opuesta a los que tiene el giro de negocio en cuestión. en cuestión.

Tabla 23

Matriz de Intereses de la Organización/Industria (MIO)

	Interés organizacional	Intensidad del interés		
		Vital (Peligroso)	Importantes (Serio)	Periférico (Molesto)
I01	Desarrollar infraestructura e investigación que mejoren los procesos productivos de la industria de biocombustibles, reduciendo la utilización de los recursos naturales y disminuyendo los residuos.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*	Ministerio de Economía y Finanzas	Universidades nacionales y privadas
I02	Conseguir la colaboración efectiva de los organismos gubernamentales para trabajar en conjunto en el desarrollo de la industria bajo el enfoque de reducir y mejorar el tratamiento de residuos.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*		Gobiernos regionales
I03	Investigar sobre tecnología de punta utilizada por los líderes de la industria a nivel internacional y evaluar la factibilidad de implementarlo en la industria nacional.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*	Ministerio de Economía y Finanzas	Universidades nacionales y privadas
I04	Generar conciencia en la población peruana sobre la importancia de consumir productos generados bajo el enfoque de economía circular, informándolo sobre las bondades y beneficios de los mismos.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*		Gobiernos regionales
I05	Cubrir las necesidades energéticas en materia de biocombustibles requeridas por el país en conjunto con los organismos gubernamentales.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*		Universidades nacionales y privadas
I06	Alcanzar altos índices de productividad, reduciendo así los costos de producción e incrementando la utilidad del negocio.	Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Agricultura Ministerio del Ambiente Otras industrias energéticas renovables*	Ministerio de Economía y Finanzas	Gobiernos regionales

Nota. Las instituciones que llevan * es porque cuentan con intereses opuestos.

5.2 Potencial de la Industria

El potencial de la industria sirve para efectuar una revisión de diversas cuestiones relacionadas con el ámbito interno del rubro estudiado considerando la progresiva inmersión en la economía circular desde la perspectiva que brindan los siete dominios siguientes: (a) demográfico, (b) geográfico, (c) económico, (d) tecnológico - psicológico - sociológico, (e) organizacional - administrativo, y (f) militar.

Demográfico. En vista de los cambios demográficos que viene experimentando el país es posible que la industria peruana de biocombustibles se vea beneficiada por una mayor disponibilidad de mano de obra, especialmente debido al ingreso en la etapa del bono demográfico, la cual producirá un incremento bastante amplio de los habitantes en edad de trabajar.

Geográfico. Debido a que el país es uno de los más grandes de la región y por su ubicación estratégica para el comercio es interesante desarrollar la industria peruana de biocombustibles como una alternativa energética que permita efectuar las actividades mercantiles relacionadas con el transporte con una reducción importante en los niveles de contaminación ambiental.

Económico. Considerando el crecimiento en este aspecto que ha experimentado el país durante los últimos años y debido a la apertura mostrada hasta el momento hacia el ingreso de inversiones extranjeras, es posible intuir que la industria peruana de biocombustibles experimente un mayor impulso como resultado de la atractiva condición que posee la nación en el ámbito regional.

Tecnológico - psicológico - sociológico. A raíz del bajo nivel tecnológico alcanzado en el país es probable que la industria peruana de biocombustible no se vea muy favorecida, sin embargo desde hace un buen tiempo se viene identificando un cambio en el ámbito psicológico relacionado con los patrones de consumo de los habitantes que paulatinamente se

vuelven más sofisticados y exigentes debido a un mayor poder adquisitivo como resultado de su trabajo así como de sus aspiraciones que puede ser beneficioso para el rubro en cuestión, lo cual también se refleja en expresiones en el terreno sociológico caracterizadas por una mayor búsqueda de independencia en la forma de vida de las personas y un rol más activo de la mujer, que de igual manera puede impactar favorablemente al giro de negocio tratado.

Organizacional - administrativo. Ante la falta de una agremiación o sociedad que reúna a todas las empresas que conforman la industria peruana de biocombustibles, resultaría valioso concentrarse en este aspecto como una forma de velar por los intereses del rubro ante posibles escenarios adversas.

Militar. Partiendo del hecho que la fuerza bélica del país cuenta con un alcance limitado y requiere reducir sus costos debido al presupuesto insuficiente que posee, la industria peruana de biocombustibles podría buscar convertirse en abastecedor energético de los organismos nacionales de defensa.

5.3 Principios Cardinales de la Industria

Los principios cardinales de la industria son ejes directrices que ayudan a revisar algunas cuestiones vinculadas con el ámbito externo que revisten importancia para el giro de negocio estudiado y en base a ello la evaluación sobre este asunto es la siguiente:

1. **Influencia de terceras partes.-** Existen básicamente cuatro grupos que intervienen activamente con la industria nacional de biocombustibles: (a) los ministerios, (b) los gobiernos regionales, (c) los agricultores, y (d) los mayoristas. En el primer grupo se encuentran MINAG, MINAM y MINEM, que además de velar por los asuntos nacionales también poseen la autoridad para determinar objetivos, políticas y normas en temas referidos a biocombustibles. En el segundo grupo están aquellos gobiernos que presiden las zonas donde la actividad agroenergética se lleva a cabo y que fiscalizan a las compañías que componen la industria. En el tercer grupo se ubican los agricultores,

que en muchos casos son poseedores de tierras o contribuyen con el desarrollo de cultivos que sirven posteriormente como insumos para la fabricación de biocombustibles. En el cuarto grupo se aglomeran los mayoristas, que son los clientes de la industria y luego de hacer las mezclas indicadas por ley, surten de gasohol o diésel B5 a los griferos para que estos lo hagan llegar a los consumidores. Ahora bien, a medida que avance el desarrollo de la economía circular, el grado de influencia de estas terceras partes puede variar en algunos casos significativamente.

2. Lazos pasados y presentes.- El pasado de la industria se remonta a inicios de la primera década del siglo 21, cuando las autoridades locales se interesaron por los biocombustibles y luego cuando se hizo obligatorio por ley el uso de diésel BX en el 2009 así como de gasoholes en el 2010. El presente de la industria sugiere un crecimiento, existiendo varias fábricas de producción para ambos biocombustibles que aprovechan la presencia de un mercado creado por ley, lo cual resulta una ventaja para el desarrollo de la actividad aunque los mayoristas han tomado acciones que responden a su preocupación por reducir costos y es por ello que optaron en su momento por importar biocombustible proveniente del extranjero con *dumping*, que ha perjudicado de manera significativa a la industria nacional. A esto se suma el hecho del progresivo cambio de la matriz energética, que resulta un avance importante para la incorporación de la economía circular en el país y deja en claro la valía que puede tener este producto, especialmente para la industria del transporte, pero también evidencia que la lucha con otros ámbitos de negocio se agudizará.
3. Contrabalance de intereses.- Los intereses de la industria de biocombustibles coinciden con los del Estado, que mediante varios de sus ministerios procuran el cuidado del medio ambiente así como de los recursos naturales y para ello han emprendido un cambio en la matriz energética nacional que a la postre facilitará un mayor desarrollo de la economía

circular en el país. Sin embargo los intereses del giro de negocio en cuestión están opuestos tanto a los de las otras industrias energéticas renovables como a los de la industria del gas, las cuales perciben en esta incompatibilidad un serio riesgo que puede impactarlos relegando o frenando su desarrollo a nivel local.

4. Conservación de enemigos.- Sin duda que las disposiciones legales dadas hasta el momento en materia de mezclas así como obligatoriedad de uso para diésel 2 y gasolina han repercutido favorablemente la dinámica de la industria de biocombustibles, pero ello también representa un reto para todas las demás opciones energéticas renovables existentes considerando un contexto donde la economía circular consiga un mayor impulso. Si bien por ahora entonces hay cierto beneficio para el giro de negocio en cuestión, puede con el tiempo darse un perjuicio si no se desarrolla éste con mayor rapidez, lo cual impediría responder adecuadamente al avance que de seguro conseguirán las demás alternativas energéticas renovables.

5.4 Objetivos de Largo Plazo

Los objetivos a largo plazo (OLP) se encuentran alineados con la visión que fue establecida por el rubro, la cual es la siguiente: Al 2030, el sector peruano del biocombustible será uno de los tres referentes en Sudamérica, por la producción de energías renovables con enfoque en economía circular y su contribución a la reducción de gases de efecto invernadero, utilizando tecnología de última generación, incrementando las áreas de cultivo y asegurando la rentabilidad para los inversionistas.

Objetivo a Largo Plazo 1 (OLP1). Incrementar la producción anual de biocombustibles de 164 millones de litros a 260 millones de litros para el caso de biodiesel y de 134 millones de litros a 365 millones de litros para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030. El OLP1 busca alcanzar la visión mediante un incremento en la fabricación local tanto de biodiesel como de etanol en los años venideros de acuerdo a la tendencia

mostrada en la Tabla 18, y de esa manera conseguir una consolidación del rubro que permita aportar en el desarrollo de la economía circular así como frenar de alguna manera la fuerte importación de biocombustibles que lo aquejó durante los últimos tiempos.

Objetivo a Largo Plazo 2 (OLP2). Reducir las emisiones anuales de gases de efecto invernadero producidas por el uso tanto de diésel 2 como de gasolina y gas natural de 1.8 Tm de CO₂ a 1.44 Tm de CO₂ desde el año 2016 hasta el año 2030. El OLP2 busca alcanzar la visión mediante acciones que busquen reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de mejoras en la industria peruana de biocombustibles.

Objetivo a Largo Plazo 3 (OLP3). Reducir las emisiones de vinaza no tratadas de 1,270 millones de litros anuales a 500 millones de litros anuales desde el año 2016 hasta el año 2030. El OLP3 busca alcanzar la visión a partir del aprovechamiento de los residuos del etanol y así mitigar su impacto al medio ambiente.

Objetivo a Largo Plazo 4 (OLP4). Incrementar la rentabilidad anual de los inversionistas en la producción de biocombustibles de -61.1% a 10% para el caso de biodiesel y de -11.11% a 10% para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030. El OLP4 intenta alcanzar la visión mediante la mejora de aspectos financieros de modo que la industria en cuestión se vuelva atractiva desde el punto de vista económico, con la finalidad de conseguir un mayor desarrollo y de lograr el ingreso de nuevos capitales que contribuyan con la implementación de la economía circular.

Objetivo a Largo Plazo 5 (OLP5). Al 2030, implementar un fondo de US\$ 100 millones (25% provenientes de fondos del sector y 75% provenientes de fondos estatales e internacionales) en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de la industria. En el año 2014 no existía ningún fondo para I&D en este sector. El OLP5 intenta alcanzar la visión mediante la inversión en investigación y desarrollo, fomentando la mejora de los costos

promedios de producción de etanol mostrados en la Tabla 17 y aprovechando el incremento sostenido del precio del etanol y biodiesel mostrados en la Figura 11 y la demanda interna.

5.5 Conclusiones

La definición de los intereses es importante para determinar los fines supremos que tendrá la industria peruana de biocombustibles y debe ser visto como algo posible de gestionar en el largo plazo. Además la magnitud de estos fue evaluada en la MIO, que complementada con la revisión del potencial existente así como la inspección de los cuatro principios cardinales siguientes: (a) influencia de terceras partes, (b) lazos pasados y presentes, (c) contrabalance de intereses, y (d) conservación de enemigos, permitió tener una mejor comprensión de cómo son asumidas diversas cuestiones en el rubro con respecto a otras organizaciones y giros de negocio.

Finalmente, los OLP que se fijaron buscan alcanzar la visión establecida por la industria y determinar los resultados que se esperan lograr. Sin embargo, alcanzarlos dependerá también del accionar emprendido por algunos otros actores que en conjunto permitirán un avance importante rumbo al futuro establecimiento de la economía circular.

Capítulo VI: El Proceso Estratégico

6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

En la Tabla 24 se tiene la Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas (MFODA), es la primera herramienta que incluye la información reunida para analizar y debatir en forma flexiva y seria (D'Alessio, 2008). Esta matriz posee los cuatro tipos de estrategias siguientes: (a) FO, de la primera a la cuarta; (b) DO, de la quinta a la octava; (c) FA, de la novena a la undécima; y (d) DA, de la duodécima a la décima quinta; las cuales específicamente son las siguientes:

- E1: Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.
- E2: Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.
- E3: Desarrollar mercados internacionales.
- E4: Penetrar en el mercado nacional.
- E5: Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos
- E6: Incrementar la productividad.
- E7: Reutilizar los residuos.
- E8: Utilizar terrenos eriazos y deforestados.
- E9: Mitigar los impactos climáticos con energía limpias
- E10: Implementar programas de responsabilidad social
- E11: Gestionar los riesgos financieros.
- E12: Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada.
- E13: Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible
- E14: Difundir los beneficios de los cultivos agroenergéticos.
- E15: Contratar personal aledaño a los sembríos agroenergéticos.

6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA)

En la Tabla 25 se muestra el análisis de los ejes constituyentes de la Matriz MPEYEA, lo cual arrojó los cuatro valores siguientes: (a) la fortaleza financiera (FF) tiene un valor de 3.33, (b) la ventaja competitiva (VC) tiene un valor de -2.56, (c) la estabilidad en el entorno (EE) tiene un valor -2.50, y (d) la fortaleza de la industria (FI) tiene un valor de 3.67. Con estos valores el vector resultante es de 0.78 para el eje x mientras que para el eje y es de 1.17. Además en la Figura 12 se muestra la MPEYEA.

Se puede concluir del polígono que tanto la fortaleza financiera (FF) como la fortaleza de la industria (FI) son aceptables. La primera nos muestra la necesidad de un plan de acción en tema de rentabilidad, mientras que la segunda nos presenta una perspectiva favorable para el desarrollo de la industria. En cuanto a la ventaja competitiva (VC) así como la estabilidad del entorno (EE) son moderadas. Así mismo, la matriz evidencia el débil desarrollo de ventajas competitivas, a pesar de ello, la estabilidad del entorno puede estar a favor de un desarrollo del sector biocombustible. Finalmente, el vector resultante se ubica en el primer cuadrante lo que sugiere emplear una estrategia agresiva que implica hacer concentración e integración vertical.

6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

En la Figura 13 se muestra la matriz BCG que nos indica la relación entre la participación del mercado y la tasa de crecimiento del Etanol y del Biodiesel en el Perú, el cual nos permite formular las estrategias según el cuadrante donde se encuentren. De acuerdo a la Tabla 26 para este caso se puede apreciar que el Biodiesel está ubicado en cuadrante de la estrella con una alta participación de mercado y un alto crecimiento lo que permite mencionar que existen optimas oportunidades para el crecimiento a largo plazo; por otro lado el Etanol se ubica en el cuadrante de interrogación con una alta tasa de crecimiento pero con una baja participación de mercado lo que trae a colación aplicar una estrategia intensiva.

