



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO**

CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN FINANZAS Y AUDITORÍA**

**TEMA: IMPACTO DE LA ELIMINACIÓN DE SUBSIDIOS EN
LOS COSTOS DEL SECADO DE MAÍZ, ARROZ Y SOYA**

**AUTORES: RIOS SANCHEZ, CARLA ESTEFANIA
RUBIO BARRERA, TAMARA MICHELLE**

DIRECTOR: ING. BAQUERO CALDERON, MARIA GRACIELA

SANGOLQUÍ

2017

CERTIFICACION

ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE
COMERCIO**

CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA

CERTIFICACIÓN:

Certifico que el trabajo de titulación, **“IMPACTO DE LA ELIMINACIÓN DE SUBSIDIOS EN LOS COSTOS DEL SECADO DE MAÍZ, ARROZ Y SOYA”** realizado por las señoritas **RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA** y **RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar las señoritas **RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA** y **RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE** para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 12 de diciembre de 2017

Atentamente,

ING. GRACIELA BAQUERO

DIRECTORA

AUTORIA DE RESPONSABILIDAD**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE
COMERCIO****CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA****AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras **RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA** y **RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE**, con cédula de identidad N° 172265308-4 y N° 171794119-7, declaramos que este trabajo de titulación “**IMPACTO DE LA ELIMINACIÓN DE SUBSIDIOS EN LOS COSTOS DEL SECADO DE MAÍZ, ARROZ Y SOYA**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsables del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 12 de diciembre de 2017

.....
RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA
C.C. 172265308-4

.....
RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE
C.C. 171794119-7

AUTORIZACION



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE
COMERCIO**

CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA** y **RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo de titulación “**IMPACTO DE LA ELIMINACIÓN DE SUBSIDIOS EN LOS COSTOS DEL SECADO DE MAÍZ, ARROZ Y SOYA**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 12 de diciembre de 2017

.....
RIOS SANCHEZ CARLA ESTEFANIA
C.C. 172265308-4

.....
RUBIO BARRERA TAMARA MICHELLE
C.C. 171794119-7

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos a Dios por ser el fundamento principal para la culminación de este trabajo, por la sabiduría y conocimiento que nos ha otorgado en el transcurso de nuestra vida universitaria y personal, a nuestros padres por ser un pilar muy importante y ejemplo en todo; su amor, afirmación y dedicación ha logrado formar hijas profesionales, a nuestros hermanos por la confianza y motivación que cada día nos han brindado para lograr nuestros objetivos.

AGRADECIMIENTO

Deseamos agradecer a nuestros padres que confiaron en nuestra elección de carrera universitaria y se enfocaron en apoyarnos durante el proceso de crecimiento y desarrollo, gracias por la enseñanza, corrección e inspiración que en medio de cualquier circunstancia nos afirmaba y exhortaba a cambiar para mejorar.

Gracias a nuestra Directora de Trabajo de Titulación que ha entregado valioso tiempo y conocimiento para el desarrollo del mismo, agradecemos la paciencia y compromiso hacia nosotras que nos permitió culminar el trabajo.

A nuestros hermanos, amigos y demás profesores quienes nos ayudaron y nos brindaron un apoyo incondicional.

Agradecemos mucho a Dios por darnos la sabiduría y espíritu de creatividad e inteligencia para poder culminar una etapa más de nuestras vidas.

3.3.2.1. Demanda del GLP por sector	27
3.3.2.2. Precios de GLP y Energía Eléctrica.....	28
3.3.2.3. Exportación y demanda internacional de granos maíz, arroz y soya	30
3.3.2.4. Oferta y demanda de maíz, arroz y soya.....	33
3.3.2.4.1. Oferta Nacional.....	33
3.3.2.4.2. Oferta Provincia de Los Ríos.....	34
3.3.2.4.3. Demanda Provincia de Los Ríos.....	36
a) Arroz.....	36
b) Maíz.....	37
c) Soya.....	38
3.3.2.5. Inversiones en el sector.....	39
3.3.3. Contexto Social.....	40
3.3.3.1. Empleo en el sector.....	40
3.3.3.1.1. Nivel actual de empleo.....	40
3.3.3.1.2. Nivel de empleo por uso de tecnología a base de energía eléctrica	41
3.3.4. Contexto Tecnológico.....	42
3.3.4.1. Tecnología disponible para proceso de secado de granos	42
3.3.4.1.1. Tecnología Actual.....	43
3.3.4.1.2. Otras Tecnologías a base de energía eléctrica	45
3.3.4.1.3. Aceptación de uso de nuevas tecnologías en la Provincia de los Ríos	47
3.3.5. Contexto Ambiental.....	49
3.3.5.1. Temporada de cosecha y producción del sector agrícola la provincia de Los Ríos	49
3.3.5.1.1. Meses de mayor producción	49
3.3.5.1.2. Influencia climática sobre el secado	51
a) Maíz y Soya.....	52
b) Arroz.....	54
3.3.6. Proceso de secado de granos.....	55
3.3.6.1. Parámetros del secado.....	56
3.3.6.2. Flujo de proceso de secado de granos.....	60
3.3.6.2.1. Empresas Agroindustriales provincia de Los Ríos.....	60
3.3.6.3. Consumo de GLP en procesos de producción	63
3.3.6.4. Tiempo de secado	64
3.3.6.5. Promedio de capacidad de la planta del sector	65

3.3.6.6. Costeo de producción de secado de granos.....	65
3.3.6.6.1. Proyección de ventas	66
3.3.6.6.2. Materia Prima.....	66
3.3.6.6.3. Otros Insumos	70
a) Consumo GLP	70
b) Preservante	71
3.3.6.6.4. Mano de Obra Directa.....	72
3.3.6.6.5. Mano de Obra Indirecta	73
3.3.6.6.6. Costos Indirectos de Fabricación.....	74
3.3.6.6.7. Estructura de Costos Empresas Agroindustriales	74
3.3.6.6.8. Estructura de Costos Empresa Tipo.....	77
CAPITULO IV MARCO METODOLOGICO	79
4.1. Enfoque de investigación.....	79
4.2. Tipología de investigación.....	79
4.2.1. Por su finalidad Aplicada.....	79
4.2.2. Por las fuentes de información Mixto.....	79
4.2.3. Por las unidades de análisis Insitu	80
4.2.4. Por el control de las variables No experimental	80
4.2.5. Por el alcance Descriptivo	80
4.3. Hipótesis	80
4.4. Población	80
4.5. Técnicas de recolección de datos.....	81
4.6. Instrumentos de recolección de datos	82
4.7. Procedimiento de recolección de datos.....	82
CAPITULO V RESULTADOS	83
5.1. Resultados de análisis de situación actual en los procesos de secado	83
5.1.1. Análisis del contexto político	83
5.1.2. Análisis del contexto económico.....	84
5.1.3. Análisis Contexto Social	86
5.1.4. Análisis del contexto tecnológico.....	87
5.1.5. Análisis del contexto ambiental	88
5.2. Propuesta de aplicación tecnológica.....	89
5.2.1. Nuevas tecnologías.....	89
5.2.2. Cambios en procesos de producción	89