Tabla 24

Matriz de Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

	Fortaleza	Debilidades
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de gestión en las empresas que conforman el negocio a nivel local. 2. Empresas peruanas calificadas para la instalación de plantas de biocombustibles. 3. Montos de inversión e implementación parcialmente bajos. 4. Las empresas del sector cuenta con tierras de cultivo propios de alto rendimiento. 5. La producción de biocombustibles no necesita procesos productivos complejos. 6. Adecuada disponibilidad de mano de obra para las actividades productivas del negocio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escaso desarrollo de alternativas técnicas para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de biocombustibles. 2. Degeneración de los recursos naturales y manejo inapropiado de los residuos. 3. Limitadas áreas de cultivos óptimas para el sembrío en fase de producción. 4. Limitado desarrollo nacional en el ámbito de innovación y tecnología de cultivos agroenergéticos. 5. Falencias en la cadena productiva de las empresas que componen la industria. 6. Altos costos vinculados a los cultivos agroenergéticos.
Oportunidades	FO - Explote	DO - Busque
<ol style="list-style-type: none"> 1. Interés gubernamental por el cambio de la matriz energética nacional. 2. Existencia de una política nacional del Ambiente que fomenta la economía circular. 3. Tratamiento de residuos de biocombustibles no aprovechados 4. Avances tecnológicos referentes al tratamiento de residuos no aprovechados. 5. Mercado de biocombustible con alto potencial de crecimiento. 6. Precios de venta de biodiesel y etanol con tendencia al alza. 7. Legislación nacional que fomenta el uso de biocombustible. 8. Condiciones macroeconómicas estables. 9. Terrenos disponibles para el sembrío de palma aceitera, caña de azúcar o piñón blanco 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector. (F1, F2, F3, F5, O1, O2, O3, O4, O5, O8) 2. Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles. (F1, F3, O1, O3, O7, O8, O9). 3. Desarrollar mercados internacionales. (F1, F3, F4, O1, O4, O5, O7, O8, O9) 4. Penetrar en el mercado nacional. (F1, O1, O2, O5, O6, O7, O8) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos (D1, D2, D3, D4, D5, D6, O1, O3, O4, O5, O9). 2. Incrementar la productividad. (D1, D4, D5, D6, O1, O5, O6, O8). 3. Reutilizar los residuos. (D1, D2, D3, D4, D5, O1, O2, O3, O4, O5, O7, O8) 4. Utilizar terrenos eriazos y deforestados. (D3, D4, O1, O6, O7, O8, O9).
Amenazas	FA - Confronte	DA - Evite
<ol style="list-style-type: none"> 1. Restricciones por los efectos al ecosistema nacional 2. Presencia de sustitutos en el sector energético 3. Volatilidad del precio internacional del petróleo. 4. Oposiciones de comunidades locales a la inversión privada que explota o emplea recursos naturales. 5. Vulnerabilidad de los cultivos ante los efectos del cambio climático 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitigar los impactos climáticos con energía limpias (F1, F6, A5) 2. Implementar programas de responsabilidad social (F1, A2, A4) 3. Gestionar los riesgos financieros. (F1, A3) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada. (D4, A5) 2. Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible (D1, A1, A4,) 3. Difundir los beneficios de los cultivos agroenergéticos. (D2, D3, D4, D6, A4, A1) 4. Contratar personal aledaño a los sembríos. (D5, D6, A4)

Tabla 25

Análisis de Ejes Constituyentes de la Matriz PEYEA

Factor determinante	Valor
Factores determinantes de fortaleza financiera (FF)	
1. Retorno de la inversión	1
2. Apalancamiento	3
3. Liquidez	2
4. Capital requerido versus capital disponible	5
5. Flujo de caja	2
6. Facilidad de salir del mercado.	2
7. Riesgo involucrado en el negocio.	5
8. Rotación de inventarios.	5
9. Economías de escala y de experiencia.	5
Promedio	3.33
Factores determinantes de ventaja competitiva (VC)	
1. Participación en el mercado	2
2. Calidad del producto	5
3. Ciclo de vida del producto	5
4. Ciclo de reemplazo del producto.	4
5. Lealtad del consumidor	2
6. Utilización de la capacidad de los competidores	3
7. Conocimiento tecnológico.	3
8. Integración vertical	5
9. Velocidad de introducción de nuevos productos	2
Promedio -6	-2.56
Factores determinantes de estabilidad en el entorno (EE)	
1. Cambios tecnológicos	2
2. Tasa de inflación	5
3. Variabilidad de la demanda	5
4. Rango de precios de productos competitivos	4
5. Barreras de entrada al mercado	3
6. Rivalidad de precios de la demanda.	2
7. Elasticidad de precios de la demanda.	5
8. Presión de los productos sustitutos.	2
Promedio -6	-2.5
Factores determinantes de fortaleza de la industria (FI)	
1. Potencial de crecimiento	5
2. Potencial de utilidades.	4
3. Estabilidad financiera.	5
4. Conocimiento tecnológico.	4
5. Utilización de recursos.	3
6. Intensidad de capital.	3
7. Facilidad de entrada al mercado.	4
8. Productividad/Utilización de la capacidad.	3
9. Poder de negociación de los productores.	2
Promedio	3.67

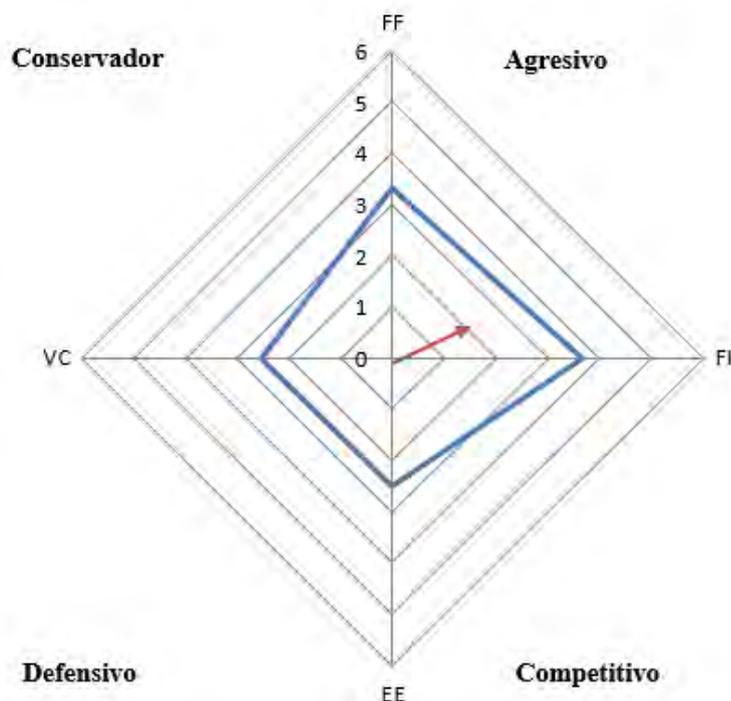


Figura 12. Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA).

Tabla 26

Comparativo de Participación de Mercado, y Tasa de Crecimiento del Biodiesel y Etanol

Ventas anuales		
Producto	2013	2014
Biodiesel	\$266,619,116	\$273,109,843
Etanol	\$106,614,889	\$119,908,068
Tasa de crecimiento de cada producto		
Productos	2014	
Biodiesel	2.43%	
Etanol	12.47%	
Posición de participación de relativa en la industria		
Productos	2014	
Biodiesel	2.3	
Etanol	0.4	
Resultados		
Productos	Tasa de crecimiento	Posición relativa
Biodiesel	2.43%	2.3
Etanol	12.47%	0.4
Resultados para la Matriz BCG		
Productos	Tasa de crecimiento	Posición relativa
Biodiesel	Alta	Alta
Etanol	Alta	Baja

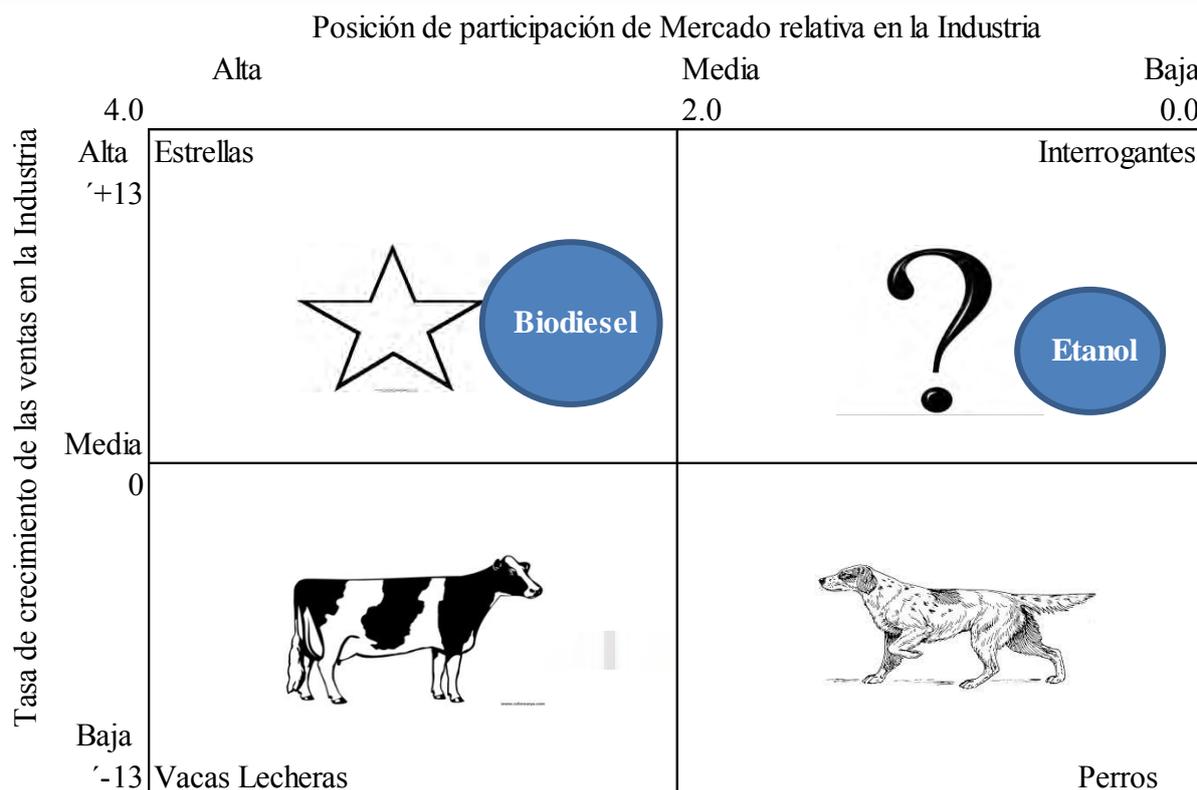


Figura 13. Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

6.4 Matriz Interna Externa (MIE)

En la Figura 14 se presenta la Matriz Interna Externa (MIE), la cual indica que el sector resultante es el V debido a que el ponderado EFE es 2.03 y el ponderado EFI es 2.36. Esta posición señala que es necesario desarrollarse selectivamente para mejorar, para lo cual se prescribe retener y mantener aplicando las estrategias de penetración de mercado y desarrollo de productos.

6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE)

En la Figura 15 se muestra la Matriz Gran Estrategia (MGE), la cual no requiere de cálculos sino de una evaluación adecuada de los dos criterios implicados. Por un lado, en el eje x, se hace referencia a la posición competitiva, y por otro lado, en el eje y, se hace referencia al crecimiento de mercado. El resultado del análisis ha determinado que la ubicación de la industria peruana de biocombustibles es en el cuadrante II, lo cual significa que se debe evaluar la situación actual en el mercado dado que no se tiene suficiente

capacidad para competir efectivamente y para revertir ello es necesario mejorar la competitividad así como utilizar estrategias intensivas tales como desarrollo de mercados, penetración de mercado y desarrollo de productos.

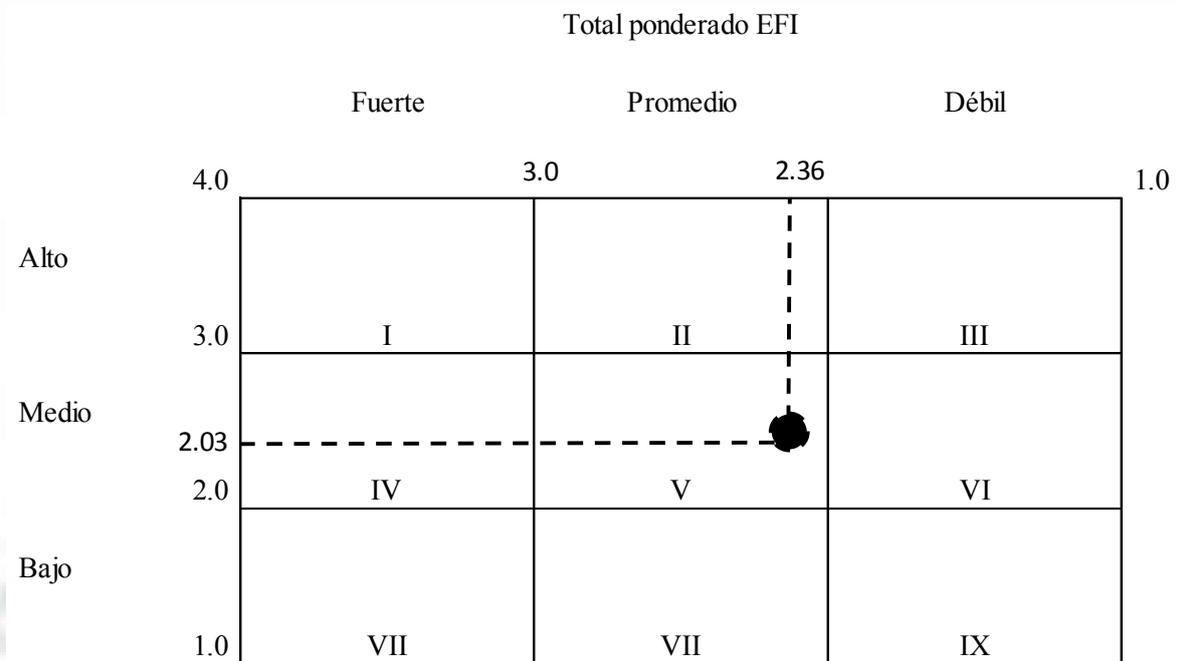


Figura 14. Matriz Interna Externa (MIE).

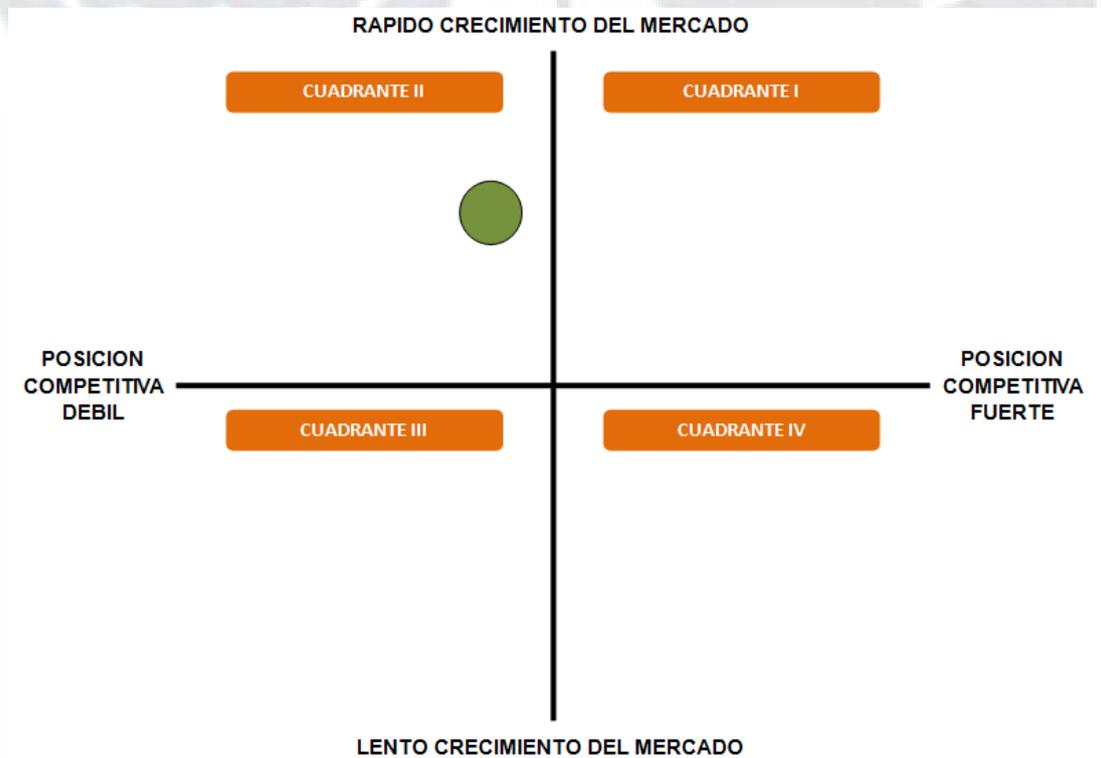


Figura 15. Matriz Gran Estrategia (MGE).

6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

En la Tabla 26 se presenta la Matriz de Decisión Estratégica (MDE) que reúne todas las estrategias que se han generado en las matrices previas para luego proceder con la evaluación de su repetición de modo individual, que debe ser por lo menos de tres veces o más para ser tomada en cuenta.

Tabla 27

Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

Estrategias retenidas		FODA	PEYEA	BCG	IE	GE	Total
E1	Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.	X	X	X	X	X	5
E2	Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	X	X	X	X	X	5
E3	Desarrollar mercados internacionales.	X	X	X	X	X	5
E4	Penetrar en el mercado nacional.	X	X	X	X	X	5
E5	Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos	X	X	X	X	X	5
E6	Incrementar la productividad.	X	X	X	X	X	5
E7	Reutilizar los residuos.	X	X	X	X	X	5
E8	Utilizar terrenos eriazos y deforestados.	X		X			2
E9	Mitigar los impactos climáticos con energía limpias	X	X		X		3
E10	Implementar programas de responsabilidad social	X		X	X		3
E11	Gestionar los riesgos financieros.	X	X	X	X	X	5
E12	Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada.	X	X			X	3
E13	Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.	X	X		X	X	4
E14	Difundir los beneficios de los cultivos agroenergéticos.	X		X			2
E15	Contratar personal aledaño a los sembríos agroenergéticos.	X			X		2

6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

Para poder efectuar el análisis se tendrá que determinar las estrategias resultantes de matriz anterior, las cuales fueron las siguientes:

E1: Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.

E2: Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.

E3: Desarrollar mercados internacionales.

E4: Penetrar en el mercado nacional.

E5: Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos

E6: Incrementar la productividad.

E7: Reutilizar los residuos.

E9: Mitigar los impactos climáticos con energía limpias

E10: Implementar programas de responsabilidad social

E11: Gestionar los riesgos financieros.

E12: Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada.

E13: Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible

En la Tabla 27 se muestra la Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE), en la que se emplean valores entre 1 y 4 para indicar el grado de atractividad de acuerdo al análisis realizado. Se debe recordar que en esta matriz quedarán dos grupos de estrategias: (a) las retenidas, que fueron la E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E9, E10, E11, E12 y E13 las cuales serán aceptadas así como empleadas en primera instancia, y (b) las contingentes, que fueron la E8, E14 y E15, las cuales serán aceptadas así como empleadas de manera condicional. El criterio para discriminar qué estrategias correspondían a uno u otro grupo fue la cifra obtenida al final del cálculo, donde un valor mayor o igual que 5 indicará que la estrategia será retenida, un valor entre 4 y 5 señalará que la estrategia será contingente, y un valor menor o igual que 4 sugerirá que la estrategia será desechable.

6.8 Matriz de Rumelt (MR)

En la Tabla 28 se muestra la Matriz de Rumelt (MR), que es un filtro donde básicamente se revisan criterios relacionados con la consistencia, la consonancia, la ventaja, y la factibilidad de las estrategias retenidas, lo cual servirá para definir la aceptación o rechazo de cada una de éstas.

Tabla 28

Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

ESTRATEGIAS ESPECIFICAS RETENIDAS																									
	Peso	Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.		Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales		Desarrollar mercados internacionales.		Penetrar en el mercado nacional		Invertir en I&D en cultivos agro-energéticos		Incrementar la productividad		Reutilizar los residuos		Mitigar los impactos climáticos con energía limpia.		Implementar programas de responsabilidad social		Gestionar los riesgos financieros.		Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada.		Gestionar estudios de impacto ambiental	
		E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E9		E10		E11		E12		E13	
		PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA
Fortalezas																									
1. Capacidad de gestión en las empresas que conforman el negocio a nivel local.	0.10	4	0.40	3	0.30	4	0.40	3	0.30	4	0.40	2	0.20	2	0.20	2	0.20	4	0.40	4	0.40	2	0.20	4	0.40
2. Empresas peruanas calificadas para la instalación de plantas de biocombustibles.	0.08	3	0.24	3	0.24	4	0.32	3	0.24	3	0.24	4	0.32	2	0.16	1	0.08	3	0.24	3	0.24	2	0.16	4	0.32
3. Monto de inversión e implementación parcialmente bajos.	0.07	3	0.21	3	0.21	3	0.21	3	0.21	4	0.28	3	0.21	4	0.28	1	0.07	4	0.28	3	0.21	1	0.07	3	0.21
4. Las empresas del sector cuenta con tierras de cultivo propios de alto rendimiento.	0.09	2	0.18	4	0.36	1	0.09	2	0.18	2	0.18	4	0.36	4	0.36	1	0.09	2	0.18	2	0.18	2	0.18	3	0.27
5. La producción de biocombustibles no necesita procesos productivos complejos.	0.09	2	0.18	2	0.18	2	0.18	2	0.18	2	0.18	2	0.18	3	0.27	1	0.09	4	0.36	2	0.18	2	0.18	2	0.18
6. Adecuada disponibilidad de mano de obra para las actividades productivas del negocio.	0.07	2	0.14	3	0.21	3	0.21	2	0.14	1	0.07	2	0.14	3	0.21	1	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14
Debilidades																									
1. Escaso desarrollo de alternativas técnicas para el tratamiento y aprovechamientos de residuos de biocombustibles.	0.09	4	0.36	3	0.27	4	0.36	3	0.27	3	0.27	3	0.27	2	0.18	1	0.09	3	0.27	2	0.18	2	0.18	3	0.27
2. Degeneración de los recursos naturales y manejo inapropiado de los residuos.	0.09	4	0.36	4	0.36	4	0.36	3	0.27	4	0.36	3	0.27	2	0.18	2	0.18	4	0.36	4	0.36	2	0.18	4	0.36
3. Limitadas áreas de cultivos óptimas para el sembrío en fase de producción.	0.08	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	2	0.16	3	0.24	4	0.32	3	0.24	3	0.24	3	0.24
4. Limitado desarrollo nacional en el ámbito de innovación y tecnología de cultivos agroenergéticos.	0.05	4	0.20	4	0.20	3	0.15	4	0.20	4	0.20	3	0.15	3	0.15	2	0.10	4	0.20	2	0.10	2	0.10	2	0.10
5. Falencias en la cadena productiva de las empresas que componen la industria.	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	3	0.21	4	0.28	4	0.28	3	0.21	1	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14
6. Altos costos vinculados a los cultivos agroenergéticos.	0.07	2	0.14	3	0.21	1	0.07	2	0.14	2	0.14	4	0.28	4	0.28	2	0.14	2	0.14	3	0.21	2	0.14	3	0.21
7. Carencia de sistemas de información que brinden estadísticas útiles a la industria.	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05	2	0.10	2	0.10	4	0.20	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10
Oportunidades																									
1. Interés gubernamental por el cambio de la matriz energética nacional.	0.08	3	0.24	4	0.32	3	0.24	2	0.16	4	0.32	4	0.32	2	0.16	4	0.32	1	0.08	3	0.24	1	0.08	3	0.24
2. Existencia de una Política Nacional del Ambiente que fomenta la economía circular	0.09	3	0.27	3	0.27	4	0.36	3	0.27	3	0.27	4	0.36	2	0.18	3	0.27	3	0.27	3	0.27	3	0.27	3	0.27
3. Tratamiento de residuos de biocombustibles no aprovechados en su totalidad.	0.09	4	0.36	4	0.36	4	0.36	3	0.27	3	0.27	3	0.27	3	0.27	4	0.36	3	0.27	3	0.27	2	0.18	3	0.27
4. Avances tecnológicos referentes al tratamiento de residuos no aprovechados.	0.07	2	0.14	2	0.14	3	0.21	2	0.14	2	0.14	3	0.21	4	0.28	3	0.21	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14
5. Mercado de biocombustible con un alto potencial de crecimiento.	0.07	4	0.28	3	0.21	4	0.28	2	0.14	1	0.07	2	0.14	3	0.21	4	0.28	4	0.28	4	0.28	3	0.21	3	0.21
6. Precios de venta de biodiésel y etanol con tendencia al alza.	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	3	0.21	3	0.21	2	0.14	2	0.14
7. Legislación nacional que fomenta el uso de biocombustibles.	0.07	1	0.07	3	0.21	1	0.07	3	0.21	4	0.28	3	0.21	4	0.28	4	0.28	1	0.07	2	0.14	1	0.07	4	0.28
8. Existencia de condiciones macroeconómicas estables.	0.05	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	3	0.15	4	0.20	4	0.20
9. Terrenos disponibles para el sembrío de palma aceitera, caña de azúcar o piñón blanco.	0.06	3	0.18	1	0.06	3	0.18	3	0.18	3	0.18	3	0.18	1	0.06	3	0.18	1	0.06	3	0.18	3	0.18	4	0.24
Amenazas																									
1. Restricciones por los efectos al ecosistema nacional.	0.07	2	0.14	3	0.21	4	0.28	2	0.14	2	0.14	2	0.14	4	0.28	2	0.14	3	0.21	2	0.14	1	0.07	4	0.28
2. Presencia de sustitutos en el sector energético.	0.08	2	0.16	2	0.16	3	0.24	2	0.16	3	0.24	3	0.24	2	0.16	2	0.16	2	0.16	2	0.16	2	0.16	1	0.08
3. Volatilidad del precio internacional del petróleo.	0.08	2	0.16	2	0.16	4	0.32	3	0.24	2	0.16	2	0.16	1	0.08	2	0.16	2	0.16	4	0.32	1	0.08	1	0.08
4. Oposición de comunidades locales a la inversión privada que explota o emplea recursos naturales.	0.05	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	3	0.15	4	0.20	3	0.15	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15	4	0.20
5. Vulnerabilidad de los cultivos ante los efectos del cambio climático.	0.07	3	0.21	3	0.21	3	0.21	3	0.21	3	0.21	3	0.21	3	0.21	4	0.28	1	0.07	4	0.28	2	0.14	4	0.28
			5.54		5.72		5.92		5.17		5.54		5.83		5.42		4.84		5.34		5.51		4.08		5.85

Tabla 29

Matriz de Rumelt (MR)

Estrategias	Consistencia	Consonancia	Ventaja	Factibilidad	Se acepta
E1 Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E2 Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E3 Desarrollar mercados internacionales.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E4 Penetrar en el mercado nacional.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E5 Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E6 Incrementar la productividad.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E7 Reutilizar los residuos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E10 Implementar programas de responsabilidad social	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E11 Gestionar los riesgos financieros.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E13 Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

6.9 Matriz de Ética (ME)

En la Tabla 29 se muestra la Matriz de Ética (ME), que es un filtro donde se ven si las estrategias retenidas violan (V), son neutrales (N), o promueven (P), aspectos de derechos; son injustas (I), son neutrales (N), o son justas (J), en materia de justicia; y son perjudiciales (P), son neutrales (N), o son excelentes (E), en el ámbito del utilitarismo. Afortunadamente, las estrategias retenidas no violan, ni son injustas, ni son perjudiciales, porque en tal caso, hubieran sido descartadas.

Tabla 30

Matriz de Ética (ME)

	Estrategias									
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E10	E11	E13
Derechos										
1. Impacto en el derecho de la vida.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2. Impacto en el derecho a la propiedad.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3. Impacto en el derecho al libre pensamiento.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4. Impacto en el derecho a la privacidad.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
5. Impacto en el derecho a la libertad de conciencia.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
6. Impacto en el derecho a hablar libremente.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7. Impacto en el derecho al debido proceso.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Jusiticia										
1. Impacto en la distribución.	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
2. Equidad en la administración.	J	N	J	J	N	N	N	J	N	J
3. Normas de compensación.	J	N	J	N	N	N	N	J	J	J
Utilitarismo										
1. Impacto en la distribución.	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2. Equidad en la administración.	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Estrategias										
E1. Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.										
E2. Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.										
E3. Desarrollar mercados internacionales.										
E4. Penetrar en el mercado nacional.										
E5. Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos										
E6. Incrementar la productividad.										
E7. Reutilizar los residuos.										
E10. Implementar programas de responsabilidad social										
E11. Gestionar los riesgos financieros.										
E12. Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.										

6.10 Estrategias Retenidas y de Contingencia

Las estrategias retenidas para la industria en cuestión fueron las siguientes:

E1: Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.

E2: Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.

E3: Desarrollar mercados internacionales.

E4: Penetrar en el mercado nacional.

E5: Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos.

E6: Incrementar la productividad.

E7: Reutilizar los residuos.

E10: Implementar programas de responsabilidad social.

E11: Gestionar los riesgos financieros.

E13: Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.

En tanto que las estrategias de contingencia fueron las siguientes:

E8: Utilizar terrenos eriazos y deforestados.

E9: Mitigar los impactos climáticos con energía limpias

E12: Mantener información nacional sobre cultivos agroenergéticos actualizada.

E14: Difundir los beneficios de los cultivos agroenergéticos.

E15: Contratar personal aledaño a los sembríos agroenergéticos.

6.11 Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo

En la Tabla 30 se muestra la Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo, en la cual se aprecia en qué medida cada una de las estrategias retenidas están alineados con los OLP establecidos.