a)	Tiempo de secado y Capacidad de Producción	89
b)	Materia Prima	90
c)	Otros Insumos.....	91
d)	Mano de Obra Directa	92
e)	Mano de Obra Indirecta.....	93
f)	Costos Indirectos de Fabricación	94
5.2.3.	Costos de aplicación e implementación de nuevas tecnologías ..	94
5.2.4.	Inversión en implementación de nuevas tecnologías	98
5.3.	El Impacto socio- económico en empresas del Sector Agroindustrial de la Provincia de los Ríos por eliminación de subsidio al GLP en proceso de secado de maíz.	100
CAPITULO VI DISCUSION		104
6.1.	Conclusiones.....	104
6.2.	Propuesta de nuevos proyectos de investigación.....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables objeto de estudio	5
Tabla 2. Ventajas del compradores y compradores	10
Tabla 3. Consumo Interno y Subsidio de GLP durante periodo 2010-2016.....	17
Tabla 4. Tarifas de Energía Eléctrica con Demanda para Industrias	21
Tabla 5. Segmentación del mercado de GLP	27
Tabla 6. Proyección demanda GLP en Agroindustria.....	27
Tabla 7. Fuente de Abastecimiento de GLP	28
Tabla 8. Tarifas Energía Eléctrica 2017.....	30
Tabla 9. Hectáreas de siembra de granos	34
Tabla 10. Producción de Granos en Miles de Toneladas	34
Tabla 11. Rendimiento en toneladas por hectárea sembrada	35
Tabla 12. Producción Granos cantones Quevedo, Mocache, Babahoyo y Ventanas..	36
Tabla 13. Análisis Producción Promedio.....	36
Tabla 14. Inversión Agroindustria Provincia de Los Ríos.....	39
Tabla 15. Empresas Secadoras de Granos.....	40
Tabla 16. Empleo en la Agroindustria	41
Tabla 17. Opinión sobre nivel de empleo	42
Tabla 18 Equipos de secado de granos utilizados en Los Ríos.....	43
Tabla 19. Ficha Técnica Secadores de Platos Perforados.....	44
Tabla 20. Ficha Técnica Secadores de Lecho Fijo.....	45
Tabla 21. Cuadro comparativo de Nueva Tecnología vs. Tecnología Existente	46
Tabla 22. Tecnología a base de energía eléctrica para secado de granos	47
Tabla 23. Opinión sobre uso de energía eléctrica para secado de granos	48
Tabla 24. Capacidad de producción utilizando energía eléctrica.....	48
Tabla 25. Temporada de Cosecha Maíz.....	49
Tabla 26. Temporada de Cosecha Maíz.....	50
Tabla 27. Temporada de Cosecha Arroz.....	51
Tabla 28. Temporada de Cosecha Soya	51
Tabla 29. Influencia del temporal climático	52
Tabla 30. Temperatura máxima del aire en contacto con el producto.	57
Tabla 31. Sistemas de secado de granos	58

Tabla 32. Humedad del Grano al momento de la Cosecha	59
Tabla 33. Empresas Secadoras de Granos.....	60
Tabla 34. Tipo de Empresa	61
Tabla 35. Empresas Agroindustriales de Secado de Granos.....	61
Tabla 36. Utilización de GLP.....	63
Tabla 37. Método de generación de calor para secado de granos.....	63
Tabla 38. Tiempo de Secado de Granos	64
Tabla 39. Promedio de Secado de Granos Anual.....	65
Tabla 40. Proyección Ventas.....	66
Tabla 41. Tabla de precios por humedad e impurezas de maíz	66
Tabla 42. Tabla de precios por humedad e impurezas de arroz.....	67
Tabla 43. Tabla de precios por humedad e impurezas de soya.....	67
Tabla 44. Precios Promedio Compra – Venta de Granos.....	68
Tabla 45. Capacidad de Producción.....	69
Tabla 46. Costo Materia Prima	70
Tabla 47. Costo consumo GLP	71
Tabla 48 . Costo consumo preservante	71
Tabla 49. Cantidad de Personas Necesarias en cada Proceso.....	72
Tabla 50. Costeo Mano de Obra Directa.....	72
Tabla 51 Costeo Mano de Obra Indirecta	73
Tabla 52. Costeo Mano de Obra Indirecta	73
Tabla 53 Costos indirectos de fabricación	74
Tabla 54 Estructura de Costo con GLP Secadores de Platos Perforados.....	75
Tabla 55 Estructura de Costo de Producción con GLP Secadores de Lecho Fijo	76
Tabla 56 Capacidad de producción por tipo de secador	77
Tabla 57 Estructura de Costo de Producción con GLP.....	78
Tabla 58: Cantidad empresas tomadas como población	81
Tabla 59 Importación en Toneladas de grano seco.....	84
Tabla 60 Análisis Precios GLP (con subsidio) vs. Energía Eléctrica	85
Tabla 61 Análisis Precios GLP (sin subsidio) vs. Energía Eléctrica	86
Tabla 62 Nivel de Empleo.....	86
Tabla 63 . Ficha Técnica Comparativa	88

Tabla 64 .Temperatura Ambiente	89
Tabla 65. Cuadro Comparativo Tiempos de Producción Secadores de Lecho Fijo...	89
Tabla 66. Cuadro Comparativo Tiempo Producción Secadores de Platos Perforado	90
Tabla 67 . Cuadro Comparativo Costos de Materia Prima Secadores de Lecho Fijo	91
Tabla 68. Cuadro Comparativo Costos Materia Prima Secadores Platos Perforados	91
Tabla 69. Impacto cambio de GLP por energía eléctrica en lecho fijo.....	92
Tabla 70. Impacto cambio de GLP por energía eléctrica en platos perforados	92
Tabla 71. Comparativo Reducción Empleo Lecho Fijo vs. Propuesta	92
Tabla 72. Comparativo Reducción Empleo Platos Perforados vs. Propuesta.....	92
Tabla 73 .Costeo Mano de Obra Indirecta	93
Tabla 74 . Costos indirectos de fabricación	94
Tabla 75 . Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Lecho Fijo (Maíz + Arroz).....	95
Tabla 76 . Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Lecho Fijo (Soya)	96
Tabla 77 . Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Platos Perforados (Maíz + Arroz)	97
Tabla 78 . Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Platos Perforados (Soya).....	98
Tabla 79 . Análisis de Proyecto – Sustitución de Secadores Lecho Fijo	99
Tabla 80 . Análisis de Proyecto – Sustitución de Secadores Platos Perforados	100
Tabla 81. Desempleo por Implementación de Proyecto	101
Tabla 82. Población Económicamente Activa	101
Tabla 83. Inversión por cambio de tecnología.....	102
Tabla 84. Capacidad de Producción Anual.....	102
Tabla 85 . Análisis del Costo de Insumos Generadores de calor.....	103
Tabla 86 . Ahorro de la Cuenta Subsidios	103

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Índices de Energía Renovable (1999–2011).....	9
Figura 2. Distribución de los Subsidios de Derivados del Petróleo.....	17
Figura 3. Segmentos de Mercado de GLP	18
Figura 4. Subsidio al GLP – Agroindustrial en miles de USD	19
Figura 5. Energía Ecuador 2016.....	24
Figura 6. Diferencial de Precios por segmento - PVP (USD/CIL 15 Kg)	28
Figura 7. Fuente de Abastecimiento de GLP y Comercialización en el Ecuador.....	29
Figura 8. Producción Mundial de Arroz	30
Figura 9. Exportación de Arroz.....	31
Figura 10. Producción Mundial de Maíz.....	32
Figura 11. Exportación de Maíz.....	32
Figura 12. Producción Nacional de Maíz.....	33
Figura 13. Producción Nacional de Arroz.....	33
Figura 14. Precios de Arroz 2014 - 2015	37
Figura 15. Precios de Arroz 2015	37
Figura 16. Precios de Maíz 2014-2015	38
Figura 17. Precios de Maíz 2015	38
Figura 18. Precios de Soya 2014-2015	39
Figura 19. Nivel de empleo en provincia.....	41
Figura 20. Opinión sobre nivel de empleo	42
Figura 21. Secador de platos perforados.....	44
Figura 22. Secador de lecho fijo, de capa estática o estacionaria	45
Figura 23. Opinión sobre uso de energía eléctrica para secado de granos.....	48
Figura 24. Capacidad de producción utilizando energía eléctrica	49
Figura 25. Temporada de Cosecha Maíz.....	50
Figura 26. Temporada de Cosecha Arroz	51
Figura 27. Influencia del temporal climático	52
Figura 28. Temperatura ambiente maíz y soya 2015	53
Figura 29. Temperatura ambiente maíz y soya 2014.....	53
Figura 30. Temperatura ambiente maíz y soya 2013	54

Figura 31. Temperatura ambiente para arroz 2015	54
Figura 32. Temperatura ambiente para arroz 2014	55
Figura 33. Sistemas de secado de granos	58
Figura 34. Tipo de Empresas	61
Figura 35. Empresas Agroindustriales de Secado de Granos	61
Figura 36. Proceso de secado de granos.....	62
Figura 37. Utilización de GLP	63
Figura 38. Método de generación de calor para secado de granos.....	64