Tabla 31

Matriz de Estrategias vs. Objetivos de Largo Plazo

Estrategias	OLP1	OLP2	OLP3	OLP4	OLP5
E1 Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.	X	X	X	X	X
E2 Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	X			X	
E3 Desarrollar mercados internacionales.	X	X	X	X	
E4 Penetrar en el mercado nacional.	X	X	X	X	
E5 Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos	X	X		X	X
E6 Incrementar la productividad.	X	X	X	X	X
E7 Reutilizar los residuos.	X	X	X	X	X
E10 Implementar programas de responsabilidad social		X	X	X	
E11 Gestionar los riesgos financieros.	X			X	X
E13 Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.	X	X	X	X	

OLP1. Incrementar la producción anual de biocombustibles de 164 millones de litros a 260 millones de litros para el caso de biodiesel y de 134 millones de litros a 365 millones de litros para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.

OLP2. Reducir las emisiones anuales de gases de efecto invernadero producidas por el uso tanto de diesel 2 como de gasolina y gas natural de 1.8 Tm de CO₂ a 1.44 Tm de CO₂ desde el año 2016 hasta el año 2030.

OLP3. Reducir las emisiones de vinaza no tratadas de 1,270 millones de litros anuales a 500 millones de litros anuales desde el año 2016 hasta el año 2030.

OLP4. Incrementar la rentabilidad anual de los inversionistas en la producción de biocombustibles de -61.1% a 10% para el caso de biodiesel y de -11.11% a 10% para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.

OLP5. Implementar un fondo anual de US\$ 1 millón (US\$ 250 mil provenientes de fondos del sector y US\$ 750 provenientes de fondos estatales) en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de la industria desde el año 2016 hasta el año 2030.

6.12 Conclusiones

En base a las matrices desarrolladas previamente, pudieron generarse las estrategias que fueron resultado de la aplicación de la MFODA, la MPYEA, la MIE y la MGE, que luego sirvieron de base para hacer el análisis respectivo con la MDE y la MCPE. Con los resultados entregados por ésta última, se logró definir objetivamente las mejores estrategias para la industria peruana de biocombustibles.

Finalmente, de acuerdo a la revisión hecha, es evidente que el rubro cuenta con alternativas para tener un mejor desempeño y más aun considerando un desarrollo progresivo de la economía circular, pero será necesaria la pronta implementación de las estrategias sugeridas, las cuales también han sido filtradas con la MR y la ME, que brindan la seguridad de no contravenir principios ni aspectos éticos. Con lo manifestado, el giro de negocio podría ser más viable económicamente y hacer más factible así como sostenible su presencia en el mercado.

Capítulo VII: Implementación Estratégica

7.1 Objetivos de Corto Plazo

Los objetivos de corto plazo (OCP) son una parte esencial en la etapa de implementación estratégica y sirven para lograr tanto la visión como los OLP que se establezcan, pero ello no garantiza necesariamente que se lleve a cabo esta etapa de manera exitosa (D'Alessio, 2008). Es por ello que la congruencia entre los OCP y los OLP se constituyen en un verdadero apoyo a las diversas estrategias que se piensan emprender porque así es más probable que la industria prospere en un contexto donde se busca establecer de manera progresiva la economía circular. Es importante además, mencionar que dichos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y deben darse en un tiempo específico. Los OCP determinados para cada OLP son los siguientes:

Objetivo a Largo Plazo 1 (OLP1). Incrementar la producción anual de biocombustibles de 164 millones de litros a 260 millones de litros para el caso de biodiesel y de 134 millones de litros a 365 millones de litros para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 1.1 (OCPI.1): Ampliar el área de terreno disponible para la producción de biocombustibles de 39 mil ha a 43 mil ha para la caña de azúcar y de 88 mil ha a 114 mil ha para la palma aceitera desde el año 2016 hasta el año 2018 y mantener luego una ampliación anual de 1.37 mil ha para la caña de azúcar y de 3 mil ha para la palma aceitera hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 1.2 (OCPI.2): Lograr la recuperación de 9 mil ha de tierras deforestadas mediante el cultivo de plantaciones para la producción de biocombustibles desde año 2016 hasta el año 2018 y luego mantener una recuperación anual de 3 mil ha hasta el año 2030.

Objetivo a Largo Plazo 2 (OLP2). Reducir las emisiones anuales de gases de efecto

invernadero producidas por el uso tanto de diésel 2 como de gasolina y gas natural de 1.8 Tm de CO₂ a 1.44 Tm de CO₂ desde el año 2016 hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 2.1 (OCP2.1): Incrementar en un 15% la proporción de biodiesel B100 a mezclar con diésel 2 para la venta de diésel BX en el 2018 y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 2.2 (OCP2.2): Incrementar en un 15% la proporción de etanol a mezclar con gasolina para la venta de gasohol en el 2018y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030.

Objetivo a Largo Plazo 3 (OLP3). Reducir las emisiones de vinaza no tratadas de 1,270 millones de litros anuales a 500 millones de litros anuales desde el 2016 hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 3.1 (OCP3.1): Buscar 2 alianzas anuales con empresas nacionales para invertir en la producción de fertilizantes y biogás a partir de los residuos de la vinaza desde el año 2016 al año 2018 y 4 alianzas anuales desde el año 2019 hasta el año 2025 y luego mantenerlas hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 3.2 (OCP3.2): Reducir las emisiones de vinaza no tratadas en 150 millones de litros desde el año 2016 hasta el año 2018 y luego mantener una reducción anual de 30 millones de litros hasta el año 2030.

Objetivo a Largo Plazo 4 (OLP4). Incrementar la rentabilidad anual de los inversionistas en la producción de biocombustibles de -61.1% a 10% para el caso de biodiesel y de -11.11% a 10% para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 4.1 (OCP4.1): Incrementar las ventas anuales de US\$ 385 millones a US\$ 456.5 millones desde el año 2016 hasta el año 2018 y de US\$ 456.5 millones a US\$ 550 millones desde el año 2019 hasta el año 2022, y luego mantener un incremento anual en las ventas de US\$ 23.8 millones hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 4.2 (OCP4.2): Reducir el costo de producción por hectárea de US\$ 1,200 a US\$ 1,000 para la caña de azúcar y de US\$ 1,897 a US\$ 1,500 para la palma aceitera desde el año 2016 hasta el año 2018, y luego mantener una reducción anual de US\$ 50 por hectárea para la caña de azúcar y de US\$ 70 por hectárea para la palma aceitera hasta el año 2030.

Objetivo Corto Plazo 4.3 (OCP4.3): Reducir el costo de producción de etanol de 266.35 US\$/m³ a 250.39 US\$/m³ desde el año 2016 hasta el año 2018, para luego mantener una reducción anual en el costo de 5.32 US\$/m³ hasta el año 2030.

Objetivo a Largo Plazo 5 (OLP5). Al 2030, implementar un fondo de US\$ 100 millones (25% provenientes de fondos del sector y 75% provenientes de fondos estatales e internacionales) en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de la industria. En el año 2014 no existía ningún fondo para I&D en este sector.

Objetivo a Corto Plazo 5.1 (OCP5.1): Levantar fondos del sector privado por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.

Objetivo a Corto Plazo 5.2 (OCP5.2): Levantar fondos del sector público por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.

Objetivo a Corto Plazo 5.3 (OCP5.3): Levantar fondos internacionales por un monto de US\$ 10 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 3.33 millones hasta el año 2030.

7.2 Recursos Asignados a los Objetivos de Corto Plazo

Los recursos son aquellos insumos que harán efectiva tanto la ejecución como el cumplimiento de las estrategias y su debida asignación se basa en los OCP, además estos se pueden clasificar en los cuatro grupos siguientes: (a) los recursos financieros, que

esencialmente están asociados con la capacidad económica requerida; (b) los recursos físicos, que básicamente se encuentran vinculados a la infraestructura necesaria; (c) los recursos humanos, que específicamente están relacionados al personal requerido; y (d) los recursos tecnológicos, que puntualmente se encuentran ligados a la capacidad computacional así como científica necesaria (D'Alessio, 2008).

Por último, un aspecto determinante en la asignación de recursos para la industria peruana de biocombustibles son las facilidades que logren otorgar las administraciones de las empresas que conforman el rubro para obtener la oportuna así como priorizada dotación de los mismos, más aún si se considera un contexto donde otras industrias energéticas renovables también consigan un desarrollo importante debido al avance en cuanto a la aplicación de la economía circular en el país. A continuación se muestran los recursos que son requeridos para que se puedan llevar a cabo el cumplimiento de los OCP:

Recursos financieros: Capital propio.

Recursos físicos: Terrenos de cultivo, fábricas de biocombustibles, maquinaria agrícola y oficinas administrativas.

Recursos humanos: Directivos, ingenieros agrónomos, ingenieros industriales, consultores de mercado, asesores en gestión ambiental, autoridades gubernamentales competentes y gestores de intereses.

Recursos tecnológicos: Programas informáticos y telecomunicaciones.

7.3 Políticas de cada Estrategia

Las políticas se encargan de acotar las estrategias y deben alinearse a los valores de la organización. Además deben estar enmarcadas bajo principios de ética, legalidad y responsabilidad social (D'Alessio, 2008). Además, las políticas son de mucha ayuda porque proporcionan un marco bajo el cual cualquier colaborador o trabajador puede realizar sus

labores dentro la industria peruana de biocombustibles considerando un contexto nacional que fomenta la economía circular.

Es importante mencionar que el punto de partida es la visión, a partir de dicha visión se decantan los objetivos de largo plazo donde para alcanzar la consecución de los mismos se requieren de las estrategias, las cuales son el medio por el cual se podrán alcanzar dichos objetivos, finalmente las políticas son aquellas que delimitan a las estrategias para que sigan un curso ordenado y no se den de forma desordenada, las estrategias sin políticas bien definidas tratarían de servir de medio para alcanzar a los objetivos sin un rumbo definido, esto generaría un desgaste innecesario de los recursos destinados a cumplir con los objetivos de corto plazo, lo cual obviamente se quiere evitar.

En la Tabla 31 puede observarse cómo están asociadas las estrategias retenidas en función a las siguientes políticas:

P1: Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.

P2: Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.

P3: Promover relaciones institucionales con empresas interesadas en disminuir las emisiones ambientales contaminantes.

P4: Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.

P5: Promover la reforestación a nivel nacional.

P6: Promover la inversión en el sector biocombustible mediante alianzas con las principales entidades financieras y gubernamentales.

7.4 Estructura de la Industria

La industria peruana de biocombustibles debe mantener una interacción constante con sus *stakeholders* para avanzar en cuanto al desarrollo del negocio dado los requerimientos del

mercado local creados por la Ley 28054, en tanto que las empresas que componen este rubro deben conservar sus estructuras organizacionales de tipo funcional, dado que esto resulta útil para agrupar actividades similares según su propósito. Además se debe formar una asociación de empresas productoras de biocombustible con sede en el departamento de Lima, con el propósito de hacer a esta industria más competitiva, con lo cual se beneficiará el sector y sus asociados, debido a que en forma conjunta pueden buscar mejores alternativas de solución ante los problemas que afecten a la industria del biocombustible; esta asociación deberá participar en actividades de relaciones públicas, publicidad, recopilación de información, publicaciones, educación, investigación, búsqueda de nuevas tecnologías, fomentar la creación de sinergias y colaboración entre los asociados y sus *stakeholders*.

Finalmente, cabe indicar que para la implementación de las estrategias retenidas en el giro de negocio en cuestión será necesario que a medida que avance la incorporación de la economía circular a nivel local se apliquen las mejores prácticas de otras realidades pertenecientes al mismo rubro, como pueden ser la de Estados Unidos, Brasil o la UE, que han evidenciado un desempeño favorable desde hace varios años, resultando lo más aconsejable entonces utilizar un *benchmarking* funcional. En la Figura 16 se muestra el organigrama propuesto para el sector.

7.5 Medio Ambiente, Ecología, y Responsabilidad Social

En el terreno ambiental y ecológico, la industria peruana de biocombustibles tiene que acatar localmente lo dispuesto por la Ley 28611 conocida como Ley General del Ambiente, la cual busca brindar a los ciudadanos peruanos condiciones ambientales saludables para su vida donde además exista un entorno que cuida la biodiversidad y que aprovecha de modo sostenible los recursos naturales. Asimismo el rubro tiene que respetar internacionalmente lo establecido en el Protocolo de Kyoto, el cual es un acuerdo mundial que el Perú ha firmado y ratificado dado que al igual que muchas otras naciones coincide en que es necesario disminuir

las emisiones de gases contaminantes que producen el calentamiento global. Ahora bien, se debe tener presente que a medida que se avance en cuanto al desarrollo de la economía circular tanto en el país como en el mundo las regulaciones serán mayores con la finalidad de hacer efectivo el cumplimiento de ciertos estándares ambientales que permitan asegurar condiciones mínimas tanto climáticas como ecológicas para el funcionamiento de las industrias sin que ello afecte el desarrollo económico de las naciones.

Por último, en el terreno de la responsabilidad social el giro de negocio en cuestión debe intentar cumplir con algunas de las demandas requeridas por los pobladores que integran las comunidades cercanas a sus fábricas, dado que de esa manera se puede fomentar una relación armoniosa entre las partes y evitar conflictos que impliquen el detenimiento de las actividades productivas. Además vale destacar que por ahora los cultivos agroenergéticos se han convertido en una fuente de mejores empleos así como de mayores ganancias para la mano de obra no calificada o los agricultores aledaños y ello debe mantenerse porque de ese modo se colabora con la sociedad peruana en la misma línea que pretende la Ley 28054, la cual busca que el mercado de biocombustibles resulte una forma de contribuir en la lucha contra las drogas. Siendo así, a medida que se fortalezca la economía circular en el territorio nacional se podrán ampliar las actividades vinculadas con la responsabilidad social y ello será beneficioso tanto para la comunidad como para la industria.

7.6 Recursos Humanos y Motivación

El liderazgo en los directivos de las compañías que componen la industria peruana de biocombustibles es fundamental para realizar la etapa de implementación estratégica pero también se requiere del compromiso del capital humano que integra cada una de las empresas del rubro.

Asimismo los altos funcionarios de las organizaciones del giro de negocio en cuestión deben involucrar a todos los trabajadores en el cumplimiento de los OCP trazados,

promoviendo la toma de decisiones y fomentando la proactividad, con lo cual se logrará una adecuada motivación en la realización de las labores cotidianas, lo que favorecerá el alcance de mejoras y contribuirá en la reducción de la rotación laboral.

Finalmente, la aplicación del *benchmarking* funcional estimulará la conformación de equipos y la aparición de líderes, debido a que éste requiere de la conjunción de esfuerzos de todos los miembros de cada firma y ello repercutirá en la competitividad del rubro, la cual se volverá más necesaria considerando que las demás industrias energéticas renovables también conseguirán un desarrollo importante a medida que se avance en cuanto a la implementación de la economía circular en el país.

7.7 Gestión del Cambio

Según (D'Alessio, 2008) el proceso de implementación estratégica ocasiona cambios tanto de tipo estructural como cultural que requieren un planteamiento adecuado, el cual se logra desarrollando las siguientes acciones:

1. Planear la estrategia del cambio.- Se elaborará un plan de acción para la industria peruana de biocombustibles considerando el desarrollo de la economía circular en el país con su respectivo cronograma e indicadores.
2. Establecer un sentido de urgencia.- Se trabajará en la identificación de oportunidades principalmente en el sector transporte y se evaluarán potenciales escenarios de crisis con anticipación para abastecer adecuadamente a los mayoristas.
3. Conformar un grupo director facultado.- Se designará un grupo de funcionarios y consultores que lideren las acciones de cambio a fin de asegurar el logro de los objetivos trazados.
4. Crear una visión para el cambio.- Se alcanzará una visión conjunta que motive a todas las compañías que integran el rubro.

5. Comunicar la visión del cambio.- Se utilizarán diversos medios para comunicar de manera debida y oportuna a los clientes internos de cada una de las organizaciones que componen el giro de negocio tanto la visión como las estrategias que se han establecido.
6. Facultar a otros para lograr la visión del cambio.- Se empoderará a los empleados en cada una de las firmas de biocombustibles para que superen las adversidades propias de su labor cotidiana y así contribuyan al logro de la visión de la industria.
7. Usar de forma intensiva las tecnologías de la información y comunicación como facilitadores.- Se brindarán herramientas informáticas a los miembros de cada organización que compone el rubro para facilitar el trabajo en equipo, como puede ser un sistema de trabajo colaborativo. Además se mejorará la tecnología empleada en torno al proceso productivo de biocombustibles.
8. Usar permanentemente la referenciación.- Se empleará el *benchmarking* funcional para aplicar en la industria local aquellas prácticas reconocidas internacionalmente.
9. Tercerizar cuando sea posible.- Se identificarán los procesos tanto estratégicos como claves del negocio y se delegarán los de soporte, como por ejemplo, el reclutamiento de personal, mantenimiento de sistemas, entre otros.
10. Planear resultados y crear éxitos tempranos.- Se establecerán planes de incentivos vinculados a los OCP para todos los empleados que componen las empresas de la industria con la finalidad de incrementar su esfuerzo y desempeño.
11. Consolidar mejoramientos y producir más cambios.- Se adecuará periódicamente la producción de biocombustibles a lo establecido por la NTP correspondiente y se sugerirá gradualmente a las autoridades competentes ordenar incrementos de porcentajes tanto de biodiesel como de etanol en las mezclas de combustibles para contribuir de manera activa en la reducción de emisiones contaminantes producidas fundamentalmente en el sector transporte. Asimismo se trabajará para no comprometer la seguridad alimenticia

del país mediante el empleo de nuevos cultivos agroenergéticos para la producción de biocombustibles sin dejar de respetar el consumo racional de agua y las normas referidas al ordenamiento territorial del país.

12. Institucionalizar los nuevos enfoques.- Se estimulará la aparición de líderes que colaboren a conseguir el éxito del giro de negocio.

7.8 Conclusiones

La etapa de implementación del proceso estratégico requirió del establecimiento de los cinco elementos siguientes: (a) los OCP, que sirven para llevar a cabo las estrategias y lograr los OLP definidos; (b) los recursos asignados, que son las prestaciones de índole financiero, físico, humano, y tecnológico, para alcanzar los OCP establecidos para la industria; (c) las políticas institucionales, que deben ser consecuentes con los valores correspondientes al rubro; (d) la estructura industrial, donde se revisó la composición del giro de negocio actual así como se propuso el empleo de *benchmarking* funcional; y (e) los recursos humanos, que asignados correctamente facilitarán la realización de los OCP.

Finalmente, cabe indicar que una correcta etapa de formulación no garantiza el éxito en la etapa de implementación, debido a que en esta última suelen presentarse complicaciones al momento de llevarla a cabo que deben superarse porque resulta crítica para hacer realidad el proceso estratégico y es por ello que sobre éste siempre está latente la posibilidad de no poder concretarse.

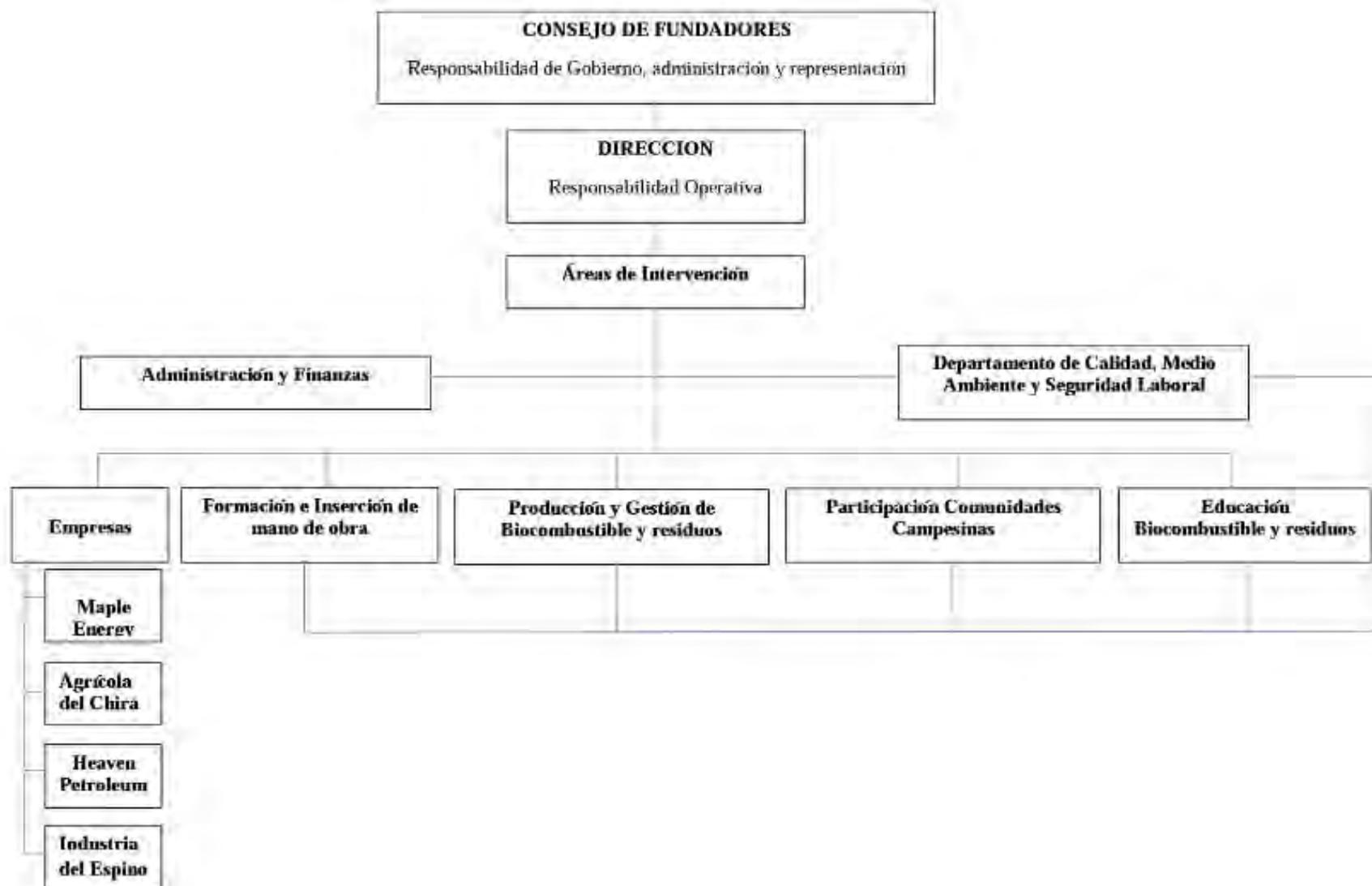


Figura 16. Organigrama propuesto para la Asociación Nacional de Productores de Biocombustibles.

Tabla 32

Políticas Asociadas a cada Estrategia

Estrategias		Políticas	
E1	Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P3	Promover relaciones institucionales con empresas interesadas en disminuir las emisiones ambientales contaminantes.
		P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
		P6	Promover la inversión en el sector biocombustible mediante alianzas con las principales entidades financieras y gubernamentales.
E2	Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	P2	Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.
		P5	Promover la reforestación a nivel nacional.
		P3	Promover relaciones institucionales con empresas interesadas en disminuir las emisiones ambientales contaminantes.
		P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
E3	Desarrollar mercados internacionales.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P2	Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.
		P5	Promover la reforestación a nivel nacional.
E4	Penetrar en el mercado nacional.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
E5	Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
E6	Incrementar la productividad.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P2	Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.
E7	Reutilizar los residuos.	P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
		P2	Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.
E10	Implementar programas de responsabilidad social.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
E11	Gestionar los riesgos financieros.	P1	Mantener una comunicación fluida y permanente con las principales autoridades del Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Ambiente.
		P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
E13	Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible.	P4	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.
		P6	Promover la inversión en el sector biocombustible mediante alianzas con las principales entidades financieras y gubernamentales.

Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

8.1 Perspectivas de Control

Mediante el empleo del Tablero de Control Balanceado en la industria peruana de biocombustibles considerando el progreso de la economía circular será posible la integración de los OCP establecidos y la medición de su desempeño desde las cuatro perspectivas siguientes: (a) aprendizaje interno, (b) procesos, (c) clientes, y (d) finanzas.

8.1.1 Aprendizaje interno

Esta perspectiva busca facilitar el logro de resultados en los tres aspectos restantes por lo que resulta de vital importancia trabajar, por un lado, en torno a las capacidades así como en la motivación de los empleados, y por otro lado, en las prestaciones de los sistemas de información (Kaplan & Norton, 1997). En el ámbito del aprendizaje interno la industria peruana de biocombustibles se concentrará en la reducción de daños que puede ocasionar tanto a la biodiversidad nacional como a los recursos hídricos como resultado de sus actividades productivas y en la coordinación con las autoridades competentes para avanzar en cuanto al ordenamiento territorial sin que ello implique un perjuicio a su accionar.

8.1.2 Procesos

Esta perspectiva permite expresar aquellas estrategias que ayudan a cumplir con los accionistas y clientes, dado que incorpora las demandas externas y las traduce en el proceso interno para lo cual se emplean medidas relacionadas principalmente con el costo, la calidad, la producción y el tiempo (Kaplan & Norton, 1997).

En el ámbito de procesos la industria peruana de biocombustibles se preocupará en hacer más productivas las tierras empleadas para cultivos agroenergéticos con lo cual habrá una mayor posibilidad de diversificar los sembríos para tal propósito como puede ocurrir con la jathropa. Además esto contribuirá de manera significativa con la alineación del proceso productivo a las especificaciones que establezca la NTP para biocombustibles.

8.1.3 Clientes

Esta perspectiva se vuelve útil para detectar tanto los segmentos como los clientes que representarán ingresos que ayuden a cumplir los objetivos financieros, además es importante que se identifiquen los consumidores que valoran los productos y/o servicios ofrecidos dentro de los segmentos que se atienden (Kaplan & Norton, 1997).

En el ámbito de clientes la industria peruana de biocombustibles se esforzará por fomentar entre las autoridades competentes un incremento en los porcentajes de biocombustibles empleados en las mezclas para el expendio a nivel nacional tanto de diésel BX como de gasohol, que son utilizados fundamentalmente por el sector transporte.

8.1.4 Finanzas

Esta perspectiva considera los objetivos financieros, los cuales guiarán en el largo plazo al resto de aspectos del BSC, confirmando que toda organización busca primordialmente resultados en materia económica, aunque estos deben adecuarse con temas referidos al sector, la competitividad y las estrategias (Kaplan & Norton, 1997).

En el ámbito de finanzas la industria peruana de biocombustibles se focalizará en conseguir un acercamiento comercial a una mayor cantidad de mayoristas dispuestos a adquirir el biocombustible producido en el país así como en detectar nuevos segmentos que se encuentren interesados en el empleo de alternativas energéticas no contaminantes para atender sus requerimientos a la brevedad.

8.2 Tablero de Control Balanceado (*Balanced Scorecard*)

En la Tabla 32 se presenta el Tablero de Control Balanceado para la industria peruana de biocombustibles considerando el desarrollo de la economía circular, en el cual se exhiben indicadores en función a cada OCP determinado en la etapa de implementación, los cuales fueron ubicados en función del cumplimiento de cada una de las cuatro perspectivas existentes.

Tabla 33
Tablero de Control Balanceado

	Objetivos	Indicadores	Unidades	Medición	Responsables
Perspectiva de finanzas					
OCP4.1	Incrementar las ventas anuales de US\$ 385 millones a US\$ 456.5 millones desde el año 2016 hasta el año 2018 y de US\$ 456.5 millones a US\$ 550 millones desde el año 2019 hasta el año 2022, y luego mantener un incremento anual en las ventas de US\$ 23.8 millones hasta el año 2030.	Volumen de ventas	US\$	anual	
OCP4.2	Reducir el costo de producción por hectárea de US\$ 1,200 a US\$ 1,000 para la caña de azúcar y de US\$ 1,897 a US\$ 1,500 para la palma aceitera desde el año 2016 hasta el año 2018, y luego mantener una reducción anual de US\$ 50 por hectárea para la caña de azúcar y de US\$ 70 por hectárea para la palma aceitera hasta el año 2030.	Ratios de costos	US\$/ha	anual	
OCP4.3	Reducir el costo de producción de etanol de 266.35 US\$/m ³ a 250.39 US\$/m ³ desde el año 2016 hasta el año 2018, para luego mantener una reducción anual en el costo de 5.32 US\$/m ³ hasta el año 2030.	Ratios de costos	US\$/m ³	anual	
Perspectiva del cliente					
OCP3.1	Buscar 2 alianzas anuales con empresas nacionales para invertir en la producción de fertilizantes y biogás a partir de los residuos de la vinaza desde el año 2016 al año 2018 y 4 alianzas anuales desde el año 2019 hasta el año 2025, y luego mantenerlas hasta el año 2030.	Alianzas concretadas	n° alianzas	anual	*MINEM *MINAG *MINAM *MEF
Perspectivas del proceso					
OCP1.1	Ampliar el área de terreno disponible para la producción de biocombustibles de 39 mil ha a 43 mil ha para la caña de azúcar y de 88 mil ha a 114 mil ha para la palma aceitera desde el año 2016 hasta el año 2018, y mantener luego una ampliación anual de 1.37 mil ha para la caña de azúcar y de 2.93 mil ha para la palma aceitera hasta el año 2030.	hectareas de cultivo	ha	anual	*Industria del Espino *Heaven Petroleum
OCP1.2	Lograr la recuperación de 9 mil ha de tierras deforestadas mediante el cultivo de plantaciones para la producción de biocombustibles desde año 2016 hasta el año 2018, y luego mantener una recuperación anual de 3 mil ha hasta el año 2030.	hectareas de cultivo	ha	anual	*Perú Biofuels *Agrícola del Chira
OCP2.1	Incrementar en un 15% la proporción de biodiésel B100 a mezclar con diésel 2 para la venta de diésel BX en el 2018, y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030.	volumen de biodiesel/volumen total D BX	Porcentaje	anual	*Maple Energy
OCP2.2	Incrementar en un 15% la proporción de etanol a mezclar con gasolina para la venta de gasohol en el 2018, y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030	volumen de etanol/volumen total gasohol	Porcentaje	anual	
OCP3.2	Reducir las emisiones de vinaza no tratadas en 150 millones de litros desde el año 2016 hasta el año 2018, y luego mantener una reducción anual de 30 millones de litros hasta el año 2030.	Volumen de emisiones reducido	lt	anual	
Perspectiva del aprendizaje interno					
OCP5.1	Levantar fondos del sector privado por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.	Fondo levantado	US\$	anual	
OCP5.2	Levantar fondos del sector público por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.	Fondo levantado	US\$	anual	
OCP5.3	Levantar fondos internacionales por un monto de US\$ 10 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 3.33 millones hasta el año 2030.	Fondo levantado	US\$	anual	

8.3 Conclusiones

La etapa de evaluación del proceso estratégico requirió el diseño del Tablero de Control Balanceado, el cual permite monitorear y controlar los diversos OCP mediante el empleo de indicadores desde las cuatro perspectivas siguientes: (a) finanzas, (b) clientes, (c) procesos, y (d) aprendizaje interno.