RESUMEN

El propósito fundamental de la actual investigación fue evaluar los costos de producción de maíz seco, arroz y soya por medio de técnicas de costeo, para procesos de secado con tecnología agrícola que utiliza GLP y otras tecnologías en la provincia de los Ríos, para lo cual se examinó el proceso de producción de secado, se compararon los costos producción con tecnología que utiliza energía eléctrica y aquellos con GLP, y se determinaron los impactos socio-económicos por eliminación de subsidio de GLP y/o implementación de nuevas técnicas de secado de granos. La metodología utilizada involucra un enfoque mixto; cuya tipología se define como aplicada por su finalidad, mixta con relación a las fuentes de información utilizadas, de campo, no experimental y con alcance descriptivo; las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la entrevista y la encuesta, las cuales se aplicaron a 21 de las empresas productoras de granos ubicadas en Babahoyo (1), Ventanas (12), Quevedo (6) y Mocahe (2). Dentro de los principales resultados obtenido a partir de las técnicas de costeo comparativo aplicadas, se pudo constatar que el precio del GLP sin subsidio es mayor que el precio de Kwh en 7,71 veces, por lo que el ahorro en base al uso de las nuevas tecnologías en las empresas que poseen actualmente secadores de lecho fijo corresponde al 72%, y el ahorro de las empresas con secadores de platos perforados sería del 43%. Dentro de los principales impactos que implica el cambio hacia la electricidad como fuente de energía, se tiene que la cantidad de personas empleadas se verían afectadas en un número reducido, desde la perspectiva económica y de desarrollo, los ahorros que representa esta alternativa serían de \$2.491.595,84 (de mantenerse el subsidio) y de \$10.713.517,21 (si se elimina), además, ecológicamente la electricidad es una fuente de energía sostenible y limpia, y contribuye significativamente al incremento de la eficiencia en el sector agroindustrial.

PALABRAS CLAVES:

- **SUBSIDIO**
- **GAS LICUADO DE PETRÓLEO**
- **COSTOS**
- **TECNOLOGÍA**
- **IMPACTO SOCIO- ECONÓMICO**

ABSTRACT

The fundamental purpose of the present investigation was to evaluate the costs of production of dry corn, rice and soybean by means of costing techniques, for drying processes with agricultural technology that uses LPG and other technologies in the province of Los Ríos, for which the drying production process was examined, production costs were compared with technology that uses electric power and those with LPG, and socio-economic impacts were determined by elimination of LPG subsidy and / or implementation of new grain drying techniques . The methodology used involves a mixed approach; whose typology is defined as applicative for its purpose, mixed in relation to the sources of information used, in the field, not experimental and with a descriptive scope; the information collection techniques used were the interview and the survey, which were applied to 21 of the grain producing companies located in Babahoyo (1), Ventanas (12), Quevedo (6) and Mocahe (2). Among the main results obtained from the comparative costing techniques applied, it was found that the price of LPG without subsidy is greater than the price of Kwh in 7.71 times, so the savings based on the use of the new technologies in companies that currently have fixed bed dryers corresponds to 72%, and the savings of companies with perforated dish dryers would be 43%. Among the main impacts of the change to electricity as an energy source, the number of people employed would be affected in a small number, from the economic and development perspective, the savings represented by this alternative would be \$ 2,491 .595.84 (if the subsidy is maintained) and \$ 10,713,517.21 (if it is eliminated), in addition, ecologically electricity is a source of sustainable and clean energy, and contributes significantly to increasing efficiency in the agro-industrial sector.

KEY WORDS:

- **SUBSIDY**
- **PETROLEUM LIQUID GAS**
- **COSTS**
- **TECHNOLOGY**
- **SOCIO-ECONOMIC IMPACT**

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

“En el año 1956 empieza en el Ecuador la comercialización de Gas Licuado de Petroleó (GLP)” (Reglamento de la Comercialización de gas licuado, 2015), año desde el cual este hidrocarburo se convierte en un producto de gran demanda ya sea para el uso doméstico, industrial o agroindustrial; sin embargo en el 2014 por la caída de precios de petróleo, el gobierno busca generar mayor riqueza con la implementación de una nueva matriz energética que permita un desarrollo sostenible y sustentable a través del uso de energía limpia con menor contaminación ambiental; cambiando los patrones de producción y consumo sustituyendo el GLP por el consumo energético.

En lo que respecta al sector Agroindustrial el GLP constituye un insumo indirecto en la producción, pues es el principal combustible para el funcionamiento de máquinas secadoras de granos (secadores), que requieren generar y mantener calor interno. Los granos: maíz, arroz y soya son de cultivo transitorio con mayor nivel de producción nacional, estos abarcan la mayor cantidad de superficie de siembra, y su destino es enfocado tanto para consumo interno como para exportación hacia países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

Para el 2016 en Ecuador se obtiene una producción total de 1.533 miles de toneladas métricas en maíz, en arroz 2.328 toneladas métricas y en soya 988 toneladas métricas, siendo la provincia de Los Ríos uno de los mayores productores del país, donde se concentra el 85% de la producción total, los principales meses de producción son abril y junio. (ecuadorencifras.gob.ec, 2015)

De acuerdo con los indicadores macroeconómicos del Banco Central del Ecuador, este sector de industria representa el 8,4% del Producto Interno Bruto (PIB) y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) considera estos productos como parte esencial de la canasta básica familiar, razón por la cual el sector de la agroindustria adquiere GLP a un precio subsidiado por el gobierno. (INEC, 2011)

“En la provincia de Los Ríos se considera a la agroindustria como una de las principales fuentes de ingreso económico para la provincia, ya que más del 24% de la población se dedica a esta actividad” (INEC, 2011), por lo que es necesario realizar una investigación que nos permita visualizar el costo real de producción de granos secos: maíz, arroz y soya, tanto para tecnología agrícola que utiliza GLP y aquella que

utiliza energía eléctrica, a fin de medir el impacto socio económico de la implementación de energía eléctrica por la eliminación del subsidio de gas licuado de petróleo (GLP) en los procesos de secado y tener un amplio panorama sobre efectos que esto ocasionará en la oferta y demanda de los productos.

La matriz energética global, está experimentando cambios sustanciales en la referente a energía primaria, impulsando, de manera paulatina y sostenida, el uso de energías renovables sobre el GLP.

1.1.Planteamiento del problema

El subsidio del gas licuado de petróleo obedece a decretos ejecutivos expedidos desde la década de los 70 años, asociados al boom petrolero del Ecuador, cuyo propósito se enfocaba en generar beneficio económico de grupos sociales con escasos recursos. Existe un importante consumo de GLP que se encuentra segmentado por industria, agroindustria, transporte y uso doméstico, de acuerdo con la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero –ARCH.

El sector Agroindustrial representa el 1,82% del consumo total a nivel nacional; y dentro de este sector la industria requiere el uso del 65% de GLP; el valor subsidiado para actividades agrícolas es de \$0,45 por kilogramo, es decir el 51% del precio de venta con respecto a otros sectores industriales. (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero-ARCH, 2015)

La técnica de secado de granos artificial más utilizada es la que se realiza a altas temperaturas, por ser el método más eficiente en costo debido a la velocidad de secado y por el uso GLP, sin embargo después del segundo boom petrolero del Ecuador desde el 2008 al 2015; a raíz de la subida de precios internacionales de este insumo, en los últimos años se ha registrado una fuerte caída en los precios del petróleo que provoca disminución del ingreso del presupuesto general del Estado, con altos costos en la obtención de derivados del mismo, por lo que el gobierno ha impulsado con mayor énfasis que en años pasados, nuevas fuentes de ingreso a través del cambio de la matriz productiva que promueve una nueva visión en los distintos sectores de industria siendo el uso de la energía eléctrica uno de los generadores de riqueza más importantes dentro de esta nueva era.