El actual entorno se caracteriza por su complejidad, dinamismo e incertidumbre. En estas condiciones, los indicadores toman mayor relevancia porque se constituyen en las herramientas para dar seguimiento a los OCP, conocer la verdadera dimensión del progreso alcanzado, y establecer tendencias. Sin embargo, debe evitarse crear un excesivo número de métricas porque pueden ocasionar costos innecesarios y resultar poco útiles.

Finalmente, la ventaja que la industria peruana de biocombustibles cuenta con un Tablero de Control Balanceado conformado por un adecuado número de indicadores, radica en que se expresa de modo efectivo y holístico tanto la estrategia como la visión definidas por el giro de negocio, lo cual facilitará altamente el manejo del mismo más aun con el creciente desarrollo de la economía circular, pero no debe olvidarse que será necesario contar con el apoyo de los diversos involucrados en el cambio y alcanzar el consenso en la toma de decisiones.

Capítulo IX: Competitividad de la Industria

9.1 Análisis Competitivo

Debido a la creciente preocupación del Estado por diversificar la matriz energética y su progresiva inmersión en la economía circular resulta necesario que las diversas compañías que componen los sectores económicos del país adecuen sus procesos productivos para que estos empleen alternativas energéticas renovables que no causen daños al medio ambiente y tampoco generen efectos adversos en la biodiversidad. En tal sentido las industrias relacionadas con la producción de energías limpias resultaran favorecidas dado que se requerirá de éstas en mayor medida.

Para el caso de la industria peruana de biocombustibles el conseguir competitividad para enfrentar la importación resulta fundamental dado que el mercado para estos fue creado en base a la Ley 28054 y a medida que la economía circular consiga un mayor progreso en el país seguramente aumentará la cantidad de mezcla que se ordene incluir para la venta tanto de diésel BX como de gasohol y en consecuencia se incrementará la demanda, a lo que debe agregarse la tendencia al alza pronosticada en los precios del biodiesel como del etanol.

Finalmente, el giro de negocio en cuestión debe considerar la importancia para la competitividad que tiene la adecuación de su producción a las especificaciones determinadas por Indecopi en la NTP correspondiente a cada biocombustibles, lo que permitirá ofrecer un producto acorde a la necesidad del mercado local.

9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas

Las ventajas competitivas identificadas para la industria peruana de biocombustibles bajo el marco de desarrollo de la economía circular son las siguientes; (a) Alto rendimiento de caña de azúcar que ascendió a 130.8 ton/has en el año 2002; (b) Mayor concentración de tierras para la producción de caña de azúcar en la costa, lo cual implica cercanía a los puertos y bajos costes de transporte para la exportación; (c) Bastas tierras sin uso en la amazonia

peruana con excelentes condiciones para palma aceitera; (e) percepción de seguridad en el país.

9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clúster

Si bien en la actualidad todavía no existe un conglomerado peruano de biocombustibles, cabe indicar que éste se debería conformar esencialmente por las compañías nacionales encargadas de la producción tanto de biodiesel como de etanol, alrededor de las cuales se deberían relacionar fuertemente los agricultores de palma aceitera así como de caña de azúcar, los proveedores de semillas, los vendedores de sistemas de irrigación así como de equipos tanto para la siembra como para la cosecha, los comerciantes de nutrientes así como de fertilizantes para cultivos agroenergéticos, las empresas encargadas del mantenimiento de equipos agrícolas así como de maquinaria industrial, las compañías constructoras y las firmas consultoras del ámbito legal así como comercial. Además se deberían vincular considerablemente instituciones educativas tanto públicas como privadas y organismos del gobierno.

Por último, cabe indicar que tendrían que existir algunas agrupaciones empresariales que se deberían asociar parcialmente y que adquirirían más importancia en la medida que se consiga un mayor progreso en cuanto a la implantación de la economía circular en el país, como son los siguientes:

- Clúster agrícola.- Relacionado de algún modo mediante los aportes que puede entregar en cuanto a mejoras en la genética de las semillas, la calidad de las tierras de cultivo, el control de plagas o la gestión de riesgos climáticos, asociados a los cultivos útiles para la producción de biocombustibles.
- Clúster tecnológico.- Relacionado de alguna manera mediante las mejoras que puede ofrecer en cuanto a facilidades para la irrigación de tierras o innovación de maquinaria

para la simplificación tanto del cultivo como del proceso de elaboración de los biocombustibles y tratamiento de residuos.

- Clúster de transporte.- Relacionado de alguna forma mediante la disponibilidad que puede presentar tanto a la importación como a la venta de vehículos que contribuyan a reducir de manera significativa las emisiones que dañen el medio ambiente y que requieran el uso de biocombustibles.

9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clúster

Los principales aspectos estratégicos que debería manejar el conglomerado nacional de biocombustibles junto con las otras potenciales agrupaciones empresariales detectadas considerando un contexto favorable en cuanto al avance de la economía circular serían los siguientes:

- El avance tanto científico como tecnológico que se pueda conseguir en el país debido al mayor fomento de la investigación en el ámbito académico así como en el ámbito industrial, de modo que se vea favorecido todo aquello relacionado al terreno de la innovación y mejoras.
- El apoyo estatal mediante sus organismos competentes a las compañías que se encuentren relacionadas con la producción de energías renovables.
- El manejo adecuado del gobierno central o las autoridades regionales a los conflictos sociales que obstruyan la puesta en marcha o el funcionamiento cotidiano de empresas relacionadas con actividades económicas que emplean recursos naturales.
- El fomento a la inversión privada y el mantenimiento de la estabilidad jurídica correspondiente.
- El establecimiento de alianzas estratégicas con proveedores de productos y/o servicios relacionados al negocio de biocombustibles.

- El logro de una alta productividad en las empresas que componente el rubro en cuestión, de modo que se contribuya a la competitividad del mismo.

9.5 Conclusiones

La industria peruana de biocombustibles requiere mejorar su nivel de competitividad para enfrentar el avance en cuanto a la implementación de la economía circular en el país, sin embargo ello no ha impedido que se puedan identificar algunas ventajas que por el momento posee este rubro.

Finalmente, se determinó que en la actualidad no hay un cluster de biocombustibles a nivel local aunque se han detectado algunos potenciales conglomerados que podrían relacionarse en caso éste existiera y en base a ello se han establecido varios asuntos de carácter estratégico que pueden resultar de utilidad para su futuro desarrollo así como de las agrupaciones empresariales que se encuentran relacionadas.

Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

10.1 Plan Estratégico Integral

El plan estratégico integral puede contribuir para conseguir un mayor control del proceso estratégico así como para efectuar los reajustes convenientes en la medida que se necesiten. El hecho de contar con una vista integral se convierte en un aspecto fundamental y es por ello que en la medida que se considere una mayor cantidad de detalles permitirá efectuar un mejor seguimiento (D'Alessio, 2008). En este caso del plan estratégico integral perteneciente a la industria peruana de biocombustibles considerando el desarrollo de la economía circular ha partido por incluir en su estructura a los cuatro elementos siguientes: (a) la misión, (b) la visión, (c) los valores, y (d) el código de ética.

Además ha considerado tanto los intereses organizacionales como los principios cardinales. Luego ha exhibido la relación entre los tres elementos siguientes: (a) las estrategias retenidas, (b) los objetivos a largo plazo, y (c) las políticas. También ha mostrado la relación entre los objetivos a corto plazo con sus respectivos objetivos a largo plazo, lo cual ha servido para exponer la asociación entre estos con las cuatro perspectivas que componen el Tablero de Control Balanceado.

Asimismo ha incorporado los tipos de recursos que serán necesarios emplear para conseguir el alcance de los objetivos a corto plazo, a lo cual se suma que ha indicado que estos requieren tanto de una estructura organizacional como de los planes operacionales respectivos.

Por último, cabe indicar que mediante todos los aspectos señalados es que se han desarrollado las etapas de formulación, implementación y evaluación del proceso estratégico y su inclusión dentro del plan estratégico integral permitirá efectuar el rastreo correspondiente. En la Tabla 33 se brindan mayores precisiones sobre el particular.

Tabla 34

Plan Estratégico Integral

Misión Satisfacer las necesidades energéticas limpias de los sectores económicos nacionales en forma competitiva, usando tecnología de punta, conservando el medioambiente, y generando bienestar tanto para la comunidad como para la sociedad.

Visión						Valores						
Al 2030, el sector peruano del biocombustible será uno de los tres referentes en Sudamérica, por la producción de energías renovables con enfoque en economía circular y su contribución a la reducción de gases de efecto invernadero, utilizando tecnología de última generación, incrementando las áreas de cultivo, asegurando la rentabilidad para los inversionistas.												
Intereses Organizacionales						Principios Cardinales						
IO1. Desarrollar infraestructura e investigación que mejoren los procesos productivos de la industria de biocombustibles, reduciendo la utilización de los recursos naturales y disminuyendo los residuos. IO2. Conseguir la colaboración efectiva de los organismos gubernamentales para trabajar en conjunto en el desarrollo de la industria bajo el enfoque de reducir y mejorar el tratamiento de residuos. IO3. Investigar sobre tecnología de punta utilizada por los líderes de la industria a nivel internacional y evaluar la factibilidad de implementarlo en la industria nacional. IO4. Generar conciencia en la población peruana sobre la importancia de consumir productos generados bajo el enfoque de economía circular, informándolo sobre las bondades y beneficios de los mismos. IO5. Cubrir las necesidades energéticas en materia de biocombustibles requeridas por el país en conjunto con los organismos gubernamentales. IO6. Alcanzar altos índices de productividad, reduciendo así los costos de producción e incrementando la utilidad del negocio.						Calidad Compromiso Responsabilidad Social Honestidad Competitividad Accesibilidad						
OBJETIVOS DE LARGO PLAZO						Políticas						
Estrategias Retenidas						Código de Ética						
E1.	Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.											
E2.	Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	Incrementar la producción anual de biocombustibles de 164 millones de litros a 260 millones de litros para el caso de biodiesel y de 134 millones de litros a 365 millones de litros para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.	Reducir las emisiones anuales de gases de efecto invernadero producidas por el uso tanto de gasolina y gas diésel 2 como de natural de 1.8 Tm de CO ₂ a 1.44 Tm de CO ₂ desde el año 2016 hasta el año 2030.	Reducir las emisiones de vinaza no tratadas de 1,270 millones de litros anuales desde el año 2016 hasta el año 2030.	Incrementar la rentabilidad anual de los inversionistas en la producción de biocombustibles de -61.1% a 10% para el caso de biodiesel y de -11.11% a 10% para el caso de etanol desde el año 2016 hasta el año 2030.	Al 2030, implementar un fondo de US\$ 100 millones (25% provenientes de fondos del sector y 75% provenientes de fondos estatales e internacionales) en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de la industria. En el año 2014 no existía ningún fondo para I&D en este sector.	Mantener comunicación fluida con las principales autoridades del MINEM, MINAG y MINAM.	Trabajar en la reducción del daño a la biodiversidad nacional de manera sostenida.	Promover relaciones institucionales con empresas interesadas en disminuir las emisiones ambientales contaminantes.	Fomentar la investigación y desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles a nivel nacional.	Promover la inversión en el sector mediante alianzas con las principales entidades financieras y gubernamentales.	
E3.	Desarrollar mercados internacionales.											
E4.	Penetrar en el mercado nacional.											
E5.	Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos											
E6.	Incrementar la productividad.											
E7.	Reutilizar los residuos.											
E10.	Implementar programas de responsabilidad social											
E11.	Gestionar los riesgos financieros.											
E13.	Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible											
		OLP1	OLP2	OLP3	OLP4	OLP5	P1	P2	P3	P4	P5	
E1.	Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector.	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
E2.	Establecer alianzas con gobiernos regionales, y municipales para la utilización de las tierras disponibles.	X			X			X	X	X	X	
E3.	Desarrollar mercados internacionales.	X	X	X	X		X	X			X	
E4.	Penetrar en el mercado nacional.	X	X	X	X		X			X		
E5.	Invertir en I&D en cultivos agroenergéticos	X	X		X	X	X			X		
E6.	Incrementar la productividad.	X	X	X	X	X	X	X				
E7.	Reutilizar los residuos.	X	X	X	X	X		X		X		
E10.	Implementar programas de responsabilidad social		X	X	X		X					
E11.	Gestionar los riesgos financieros.	X			X	X	X					
E13.	Gestionar estudios de impacto ambiental en zonas donde se elaborará biocombustible	X	X	X	X					X	X	
Tablero de Control Balanceado						Tablero de Control Balanceado						
Perspectivas de finanzas		OCP1.1	OCP2.1	OCP3.1	OCP4.1	OCP5.1	Perspectivas del proceso			Perspectiva del aprendizaje interno		
OCP4.1	Incrementar las ventas anuales de US\$ 385 millones a US\$ 456.5 millones desde el año 2016 hasta el año 2018 y de US\$ 456.5 millones a US\$ 550 millones desde el año 2019 hasta el año 2022 y luego mantener un incremento anual en las ventas de US\$ 23.8 millones hasta el año 2030.	OCP1.2	OCP2.2	OCP3.2	OCP4.2	OCP5.2	OCP1.1 Ampliar el área de terrenos disponibles para la producción de biocombustibles de 39 mil ha a 43 mil ha para el caso de la caña de azúcar y de 88 mil ha a 114 mil ha para el caso de biodiesel desde el año 2016 hasta el año 2018 y mantener luego una ampliación anual de 1.37 mil ha para la caña de azúcar y de 3 mil ha para la palma aceitera hasta el año 2030.			OCP5.1 Levantar fondos del sector privado por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.		
OCP4.2	Reducir el costo de mantenimiento por hectárea de US\$ 1,200 a US\$ 1,000 para el caso de la caña de azúcar y de US\$ 1,800 a US\$ 1,500 para el caso de la palma aceitera desde el año 2016 hasta el año 2018 y luego mantener una reducción anual de US\$ 50 por hectárea para la caña de azúcar y de US\$ 70 por hectárea para la palma aceitera hasta el año 2030.	Recursos					OCP1.2 Lograr la recuperación de 9 mil ha de tierras deforestadas mediante el cultivo de plantaciones para la producción de biocombustibles desde año 2016 hasta el año 2018 y luego mantener una recuperación anual de 3 mil ha hasta el año 2030.			OCP5.2 Levantar fondos del sector público por un monto de US\$ 5 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 1.67 millones hasta el año 2030.		
OCP4.3	Reducir el costo de producción de etanol de 266.35 US\$/m ³ a 250.39 US\$/m ³ desde el año 2016 hasta el año 2018, para luego mantener una reducción anual en el costo de 5.32 US\$/m ³ hasta el año 2030.	Recursos financieros Recursos físicos Recursos humanos Recursos tecnológico					OCP2.1 Incrementar en un 15% la proporción de biodiésel B100 a mezclar con diésel 2 para la venta de diésel BX en el 2018 y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030. OCP2.2 Incrementar en un 15% la proporción de etanol a mezclar con gasolina para la venta de gasohol en el 2018 y luego mantener un incremento anual en la proporción de 2% hasta el año 2030. OCP3.2 Reducir las emisiones de vinaza no tratadas en 150 millones de litros desde el año 2016 hasta el año 2018 y luego mantener una reducción anual de 30 millones de litros hasta el año 2030.			OCP5.3 Levantar fondos internacionales por un monto de US\$ 10 millones desde el 2016 hasta el 2018, y luego mantener un promedio anual de US\$ 3.33 millones hasta el año 2030.		
Estructura Organizacional						Ética y responsabilidad social, mantener un clima de negocios en un entorno ético.						
Planes Operacionales												