La principal actividad agroindustrial en la provincia de Los Ríos Cantones Quevedo, Babahoyo, Ventanas y Mocache es la siembra, cosecha e industrialización

de los productos maíz, arroz y soya, en donde su principal proceso es el secado de granos para su comercialización sea en estado natural – procesado, para consumo interno o para la exportación. Los costos actuales del gas licuado de petróleo representan el 10% del proceso total de industrialización de este tipo de productos, a pesar de esto, la eliminación de subsidios generaría un impacto en costo, de ahí la necesidad de evaluar un nuevo sistema y mecanismos de tecnología limpia basados en el cambio de matriz energética, que disminuyan los costos o al menos sean similares a los actuales sin mayor impacto en lo económico – social.

En el 2016 el consumo de energía eléctrica en la provincia de los Ríos para procesos producción en la agroindustria es de 165 Kwh, que representa el 15% del consumo nacional, de acuerdo con la Agencia de Regulación y Control de Electricidad, ante la posible eliminación del subsidio del GLP y a la utilización de tecnología que requiere energía eléctrica, el consumo de electricidad incrementará por ser sustituto del GLP, sin embargo, este incremento no debe afectar en el costo del maíz, arroz y soya, ya que el objetivo principal es la utilización de energía limpia que beneficia a la mayor parte de la población, considerando que a una mayor producción menores serían los costos indirectos de fabricación en los que debería incurrir el Estado.

Con un incremento en el GLP se afecta notablemente los costos de secado de maíz, arroz y soya, siendo este el principal problema de las industrias dedicadas a esta actividad, por lo que se busca nuevas tecnologías y alternativas con menores costos a fin de no afectar el margen de rentabilidad o incrementar el precio del producto final que desencadenaría en una reducción de demanda con su consecuente efecto en el empleo.

1.2.Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto económico-social por eliminación del subsidio del gas licuado de petróleo e implementación de energía eléctrica en el secado de maíz, arroz y soya en la provincia de Los Ríos?

Tabla 1.

Variables objeto de estudio

Dependientes	Independientes
Producción de maíz	Costo del Gas Licuado de Petróleo (GLP)
Producción de arroz	Costo Energía Eléctrica
Producción de soya	

Fuente: Identificación de Variables realizado por autores

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los costos de producción de maíz seco, arroz y soya por medio de técnicas de costeo, para procesos de secado con tecnología agrícola que utiliza GLP y otras tecnologías, a fin de analizar la factibilidad de la eliminación del subsidio de GLP y sus impactos socio – económicos en la provincia de los Ríos

1.3.2. Objetivos Específicos

- Examinar el proceso de producción de secado de maíz seco, arroz y soya de las empresas de la provincia de Los Ríos.
- Comparar los costos producción con tecnología que utiliza energía eléctrica y aquellos con GLP.
- Determinar los impactos socio- económicos por eliminación de subsidio de GLP y/o implementación de nuevas técnicas de secado de granos.

1.3.3.Justificación

Las agroindustrias reciben subsidio en la compra de GLP para el secado de granos (maíz, arroz y soya), pero esto representa un alto gasto público para el Estado, por lo que el gobierno se encuentra desarrollando el cambio de la matriz productiva, para promover un desarrollo sustentable, generar riqueza y cuidar al medio ambiente, lo que a su vez, se convierte también en una amenaza ante la posible eliminación del subsidio al GLP y por ende el uso de este insumo en producción, que genera la especulación de encarecimiento en los productos resultantes, tomado en cuenta que el maíz es la materia prima para elaboración de múltiples productos alimenticios y otros. Un alza de los costos afecta no solo el proceso de secado, sino que también tendrá incidencia en los productos derivados.

La investigación propuesta permitirá conocer los costos reales de producción sin subsidio y con otras tecnologías y sus posibles afectaciones especialmente en lo económico, realizando para esto el levantamiento de la estructura de costos actuales y los futuros con nuevas inversiones, movimientos de la oferta y demanda de este mercado, análisis de situación actual de exportaciones hacia países vecinos y además un análisis de la competencia.

El resultado de esta investigación posibilita contar con los insumos suficientes para analizar la factibilidad de la eliminación del subsidio del gas licuado de petróleo y sus posibles afectaciones en las actividades económicas para empresas que se dedican a esta actividad en la provincia de Los Ríos. Los resultados de la investigación servirán también como base para otros estudios similares a nivel nacional.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Teorías de soporte

a) Matriz Productiva

El plan del gobierno propuesto en el 2012 con el fomento del socialismo del siglo XXI entre otros aspectos a promover cambios en la estructura productiva para diversificar la economía, garantizar la soberanía nacional en la producción y dinamizarla. La estructura se transforma para redefinir la inserción interna y la naturaleza del empleo obteniendo como resultado un aumento de empleos y calidad en la economía.

La economía está basada en la extracción de sus recursos naturales y es vulnerable en términos de precios, en los últimos años no se ha observado cambios estructurales en los patrones de la producción, es decir se cuenta con una participación del sector industrial inferior al 15% del PIB. Podemos decir que en la matriz productiva se encuentran dos tipos de problemas uno de ellos es el alto nivel de vulnerabilidad de nuestra economía ya que es un país que no explota recursos, tales como productos elaborados y una buena tecnología; el segundo problema es el intercambio desigual de la negociación ya que existe un bajo proceso de transformación, a pesar de esto, los ejes para la transformación de la matriz productiva se centran en la diversificación productiva basadas en el desarrollo de las industrias, establecimientos de nuevas actividades productivas, la agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos, servicios ambientales y energías renovables.

b) Matriz Energética

Otro de los puntos a mencionar es el uso de energía renovable, en el Ecuador, el uso de este tipo de energía ha ido disminuyendo a lo largo de la historia, siendo la energía no renovable la de mayor uso a nivel nacional.

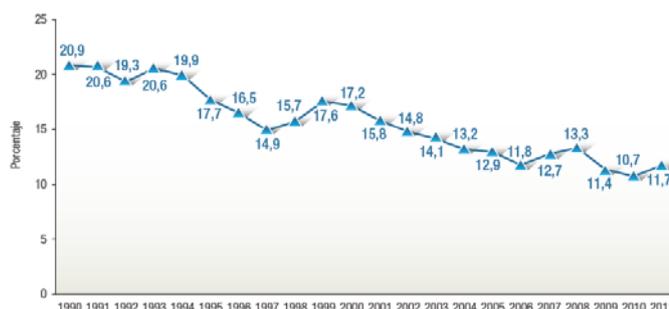


Figura 1 Índices de Energía Renovable (1999–2011)

Fuente: Matriz Productiva Ecuador. (2009)

En este sentido en el plan de Gobierno se buscan alternativas que se enfoquen en la utilización de energía renovable aplicando estrategias para fomentar su uso y desarrollo. El cambio de la matriz productiva se alinea con el cambio de la matriz energética, en donde se busca cambiar la producción de energía del país a través de proyectos que generen fuentes eléctricas y soluciones de optimización de gastos para el país dentro de un determinado tiempo.

Producir una mayor cantidad de energía limpia, ayuda a que el ambiente no sea contaminado y así poder garantizar el desarrollo de nuevas industrias, en donde una de las metas es dejar de exportar materias primas para exportar productos con mayor valor agregado y así poder garantizar el buen vivir de las personas (Plan Nacional de Desarrollo).

Con el cambio de la matriz energética se aumentará de una manera óptima y sustentable las fuentes primarias de energía, en donde también se podrá cambiar al mismo tiempo las estructuras de consumo en el sector comercial y residencial para que así su uso sea eficiente, este cambio es fundamental ya que ayuda a sustentar la economía y cambio de la matriz productiva.

c) **Teoría de Huacuja, Echénove: Subsidios Gubernamentales para riesgos de precios**

La variedad de semillas que encontramos entre maíz, soya y arroz se han acoplado a las condiciones climáticas del país, lo que ha impulsado aplicar nuevas técnicas y/o tecnología, logrado obtener buenos rendimientos ya que los costos de producción y los precios de venta han permitido ganancias en la mayoría de los procesos productivos. Los riesgos de los precios de los granos y del proceso de secado son un factor de mucha preocupación para todos los productores a nivel nacional y mundial, así como el tipo de clima.

Al mantener los subsidios se unifica la expansión doméstica del consumo de productos, a los menores precios externos en relación a los del mercado, en donde también se puede encontrar una mayor facilidad para comprar.

Las consecuencias negativas inmediatas que la reducción de los subsidios agrícolas traen sobre el bienestar y el ingreso de los agricultores, se enfoca especialmente en un incremento del costo de los principales productos obtenidos del uso de dicho bien subsidiado, por lo que, los subsidios se podrían ir disminuyendo paulatinamente en la medida en que los programas de mejoramiento de la productividad, financiados y reformados de manera adecuada, induzcan aumentos equivalentes de ingreso para los agricultores. (Huacuja, 2014) Las principales ventajas a las que tienen acceso tanto productores como compradores, por el otorgamiento de subsidios, son las siguientes:

Tabla 2.
Ventajas del compradores y compradores

PRODUCTOR	COMPRADOR
Se protege de futuras caídas de precios: es decir obtiene por su grano un precio mínimo.	Se protege ante futuras subidas de precios, en donde existe un precio máximo a pagar por el grano.
Mayor ingreso en el mercado.	Adquiere granos de buena calidad y a menores precios que los importados.
Asegura el mercado de sus granos	Asegura su abasto de granos de cierta calidad.
Subsidio de gobierno y beneficios de las coberturas.	Accede a los subsidios del gobierno y a los eventuales beneficios de las coberturas.

Fuente: Teoría de Huacuja, Echánove, Subsidios Gubernamentales para riesgos de precios

d) **Teoría de Cubillos Varela, Alfonso; Barrero Mendoza, Oscar**

En esta teoría nos menciona que el cultivo y el procesamiento del arroz es una de las labores que realiza la parte agrícola, en donde su rendimiento se basa en la proporción del grano. Por otro lado, el secado del arroz es un proceso muy importante en la producción del arroz blanco. En este proceso incluye la capacidad de almacenamiento del grano, por ende, el consumo de energía.

Cabe mencionar que para el caso de secado se deben realizar pruebas en un secado industrial con una cierta cantidad de producto lo que resulta costoso, lento y hasta

peligroso, por lo que se encuentra necesario utilizar un tipo de secado a escala que permita realizar estas pruebas de una manera rápida y económica. (Varela)

e) **Teoría Ortiz-Arango, Francisco Montiel-guzmán, Nelly: Transmisión de precios futuros de maíz**

Esta teoría nos menciona que la producción de granos depende del comportamiento del clima, y del reflejo claro de los procesos de secado, donde se puede mostrar con claridad los precios e ingresos de los agricultores.

Por otro lado nos indica que los productores de maíz fueron afectados por sus ingresos por la saturación del mercado ya que los precios fueron establecidos por el Estado y los subsidios otorgados a la producción. (Ortiz-arango)

f) **Teoría de César, Ciro Raúl, José: Correlaciones de parámetros medios de proceso para el secado de productos**

El secado solar de los productos (maíz, arroz y soja) como tecnología o como proceso físico es una de las formas más antiguas de usar fuentes renovables de energías, proceso que contribuye al desarrollo social del país.

Algunas de las alternativas de mayor interés es conservar los alimentos y así también promover el ahorro de la energía en los procesos de secado que representan entre el 20 y 30 % del consumo energético total de las industrias de alimento actual (Ciro, 2009).

Estas teorías las utilizaremos en nuestra investigación ya que nos ayudará a tener un enfoque sobre los costos y precios del proceso de secado de los productos (maíz, arroz y soja) de las empresas, en donde también veremos los ingresos percibidos por las empresas y los productores en el mercado, en estos precios constan los aranceles y el subsidio. La reducción o eliminación del subsidio ayudará a tener un mejoramiento tanto en la parte de producción como en la de financiamiento, esto nos servirá para obtener una mayor competencia en el mercado y las empresas recibirán un precio mínimo convenido y lograrán exportar en mayor cantidad.

2.2. Marco referencial

El secado de granos es importante para reducir el contenido de humedad de los mismos, conservar sus propiedades nutricionales, mantener la calidad del grano y además extender la vida útil de estos productos a fin de minimizar la pérdida de materia seca. Se han secado productos agrícolas desde los inicios de la civilización. Antes no

se daba importancia al almacenamiento y la disminución de la humedad, se producía en el campo mismo, gracias a las condiciones naturales del ambiente, principalmente por la energía solar y el movimiento del aire (viento), con el tiempo se intentó controlar las condiciones del secado, por lo que este proceso pasó a realizarse en hornos especiales, pero entre la Primera Guerra Mundial se construyeron diversas unidades experimentales de secado para una producción a menor escala, en donde se utilizaban unidades destinadas primordialmente, a la deshidratación de frutas, verduras, heno y maíz. Después de la Segunda Guerra Mundial se hicieron ajustes a los equipos utilizados en aquella época, para que en las haciendas pudieran secar grandes cantidades de granos.

Es importante el secado de granos porque permite:

- a) Reducir la humedad del grano cosechado a un nivel adecuado para almacenamiento y comercialización.
- b) Evitar que las semillas germinen.
- c) Conservar al máximo la calidad del grano.
- d) Alcanzar el grado de humedad en el cual no crezca bacterias y hongos; y,
- e) Retrasar el desarrollo de insectos.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por la FAO, existen varios sistemas, métodos o técnicas que permiten secado de maíz, arroz y soya. El secado se puede realizar con aire natural o mejor conocido como secado natural, donde el grano que ha alcanzado su madurez fisiológica es expuesto a la temperatura ambiente por medio de la misma planta o en sobre el concreto; y con aire caliente o secado artificial, este último se puede realizar o aplicar bajo cualquier condición climática, y es por medio de máquinas secadoras y con la ayuda de un ventilador que permite la recirculación del aire caliente, estos sistemas pueden utilizar gas licuado de petróleo o energía eléctrica, y además se basan en la temperatura ambiente, flujo de aire de secado, contenido de humedad del grano.

Sin embargo, en su mayoría utilizan gas licuado de petróleo (GLP) para el calentamiento del aire interior de las secadoras generando temperaturas bajas, medias y altas, óptimas para favorecer al producto resultante de este proceso.

Los productores de maíz, arroz y soya seleccionan el método más adecuado de secado para cada producto conforme a los siguientes factores: (a) económicos, que buscan mejores costos y oportunidades; (b) tecnológicos, que se centran en mantener sistemas actualizados pero permitan mejor rendimiento y eficacia; (c) ambientales y otros, que garantizan además el secado uniforme y el correcto almacenamiento y posterior procesamiento industrial al mantener integras las propiedades alimenticias de estos granos (Ciro, 2009).

Es importante mencionar que se utiliza el GLP además como combustible de maquinaria y equipos agrícolas, transporte y como repelente contra insectos. Al tratar al GLP como un insumo dentro de la producción y como una fuente de energía, se considera que desempeña un papel muy importante en el desarrollo de la agroindustria y sus procesos productivos, esta es la razón por la que en Ecuador podemos observar que la demanda petrolera ha ido creciendo, sin embargo, una de las consecuencias inmediatas que la reducción o eliminación de los subsidios al GLP es el impacto en el bienestar y en el ingreso de los agricultores.

“Una disminución del subsidio debe ser paulatina, en la medida en que se creen o se obtengan los programas de mejoramiento de la productividad, financiados y reformados de manera adecuada, que induzcan en aumentos equivalentes de ingreso para los agricultores”. (Huacuja, 2014)

Es por esto que el Gobierno ha creado una nueva matriz energética en donde se ha obtenido cambios sustanciales y varias fuentes de energía han ido ganando campo paulatinamente en el mercado.