10.2 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones finales del presente Planeamiento Estratégico para la Producción de Biocombustibles en el Perú con Enfoque en Economía Circular, extraídas tras el desarrollo y análisis del mismo:

1. Dentro de los principales hallazgos se encontraron 15 estrategias, de las cuales 10 fueron retenidas y 5 fueron de contingencia, siendo las más significativas las mostradas a continuación: (a) penetrar en el mercado nacional, esta estrategia se adopta debido a que la industria cuenta con una posición competitiva débil en un mercado de crecimiento rápido; (b) incrementar la productividad, esta estrategia se adopta debido a que la rentabilidad actual de la industria es negativa y es imperativo que la industria sea rentable en el mediano plazo; (c) invertir en I&D en cultivos agroenergéticos, esta estrategia se adopta con el fin de mejorar la calidad del producto y disminuir al mismo tiempo los costes de producción; y (d) aprovechar los residuos, esta estrategia se adopta debido a que la industria no cuenta con una gestión eficiente para el tratamiento de residuos, siendo esta última estrategia la más importante ya que en ella radica el enfoque de economía circular.
2. Se llevó a cabo un análisis competitivo del sector y se encontró que en el mercado de la industria de los biocombustibles no se encontraron ventajas competitivas, esto debido principalmente a que la industria tiene un limitado desarrollo en el ámbito de innovación y tecnología, un escaso desarrollo de alternativas técnicas para el tratamiento y aprovechamientos de residuos de biocombustibles, y altos costos de producción vinculados.
3. Luego de realizar un análisis externo de las oportunidades del sector, se determinó que el sector peruano de biocombustibles tiene una gran oportunidad de desarrollarse dado que cuenta con una legislación nacional que fomenta el uso de los biocombustibles, cuenta

con un gran interés gubernamental por el cambio de la matriz energética, cuenta con precios internacionales con tendencia al alza, cuenta con condiciones macroeconómicas estables y además cuenta con los recursos necesarios tales como potenciales tierras de cultivos no utilizados y mano de obra calificada.

4. Existen residuos generados durante la producción de los biocombustibles que no están siendo tratados adecuadamente, tal es el caso de la vinaza, residuo generado durante la producción del etanol que en la actualidad produce 3.5 millones de litros diarios que son arrojados a los drenes y campos de cultivo sin ningún tratamiento.
5. Se han realizado proyectos de investigación para el sector de biocombustibles por universidades, organismos nacionales e internacionales, sin embargo estas investigaciones son muy aisladas y no contribuyen de manera contundente a la difusión del uso de los biocombustibles.
6. El gas natural representa una amenaza para los combustibles fósiles y por consecuencia para el uso de los biocombustibles.
7. La industria peruana de biocombustibles se ha visto favorecida por la preocupación nacional que existe sobre la diversificación de la matriz energética.

10.3 Recomendaciones

1. Implementar el presente Plan Estratégico para la producción de biocombustibles con enfoque en economía circular.
2. Adoptar la organización propuesta en la Figura 16, referente a la asociación de empresas productoras de biocombustibles, esta asociación deberá participar en actividades de relaciones públicas, publicidad, recopilación de información, publicaciones, educación, investigación, búsqueda de nuevas tecnologías, fomentar la creación de sinergias y la colaboración entre los asociados.

3. Zonificar las áreas de cultivo acorde a su óptima utilización, identificando el tipo de cultivo adecuado para lo cual se obtendrá el mejor rendimiento.
4. Desarrollar nuevos cultivos agroenergéticos tales como la jathropa o piñon blanco como alternativas para la palma aceitera, y el sorgo dulce como alternativa para la caña de azúcar.
5. Realizar estudios de investigación y tecnología para lograr un desarrollo más acelerado en cuanto a la producción de biodiesel y etanol. Por un lado, la investigación puede impactar en los cultivos agroenergéticos, mientras que por otro lado, la tecnología puede repercutir en el proceso de elaboración de biocombustibles y el tratamiento de residuos, con lo cual estaríamos bajo los lineamientos de una economía circular.
6. Fomentar la exportación de biocombustibles hacia mercados pequeños aprovechando algún tratado de libre comercio que pueda resultar útil para tal propósito, dado que el negocio tiene potencial de crecimiento y éste se encuentra fundamentalmente en la industria del transporte, lo cual existe en cualquier parte del mundo, esto sumado al impulso que viene recibiendo el desarrollo de la economía circular a nivel internacional.
7. Buscar la formación de un clúster nacional de biocombustibles con el fin de afrontar de la mejor manera los contratiempos que podrían presentarse en el rubro y además para conseguir de manera progresiva un mayor nivel de competitividad que le permita iniciar su expansión a nivel internacional.
8. Inducir a la industria peruana de biocombustibles a realizar sus actividades dentro de un marco de responsabilidad social y dentro de los lineamientos de la economía circular, de manera que se contribuya a establecer una buena relación con los pobladores aledaños, de modo que se vea alejada de la posibilidad de ser objeto de protestas o reclamos que interfieran con el desarrollo de sus actividades con normalidad.

10.4 Futuro de la Industria

Al 2030 el sector peruano del biocombustible será uno de los tres referentes en Sudamérica debido a que producirá más de 260 millones de litros anuales de biodiesel y 365 millones de litros anuales de etanol, además contará con ventas anuales superiores a US\$ 743 millones, habrá recuperado más de 50 mil ha de tierras deforestadas en la selva mediante el cultivo de palma aceitera, contará finalmente con 58.5 mil ha de cultivos de etanol y 132 mil ha de cultivos de palma aceitera.

El interés nacional por diversificar la matriz energética y el progresivo avance en cuanto a la implementación de la economía circular en el país hacen prever expectativas bastante favorables en todos aquellos rubros involucrados en la producción de energía renovable. En tal sentido la industria peruana de biocombustibles busca capitalizar la oportunidad de negocio que se presenta debido al establecimiento de un marco legal que progresivamente ha incorporado la obligatoriedad de mezclar mayores porcentajes tanto de biodiesel como de etanol con diésel y gasolina, lo cual ha creado un mercado importante en el rubro del transporte. Aplicando los conceptos de economía circular se va mejorar considerablemente el aprovechamiento de los residuos de los biocombustibles utilizándolos como fertilizantes y alimentos para animales.

Sin embargo, los avances tecnológicos en el campo automotriz pueden jugar un papel fundamental en el futuro del negocio en cuestión dado que hoy ya se vienen promocionando automóviles eléctricos, por ejemplo, que quizás en un futuro todavía lejano puedan terminar masificándose, los cuales son significativamente menos contaminantes que un vehículo de combustión tradicional y con una autonomía bastante aceptable.

Bajo las condiciones futuras señaladas, la industria peruana de biocombustibles, tendrá que apresurar su accionar en cuanto a la implantación de las estrategias propuestas y la creación de un clúster que le permitan obtener el mayor rédito posible de la actual coyuntura,

para lo cual será necesario además desarrollar una cultura empresarial que fomente la cooperación entre las compañías que integran el rubro en cuestión para alcanzar el sostenimiento y la rentabilidad necesarias que hagan posible cubrir adecuadamente las necesidades energéticas que le resulten convenientes.



Referencias

- ¿Por qué el Fenómeno de El Niño afecta al agro y la pesca? (02 de abril de 2014c). *El Comercio*. Obtenido de <http://elcomercio.pe/economia/peru/que-fenomeno-nino-afecta-al-agro-y-pesca-noticia-1719952>
- Acciones de Maple Energy Perú se hunden tras notificación de default. (Diciembre de 2014h). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/mercados/acciones-maple-energy-peru-se-hunden-notificacion-default-2116073>
- Actualité Scientifique. (Octubre de 2006). *Valoración del bagazo de caña de azúcar: las biotecnologías al servicio de la industria papelera*. Obtenido de https://es.ird.fr/content/download/4314/39011/version/2/file/fas_252_es.pdf.
- ANA: La agricultura usa el 86% del agua del país con una eficiencia de 35%. (17 de noviembre de 2012g). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/economia/ana-agricultura-usa-86-agua-pais-al-35-eficiencia-2051984>
- Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140. doi:10.1007/s11625-006-0013-6
- BID apoyará en modernización de sistema de información agropecuaria del Perú. (Setiembre de 2014i). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/economia/bid-apoyara-modernizacion-sistema-informacion-agropecuaria-peru-2109335>
- BioDieselSpain. (2008). *Reconversión de residuos de Biodiesel en Etanol*. Obtenido de <http://www.biodieselspain.com/2008/09/16/reconversion-de-residuos-de-biodiesel-en-etanol/>
- Bonciu, F. (2014). The European Economy: From a Linear to a Circular Economy. *Romanian Journal of European Affairs*, 14(4), 78-91. Obtenido de <http://search.proquest.com/>

Castro, P., Sevilla, S., & Coello, J. (2008). *Estudio sobre la situación de los biocombustibles en el Perú*. Obtenido de

http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/ITDG/Situacion_de_los_biocombustibles_en_el_Peru_ITDG.pdf

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN]. (2011). *Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021*. Obtenido de

https://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/PlanBicentenarioversion_final.pdf

Chacaltana, J., Jaramillo, M., & Yamada, G. (2005). *Cambios globales y el mercado laboral peruano: comercio, legislación, capital humano y empleo*. Lima, Peru: BUP-CENDI.

Obtenido de

<https://books.google.com.pe/books?id=bx2KICNDSrEC&pg=PA62&dq=riquezas+naturales+del+peru&hl=es&sa=X&ei=x0ebVcTgDcXBggTC64zgAw&ved=0CD4Q6AEwCA#v=onepage&q=riquezas%20naturales%20del%20peru&f=false>

Chen, F., & Miao, Y. (2013). On the Transfer of the Inhabitant's Consumption Pattern in Circular Economy. *Psychology Research*(10), 81-84. doi:10.5503/J.PR.2013.10.016

Choy, G. (2008). *Biocombustibles: Desarrollos recientes y su impacto en la balanza comercial, los términos de intercambio y la inflación en el Perú*. Obtenido de

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2008/Documento-Trabajo-05-2008.pdf>

Chung, A. (2014). *Modelo de Clúster Empresariales en la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. Obtenido de

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol7_n1/pdf/clusters.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2007a). "*Tablero de Comando*" para la promoción de los biocombustibles en el Perú. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/30223/lcw153e.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2007b). Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina.

D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico. Un enfoque de gerencia*. México D.F., México: Pearson Educación. .

Defensoría del Pueblo: Hay 149 conflictos sociales activos en el Perú. (12 de mayo de 2015d). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/politica/defensoria-pueblo-hay-149-conflictos-sociales-activos-peru-2131657>

Deforestación: Perú alcanzó niveles máximos en últimos 13 años. (02 de Diciembre de 2014a). *El Comercio*. Obtenido de <http://elcomercio.pe/peru/pais/deforestacion-peru-niveles-maximos-13-anos-cop-20-noticia-1775741>

Duvenage, I., Taplin, R., & Stringer, L. C. (2012). Towards implementation and achievement of sustainable biofuel development in Africa. *Environment, Development and Sustainability*, 14(6), 993-1012. doi:10.1007/s10668-012-9368-2

Ernst & Young [EY]. (2014). *Guía de Negocios e Inversión en el Perú. 2014/2015*. Obtenido de http://www.rree.gob.pe/promocioneconomica/invierta/Documents/Guia_de_Negocios_e_Inversion_en_el_Peru_2014_2015.pdf

Eroski Consumer. (01 de enero de 2009). *La contaminación ahoga la agricultura sostenible*.

Obtenido de <http://revista.consumer.es/web/es/20090701/pdf/medioambiente.pdf>

Fábricas de Alcohol de Chiclayo contaminan drenes y chacras con vinaza. (29 de Setiembre de 2011). *RPP Noticias*.

Faden, M. (Abril de 2012). Are biofuel targets unrealistic? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(3), pág. 119. Obtenido de <http://www.jstor.org/>

García, H. (2013). *Barreras para el desarrollo de la bioenergía*. Obtenido de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/10183.pdf>

Geng, Y., & Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 15(3), 231-239.
doi:10.3843/SusDev.15.3:6

González, D. (2004). *Bondades del uso de la caña de azúcar y el aceite de palma como fuentes de energía en la alimentación de cerdos*. Obtenido de http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia2004/daniel_g.htm

Gopinathan, M. C., & Sudhakaran, R. (2009). Biofuels: Opportunities and Challenges in India. *In Vitro Cellular & Developmental Biology. Plant*, 45(3), 350-371.
doi:10.1007/s11627-009-9217-7

Guo, J., Mao, H., & Wang, T. (2010). Ecological Industry: A Sustainable Economy Developing Pattern. *Journal of Sustainable Development*, 3(3), 239-242. Obtenido de <http://search.proquest.com/>

Importaciones de biodiesel de EEUU pagarán derechos compensatorios provisionales de US\$ 178 por tonelada. (Diciembre de 2009). *Andina*. Obtenido de

<http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-importaciones-biodiesel-eeuu-pagaran-derechos-compensatorios-provisionales-178-tonelada-271001.aspx>

Indecopi investiga presuntas prácticas de subvenciones a biodiésel argentino. (Julio de 2014).

Perú21. Obtenido de <http://peru21.pe/economia/indecopi-investiga-presuntas-practicassubvenciones-biodiesel-argentino-2193809>

Ingeniería Sin Fronteras [ISF]. (2011). *La incidencia de los biocombustibles en los países del*

sur. Obtenido de http://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2013/07/Informe-casos-biocombustibles_ISF-ApD-enero2011.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014). *11 de julio. Día mundial de la*

población. Obtenido de

http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Lib1157/libro.pdf

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2008). *Situación y*

perspectivas de los biocombustibles en el Perú. Obtenido de

<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5218E/A5218E.PDF>

Instituto Peruano de Energía Nuclear [IPEN]. (s.f.). *Planta de Gestión de Residuos*

Radioactivos. Obtenido de <http://www.ipen.gob.pe/site/infraestructura/A-pgrr.html>

Kaplan, R., & Norton, D. (1997). *Cuadro de Mando Integral*. Barcelona: Gestión 2000.