2.3. Marco conceptual

a. Gas Licuado de Petróleo GLP: Este término se refiere al Gas Licuado de Petróleo y tiene dos orígenes: el 60% de la producción se obtiene durante la extracción de gas natural y petróleo del suelo, mientras que el 40% restante se produce durante el refinado de crudo de petróleo. El GLP es, por tanto, un producto secundario que existe de forma natural. Los gases que componen el GLP son: butano y propano que están atrapados en el crudo.

b. Secado: Es una operación mediante el cual se puede separar la humedad de los sólidos de una forma total o parcial

c. Secado de maíz: Proceso en el cual se elimina la humedad del maíz, para mantener los nutrientes y conservación adecuada del grano. Para el caso del maíz esto significa evaporar entre un tercio y un cuarto de la masa del grano seco antes de que alcance la instalación de almacenamiento. El proceso de secado se acelera en los secaderos utilizando a una corriente de aire caliente y con bajo contenido de humedad. (FAO, 2015)

d. Secado de soya: “Es un grano higroscópico, absorbe humedad y pierde humedad con mayor facilidad que con otros granos, este proceso de secado ofrece menor resistencia al paso del aire, el secado de soja es más rápido que en el caso del maíz” (FAO, 2015).

e. Secado de Arroz: “Es un grano en el cual absorbe y pierde humedad con mayor facilidad, este proceso de secado se realiza a una corriente de aire caliente y con bajo contenido de humedad”. (FAO, 2015)

f. Productos industrializados: Son aquellos que se derivan de los productos del campo en donde se someten a un proceso de transformación mediante el uso de maquinaria y tecnología para que así permanezca en buen estado durante un largo tiempo.

g. Productos primarios: Son utilizados como materia prima en las producciones industriales a partir de recursos naturales, por lo tanto, los productos primarios no están elaborados, sino que deben pasar por un proceso de transformación.

h. Energía: Capacidad de generar movimiento o lograr la transformación de algo, también podemos decir que es un recurso natural que permite hacer un uso industrial del mismo.

i. Energía renovable: Se obtiene de fuentes naturales inagotables, esto sea por la cantidad de energía o porque son capaces de generar por medios naturales, entre estas energías podemos mencionar las siguientes la energía solar, biomasa, por paneles solares, hidroeléctrica, y otros.

j. Análisis financiero: “Es un estudio que se realiza de la información contable mediante la utilización de indicadores y razones financieras, esto también permite que sea útil a la hora de tomar decisiones”. (Nava, 2009)

k. Análisis de Costos.: Es un estudio en donde se conoce el gasto económico que representa la fabricación de un producto, de materias primas, mano de obra o la

prestación de un servicio, este análisis también permite conocer que, donde, cuando, en qué medida, cómo y por qué en donde posibilita una mejor administración en el mercado

l. Subsidios: El subsidio es una prestación pública asistencial de carácter económico y de duración determinada, que busca alcanzar un propósito social. Se trata de un sistema enfocado a estimular el consumo o la producción, o de una ayuda que se otorga por un tiempo determinado. En los subsidios es necesario nos permite manejar los ingresos internos de la economía del país, lo cual permite que los salarios permanezcan o aumenten esto es para ciertos sectores económicos en el país. (Reyes, 2011)

m. Secadores continuos: Secan en menor tiempo grandes cantidades de producto de forma continua. (FAO, 2010).

n. Secadores discontinuos: Se usan para el secado en pequeña y mediana escala, el grano permanece en una cámara hasta que sea secado. (FAO, 2010).

CAPITULO III: MARCO CONTEXTUAL O SITUACIONAL

3.1. Contexto y lugar donde se desarrolla el estudio

La investigación será aplicada en la provincia de Los Ríos – Cantones Quevedo, Babahoyo, Ventanas y Mocache en donde se concentra el 80% de los productores dedicados al secado de maíz, arroz y soya como su principal actividad agroindustrial.

3.2. Delimitación Temporal

El estudio se lo realizará entre 2014 y 2016, tiempo que se considera necesario para obtener un análisis del costo actual e histórico del secado de maíz, arroz y soya versus el costo al que podría llegar en los años siguientes por implementación de nuevos métodos de secado con uso de energía limpia.

3.3. Análisis Situacional

3.3.1. Contexto Político

3.3.1.1. Subsidios aplicados al sector agroindustrial – GLP

Los subsidios fueron creados para redistribución de la riqueza hacia los sectores sociales más pobres y vulnerables, a fin de incentivar el consumo y la productividad, por lo que han sido la base del desarrollo económico empresarial y familiar, sin embargo, los subsidios deben desempeñar tres características básicas: en primer lugar, deben ser de carácter transitorio, es decir, su tiempo no puede ser indefinido; deben generarse en la medida en que la condición que dio lugar al subsidio permanezca vigente; en segundo lugar, deben ser correctamente direccionados a las personas que necesitan esta compensación económica y, por último los subsidios deben ser eficientes económicamente, mediante la búsqueda de obtención de beneficios para ambas partes, refiriéndose a estas, el estado y las personas. (Andrade, 2011)

El subsidio en la mayoría de los casos reduce el precio de los bienes de mayor consumo, en Ecuador se han otorgado varios subsidios a distintos sectores y bienes que no cumplen las características básicas de todo subsidio, ya sea por haberse otorgado este beneficio durante más de 10 años o por no estar direccionado correctamente hacia los sectores que corresponde. Los subsidios más cuestionados sobre su aplicación equitativa a todos los estratos sociales son los otorgados a

derivados del petróleo: diésel, gasolina y GLP, especialmente este último supone una afectación directa sobre la economía de muchos hogares, no solo por uso en cocción de alimentos sino también por utilización de este para procesos productivos del sector agroindustrial que terminan afectando la economía familiar. Analizando la distribución de los subsidios de derivados del petróleo en el Ecuador, se encuentra que en promedio del 19% del total de subsidios se concede para GLP como se muestra en el siguiente gráfico:

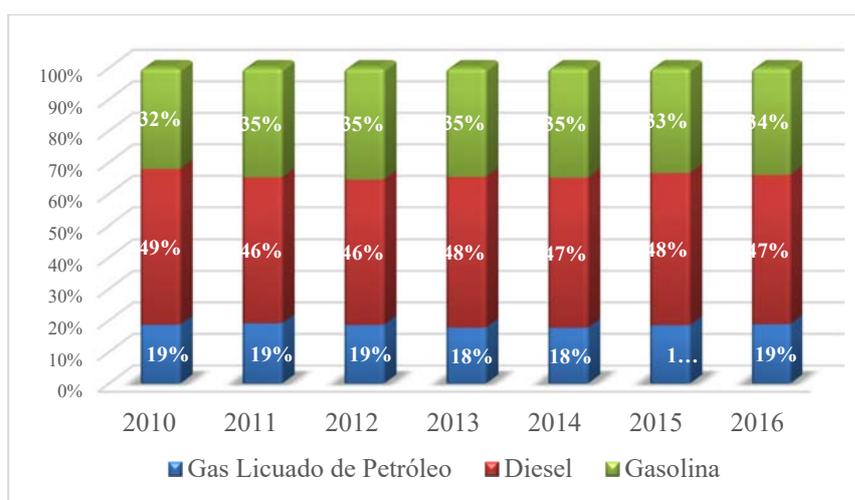


Figura 2. Distribución de los Subsidios de Derivados del Petróleo
Fuente: Banco Central del Ecuador

El consumo de GLP ha ido incrementado a razón del 2% promedio anual a nivel nacional desde 2011 hasta el 2015, sin embargo, en el 2016 se registra una disminución de 2% por el cambio de cocinas de inducción que comenzaron a venderse desde agosto 2014. (El Telégrafo, 2014).

Tabla 3.
Consumo Interno y Subsidio de GLP durante periodo 2010-2016

	CONSUMO INTERNO (EN MILES DE BARRILES)	DE	VARIACION RESPECTO AÑO ANTERIOR	SUBSIDIO (EN MILES DE USD)	VARIACION RESPECTO AÑO ANTERIOR
2010	11.339			541.400	
2011	11.767		4%	694.270	28%
2012	11.838		1%	612.877	-12%
2013	12.176		3%	605.492	-1%
2014	12.468		2%	594.127	-2%
2015	12.707		2%	310.444	-48%
2016	12.440		-2%	272.076	-12%

Fuente: Datos tomados del Banco Central de Ecuador, cuadro realizado por autor

El sector de Agroindustria en Ecuador es bastante amplio, en el que se destacan varios productos destinados principalmente a consumo interno como maíz y arroz. En total existen 1.46 millones de hectáreas utilizadas para cultivos permanentes y 0.91 millones para cultivos transitorios. (Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad)

La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero ha realizado un levantamiento sobre la distribución a cada sector del Gas Licuado de Petróleo, en donde la agroindustria representa el 1,82% en el 2014; 2,25% en el 2015 y 2,39% en el 2016 respecto del consumo total, como se muestra en el siguiente gráfico:

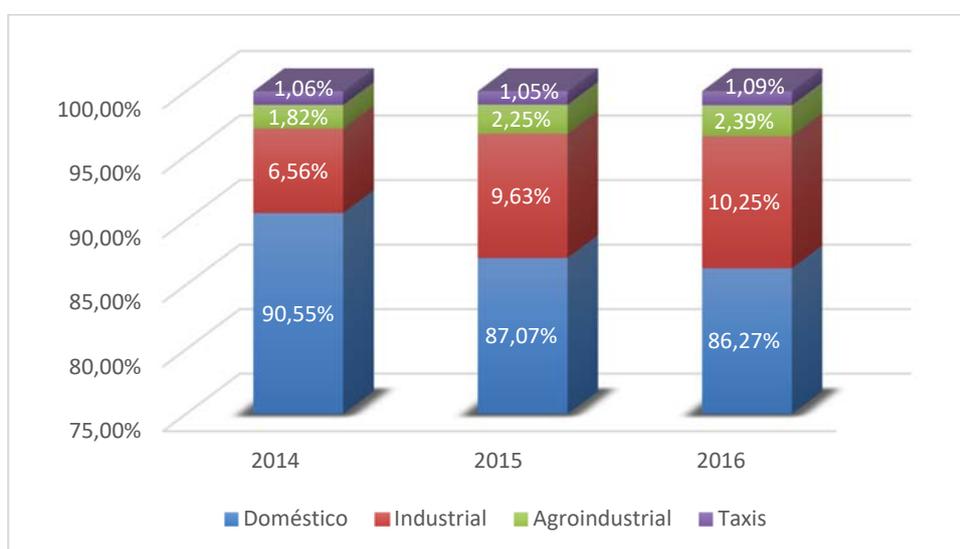


Figura 3. Segmentos de Mercado de GLP
Fuente: Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero

De acuerdo a la información tomada de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en el 2015 el consumo de GLP en la agroindustria incrementó un 26% y en el 2016 se registra un crecimiento del 4%.

Conforme al Decreto Ejecutivo 338 - Reglamento de Regulación de Precios de Derivados de Petróleo, emitido en agosto del 2005 y modificado en abril de 2008, vigente a la fecha, se menciona que el subsidio del GLP que recibe la agroindustria es para el secado de granos (arroz, maíz y soya) y si bien este no ha sufrido cambios desde su expedición hasta el 2016, con la entrada de las ocho nuevas centrales hidroeléctricas, las nuevas cocinas eléctricas de inducción y la redistribución adecuada de quienes son beneficiarios del subsidio de GLP, se marcará el fin del subsidio al gas licuado de petróleo (GLP) a partir de enero del 2018 para el segmento doméstico y que

podría afectar al segmento agroindustrial de acuerdo a lo indicado por el gobierno en agosto 2014.



Figura 4. Subsidio al GLP – Agroindustrial en miles de USD
Fuente: Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero / BCE

El subsidio al GLP entregado a la agroindustria desde el 2010 al 2016 suma \$66.078 miles de dólares, considerando una tendencia a la baja por la reducción global de precios de petróleo y teniendo en cuenta, de acuerdo con los datos entregados por el BCE, que en promedio el 83% del consumo interno es importado.

3.3.1.2. Proyecto de eliminación de subsidio al GLP

El gobierno nacional, cumpliendo con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador, en los artículos 313 y 413, ha asumido el compromiso de impulsar e implementar una serie de medidas tendientes a mejorar el aprovechamiento de los recursos energéticos con eficiencia.

Existen varias políticas o estrategias de energía para los procesos productivos entre estas las siguientes:

- Promover la producción y el uso eficiente de la energía eléctrica
- Incrementar el nivel de modernización, investigación y desarrollo tecnológico en el sector eléctrico, con lo que se espera incrementar la eficiencia de las empresas de distribución.

El objetivo 11 del PNBV 2013 - 2017 “Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica”, establece la política de: “Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable”, bajo los siguientes lineamientos:

- Incentivar el uso eficiente y el ahorro de energía, sin afectar la cobertura y calidad de sus productos y servicios.
- Generar alternativas, fortalecer la planificación e implementar regulación al uso energético en el transporte, los hogares y las industrias, para modificar los patrones de consumo energético, con criterios de eficiencia y sustentabilidad.
- Analizar la viabilidad de implementar un tren eléctrico de carga que genere eficiencia energética en el transporte de carga pesada y liviana en el país.
- Analizar la viabilidad de desarrollar un auto eléctrico nacional para su utilización en el sector público.
- Optimizar el uso de los recursos no renovables en la generación de energía eléctrica, a través del empleo de tecnologías eficientes

Junto con la expedición de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, se establece que el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, es la institución a cargo del desarrollo y ejecución de la política del sector eléctrico y además de la elaboración del Plan Maestro de Electrificación. En mayo del 2013, se aprueba el actual Plan Maestro de Electrificación para el periodo 2013- 2022.

La expectativa general en materia de producción de electricidad ha sido y es la de aprovechar al máximo los recursos naturales renovables y fundamentalmente la hidroenergía, cuyo potencial técnico y económico, no ha sido aprovechado y que se estima en 22.400 MW. (Plan Maestro de Electrificación, 2013).

El ARCONEL, dentro de las facultades que legalmente le han sido conferidas, aprueba las tarifas de kilovatio - hora para los consumidores industriales con registrador de demanda horaria para medio y alto voltaje, que será calculada de acuerdo al consumo de energía y a la aplicación del factor de corrección al cargo por demanda de potencia presentados en el presente documento tarifario el cual se sujeta

a las disposiciones establecidas en la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica - LOSPEE, dentro de las Disposiciones Fundamentales, en su Artículo 3, Definiciones, en el numeral 12 se establece: “*Pliego Tarifario*: Documento emitido por el ARCONEL, que contiene la estructura tarifaria a aplicarse a los consumidores o usuarios finales, y los valores que le corresponde a dicha estructura, para el servicio público de energía eléctrica...”.

A continuación, se detalla los incentivos en las tarifas eléctricas para que las industrias tengan la alternativa de operar en horas de la noche.

Tabla 4.
Tarifas de Energía Eléctrica con Demanda para Industrias

AÑO	HORARIOS	MEDIA TENSIÓN		ALTA TENSIÓN	
		DEMANDA (US\$/kW)	CARGO TARIFARIO	DEMANDA (US\$/kW)	CARGO TARIFARIO
2013	(08:00 hasta las 18:00)		0,058		0,051
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,072	4053	0,063
	(22:00 hasta las 08:00)		0,042		0,041
2014	(08:00 hasta las 18:00)		0,078		0,071
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,092	4053	0,083
	(22:00 hasta las 08:00)		0,062		0,061
2015	(08:00 hasta las 18:00)		0,078		0,071
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,092	4053	0,083
	(22:00 hasta las 08:00)		0,062		0,061
2016	(08:00 hasta las 18:00)		0,091		0,084
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,105	4053	0,096
	(22:00 hasta las 08:00)		0,074		0,073
2017	(08:00 hasta las 18:00)		0,091		0,084
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,105	4053	0,096
	(22:00 hasta las 08:00)		0,074		0,073

Fuente: CNEL, cuadro realizado por autores

3.3.1.3. Matriz Energética y los incentivos para su aplicación

El cambio de la matriz energética es una estrategia fundamental para poder sustentar la economía y el cambio de la matriz productiva.

La matriz energética expresa el total de las energías demandadas y utilizadas, partiendo de que la energía primaria es encontrada en la naturaleza y que no ha pasado por ningún proceso humano de conversión, entre los cuales encontramos energía

hidráulica y solar; y que la energía secundaria es aquella que está sometida a la transformación de las fuentes de energía primaria.