Koehler, P. (2012). *Políticas energéticas en América Latina y el caso concreto de Perú -*

Desarrollo histórico y estado actual. Obtenido de

<http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edicoes/1/7.pdf>

- La temperatura del mar se elevará en 3,5 grados por El Niño. (14 de mayo de 2014b). *El Comercio*. Obtenido de http://elcomercio.pe/economia/peru/temperatura-mar-se-eleva-35-grados-nino-noticia-1729306?ref=flujo_tags_524725&ft=nota_9&e=imagen
- Li, H. (2012). Cultures Theory Study and Practice Analysis of Circular Economy in China. *Management Science and Engineering*, 6(2), 16-21.
doi:10.3968/j.mse.1913035X20120602.2240
- Mathews, J. A. (2013). Greening of Development Strategies. *Seoul Journal of Economics*, 26(2), 147-172. Obtenido de <http://search.proquest.com/>
- Meléndez, C. (2012). *Partidos inesperados. La institucionalización del sistema de partidos en un escenario de post colapso partidario. Perú 2001-2011*. Obtenido de <http://www.fes.org.pe/descargasFES/Partidos%20inesperados%20C.%20Melendez.pdf>
- Minería e Hidrocarburos revierte tendencia negativa y creció 5.60% en enero del 2015. (01 de Marzo de 2015b). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/economia/mineria-hidrocarburos-revierte-tendencia-negativa-y-crece-560-enero-2015-2124808>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (2015). *Problemas en la agricultura Peruana*. Obtenido de <http://minagri.gob.pe/porta/objetivos/22-sector-agrario/vision-general/190-problemas-en-la-agricultura-peruana>
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2010). *Propuesta de política energética de Estado Perú 2010 - 2040*. Obtenido de http://www.ipen.gob.pe/site/publicaciones/pen_ds_064-2010-EM.pdf

Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (s.f.). *Plan energético nacional 2014 - 2025*.

Obtenido de

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos [MINJUS]. (2012). *Compendio de Legislación de Promoción de la Inversión Privada*. Obtenido de

<http://www.rree.gob.pe/promocioneconomica/invierta/Documents/CompendioLegislacionInversionPrivada.pdf>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (s.f.). *¿Por qué el Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático?* Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/porque-el-peru-es-el-tercer-pais-mas-vulnerable-al-cambio-climatico/>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2011). *Reciclaje y disposición final segura de Residuos Sólidos*. Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/modsinia/public/docs/154.pdf>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2012). *Ejes Estratégicos de la Gestión Ambiental*.

Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/EJES-ESTRATEGICOS-DE-LA-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2012). *Política Nacional de Educación ambiental*.

Obtenido de http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/politica_nacional_educacion_ambiental_amigable_11.pdf

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (04 de diciembre de 2013). *El Perú crece a mayor ritmo que sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Obtenido de

<http://www.minam.gob.pe/prensa/2013/12/04/el-peru-crece-a-mayor-ritmo-que-sus-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-gei/>

Mogrovejo, R., Vanhuynegem, P., & Vásquez, M. (2012). *Visión panorámica del sector cooperativo en Perú. El renacimiento de un modelo*. Obtenido de http://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/wcms_185026.pdf

ONU: Perú reduce área de cultivo de hoja de coca a 49,800 hectáreas. (11 de Junio de 2014e). *Gestión*. Obtenido de <http://gestion.pe/politica/onu-peru-reduce-area-cultivo-hoja-coca-al-mayor-ritmo-ocho-anos-2099994>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2012). *Reporte de análisis económico sectorial. Sector hidrocarburos líquidos*. Obtenido de http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/RAES/RAES%20-%20Hidrocarburos%20-%20Diciembre%202012%20-%20OEE-OS.pdf

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2013). *INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES*. Obtenido de <http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/IntroduccionEnergiasRenovables.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2010). *Bioenergía y seguridad alimentaria: El análisis de BEFS para el Perú. Resultados y conclusiones*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/013/i1712s/i1712s.pdf>

Palmas. (noviembre de 2011). *Industrias del Espino inicia producción de biodiesel con moderna planta*. Obtenido de <http://www.palmas.com.pe/palmas/industrias-del-espino-inicia-produccion-de-biodiesel-con-moderna-planta>

Palmas. (2015). *Solicitan derechos antidumping contra Biodiesel de EE.UU*. Obtenido de <http://www.palmas.com.pe/palmas/solicitan-derechos-antidumping-contra-biodiesel-de-ee-uu>

Palmujoki, E. (2009). Global principles for sustainable biofuel production and trade.

International Environmental Agreements : Politics, Law and Economics, 9(2), 135-151. doi:10.1007/s10784-009-9089-7

Perú tiene 600 mil hectáreas para cultivar palma aceitera. (27 de enero de 2014). *La*

República. Obtenido de <http://archivo.larepublica.pe/27-01-2014/peru-tiene-600-mil-hectareas-para-cultivar-palma-aceitera>

Peruanos perciben más ofertas y descuentos en centros comerciales. (09 de Marzo de 2015c).

Gestión. Obtenido de <http://gestion.pe/economia/peruanos-perciben-mas-ofertas-y-descuentos-centros-comerciales-2125515>

Produce: La manufactura crecería más de 4.8% el 2015. (04 de Febrero de 2015a). *Gestión*.

Obtenido de <http://gestion.pe/economia/produce-manufactura-creceria-mas-48-2015-2122332>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2012). *Perú: la oportunidad de un nuevo ciclo de desarrollo*. Obtenido de

<http://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/PeruOportunidadDesarrollo.pdf>

Qiao, F., & Qiao, N. (2013). Circular Economy: An Ethical and Sustainable Economic

Development Model. *Prakseologia*, 154, 253-272. Obtenido de

<http://search.proquest.com/>

Rincón, J., & Silva, E. (26 de Marzo de 2015). *Bioenergía: Fuentes, conversión y*

sustentabilidad. Obtenido de

<https://books.google.es/books?id=YpnxCAAAQBAJ&pg=PA50&dq=bioenerg%C3%ADa&hl=es&sa=X&ei=jb->

gVZDkA8zmoAS_y61I&ved=0CCoQ6AEwAg#v=onepage&q=bioenerg%C3%ADa
&f=false

Rovetto, L., & Antonini, S. (2011). *Utilización de Glicerol para la Generación de Hidrógeno*. Obtenido de http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfusen_2011/trabajos/12-167.pdf

Servicio Nacional de Áreas protegidas por el Estado. [SERNANP] . (s.f.). Obtenido de <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/contenido.jsp?ID=2067>

Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe [SELA]. (2012). *La visión de la economía verde en América Latina y el Caribe*. Obtenido de http://www.sela.org/attach/258/default/Di_1-2012_La_vision_de_la_economia_verde_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf

Smigins, R., & Shipkovs, P. (2014). Biofuels in transport sector of Latvia: Experience, current status and barriers. *Latvian Journal Of Physics & Technical Sciences*, 51(1), 32-43. doi:10.2478/lpts-2014-0004

Sociedad Peruana de Ecodesarrollo [SPDE]. (2012). *Monitoreo y mitigación de impactos de los cultivos agroenergéticos en la amazonía peruana*. Obtenido de <http://www.biofuelobservatory.org/Documentos/Monitoreo-y-Mitigacion/Informe-Final-de-Palma-Aceitera.pdf>

Solo 3% de municipios provinciales cuenta con infraestructura adecuada para la basura. (10 de marzo de 2015f). Obtenido de <http://gestion.pe/economia/solo-3-municipios-provinciales-cuenta-infraestructura-adecuada-basura-2125710>

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., & Raúl, G. (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años*. Obtenido de

http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/La_industria_del_gas_natural_en_el_Peru.pdf

Zhijun, F., & Nailing, Y. (2007). Putting a circular economy into practice in China.

Sustainability Science, 2(1), 95-101. doi:10.1007/s11625-006-0018-1



Apéndice A: Cadena Productiva del Biodiesel en el Perú

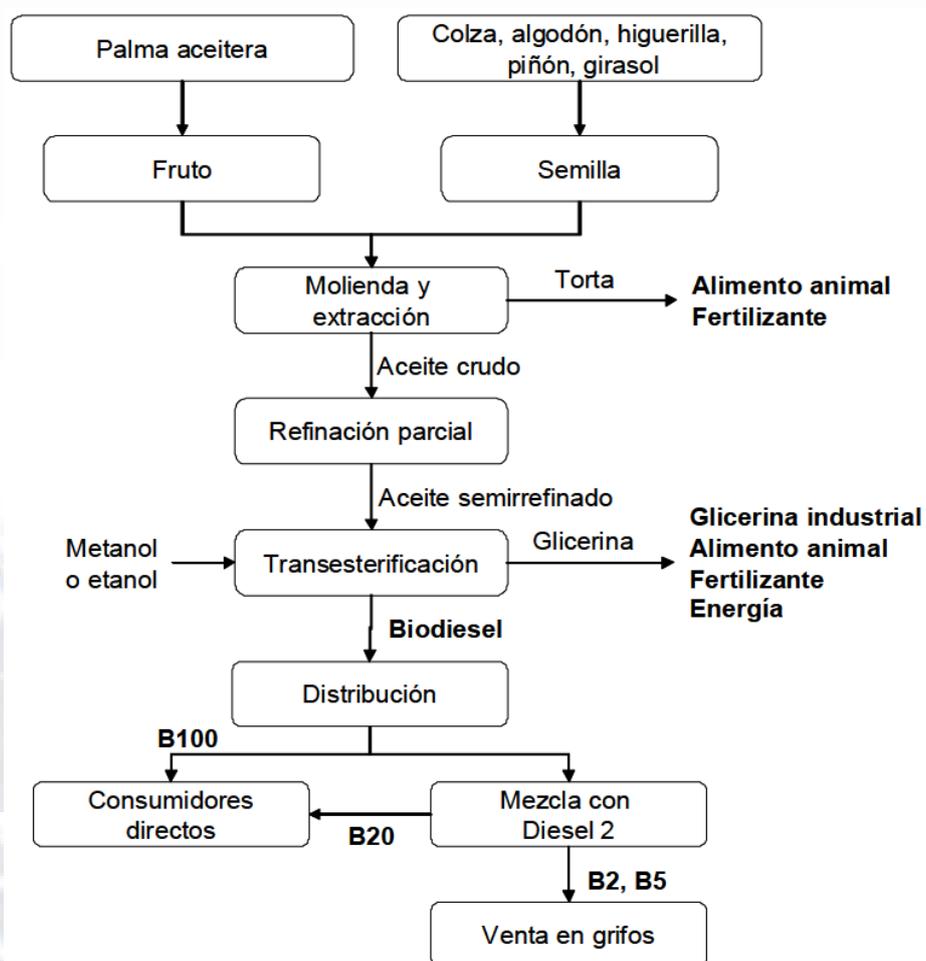


Figura A1. Flujograma de la cadena productiva del biodiesel peruano. Tomado de “Estudio sobre la situación de los biocombustibles en el Perú”, por Castro et al., 2008. Recuperado de http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/ITDG/Situacion_de_los_biocombustibles_en_el_Peru_ITDG.pdf

Apéndice B: Cadena Productiva del Etanol en el Perú

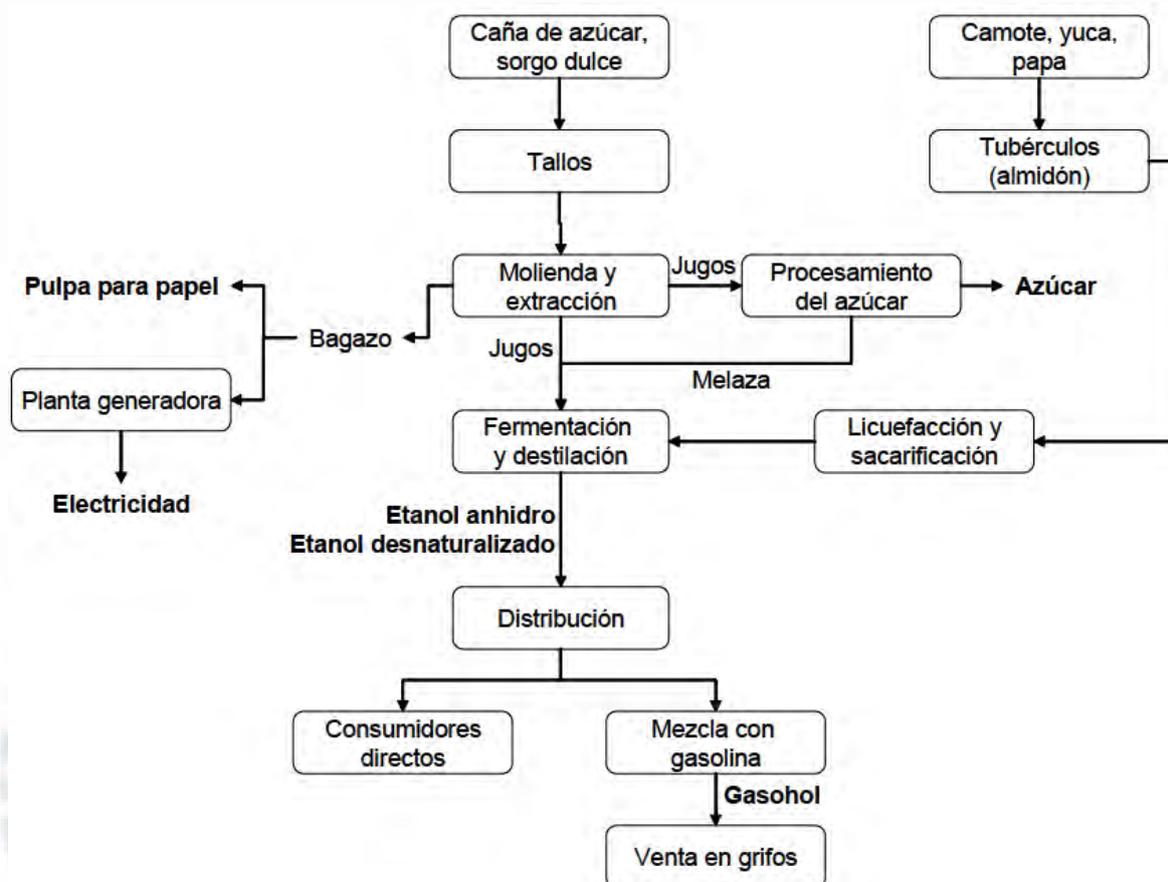


Figura B1. Flujograma de la cadena productiva del etanol peruano.

Tomado de “Estudio sobre la situación de los biocombustibles en el Perú”, por Castro et al., 2008. Recuperado de http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/ITDG/Situacion_de_los_biocombustibles_en_el_Peru_ITDG.pdf