Una de las ventajas principales es que la electricidad puede ser generada como fuente renovable, aportando así a la seguridad energética debido a la continua reducción de las reservas de petróleo.

Con la participación de la energía renovable se pretende incrementar la construcción de redes hidroeléctricas, para aprovechar la capacidad hidráulica del país reduciendo la contaminación ambiental para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Por otro lado, se impulsa otro tipo de centrales eléctricas conocidas como renovables no convencionales como solar y eólica.

Uno de los principales puntos del cambio de la matriz productiva es implementar políticas basadas en incrementar en gran manera la energía obtenida de fuentes renovables es decir de hidroelectricidad, fortalecer la producción y procedimientos de petróleo y gas natural.

3.3.1.3.1. *Implicaciones de cambio de matriz*

La dimensión productiva busca avanzar con dinámicas económicas sustentables como: producir mejor, producir cosas nuevas, producir más en donde se pueda obtener bienes y servicios que innoven constantemente para que así cierren brechas de productividad y calidad con otras economías.

Los principales motores impulsores al cambio de la matriz productiva buscan desarrollar y mejorar el sector de producción del país, fomentando la marca nacional, logrando diversificar la producción y captar mayor porcentaje del mercado nacional e internacional demostrando que la producción es de calidad.

Generar un valor agregado a los productos, mediante el uso de nuevas tecnologías con las cuales surjan estrategias para el desarrollo dentro del país tomando en cuenta que no requieren de la adquisición de generadores internacionales para minimizar los costos y a su vez permitirá mejorar la calidad en su producción.

Mediante la sustitución de las importaciones, se está logrando encontrar un equilibrio en el nivel de importaciones y exportaciones del país; entre los años 2008 al 2016, época en la que se incentivó al crecimiento de la matriz productiva, propuso a corto plazo limitar importaciones en industrias que el país puede empezar a desarrollar con marca propia, esto permitirá optimizar la economía y mejorar el mercado nacional

cuando les corresponda afrontar las barreras de entrada frente a la competencia internacional.

Con estos 4 aspectos se inició el cambio de la matriz productiva con el fin de fomentar el cambio nacional, mejorar la económica, impulsar el crecimiento de negocios emprendedores, y sobretodo ser tendencia como marca hecho en el Ecuador es mejor.

“El cambio de la matriz energética y/o productiva es un esfuerzo de largo plazo.

El factor que se requiere para modificarla será la construcción de la infraestructura necesaria para posibilitar el cambio, a través de:

- Proyectos estratégicos cuyo estudio, diseño y construcción requieren de un plazo de varios años.
- Presupone el cambio estructural de la economía
- La transformación del modelo de especialización, el pasar de una economía primario exportadora a una economía productora de bienes industriales de alto valor agregado y una economía pos petrolera”

A partir del 2013 las oportunidades laborales se dio, para distintos perfiles profesionales, es decir no solo para empleados calificados sino para empleados no calificados y autoempleos serán:

- 9.000 empleos directos en la operación de industrias básicas.
- 485.000 empleos directos en agroindustrias. (Revista Los Andes, 2015)

3.3.1.3.2. Alcance

Dentro del cambio de matriz se rescata la energía eléctrica como un servicio público estratégico con grandes inversiones en generación transmisión y distribución de la energía. Como se muestra en la Figura No. 5, existen varias opciones en cuanto a la generación del mismo como son la energía Hidráulica con una participación en el mercado de 93.53%, Energía térmica 4.86%, Energía Geotérmica 0.72%, Energía Eólica 0.57%, Energía Biomasa 0.32%.

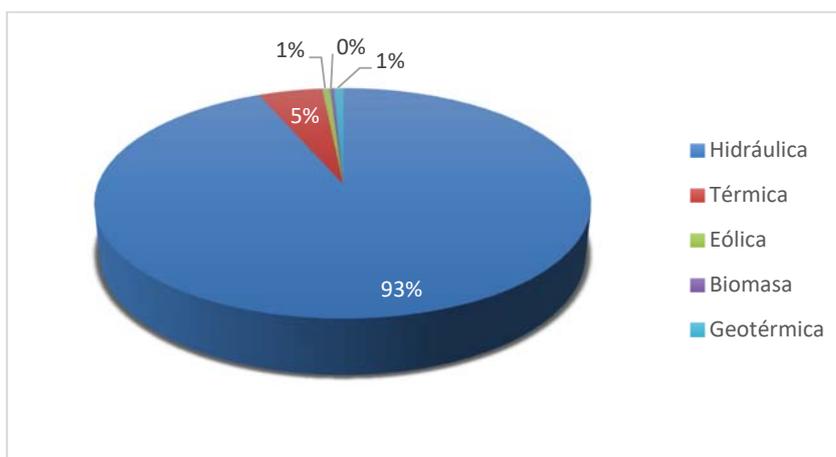


Figura 5. Energía Ecuador 2016

Fuente: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos

Los principales cambios en la matriz energética y aplicación de energías renovables se encuentran consolidados en la Ciudad de Loja, Ecuador, con el Parque Eólico Villonaco ubicado a 2.720 msnm, actualmente el más grande en su clase en el país, con 11 aerogeneradores y una capacidad instalada de 16,5 MW que producen una energía limpia desde inicios del 2013. Su inversión fue de 44 millones de dólares.

3.3.1.3.3. Incentivos

Para promover la producción y la eficiencia energética, el estado establece los siguientes incentivos:

- El primer incentivo se basa en una reforma a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, con el fin de generar beneficios a las empresas y personas mediante la reducción de la carga impositiva.
- El segundo incentivo es una disposición legal orientada a promover el surgimiento de un mercado de emisiones de carbono local.

3.3.1.3.4. Aplicación de incentivos

Deducción del 100% adicional en la depreciación y amortización de las maquinarias, equipos y tecnologías: Por un lado, con el objetivo de orientar el comportamiento de las empresas que operan en el Ecuador, se establece como incentivo tributario la posibilidad de deducir con el 100% adicional, la depreciación y amortización de las maquinarias, equipos y tecnologías que sean adquiridas para implementar mecanismos de producción, de generación de energía de fuente renovable

(solar, eólica o similares) o para reducir el impacto ambiental de la actividad productiva.

Exoneración del pago del Impuesto a la Renta: Por otro lado, y dirigido a impulsar el desarrollo y establecimiento en el país de inversiones nuevas y productivas, el Código de la Producción establece como incentivo tributario la exoneración del pago del Impuesto a la Renta durante los cinco primeros años a todas aquellas sociedades que realicen inversiones nuevas y productivas en energías renovables.

La aplicación de este incentivo será desde el primer año en el que se generen ingresos atribuibles directa y únicamente a la nueva inversión en Energías renovables incluida la bioenergía o energía a partir de biomasa, y siempre que dichas inversiones productivas sean efectuadas fuera de las jurisdicciones urbanas.

3.3.1.4. Negociaciones y acuerdos entre países para exportaciones

Existen varios convenios y tratados comerciales firmados por Ecuador, que le otorgan beneficios como: preferencias arancelarias total (libre comercio) o parcial y reducción de trámites aduaneros para ingreso de productos ecuatorianos a los países con acuerdo.

De acuerdo con la Constitución de la República artículo 306, “El Estado promoverá las exportaciones ambientalmente responsables, con preferencia de aquellas que generen mayor empleo y valor agregado” (Constitución del Ecuador, 2008).

3.3.1.4.1. *Acuerdo comercial entre la Unión Europea y sus Estados miembros, por una parte, y Colombia y el Perú, por otra*

El 11 de noviembre de 2016 Ecuador firmó un acuerdo con la Unión Europea, que inicia considerando la liberalización gradual de la comercialización de mercancías, conforme al cronograma de eliminación arancelaria, además los países miembros no podrán adoptar o mantener prohibiciones o restricciones sobre la importación de mercancías o sobre la exportación o venta para exportación de mercancías destinadas a territorio europeo

Este acuerdo significa un enorme beneficio al sector industrial, ya que los productos ingresan en la Unión Europea libre de aranceles, que se constituye en una ventaja competitiva en un nuevo mercado, y deja la puerta abierta para los productos

resultantes de la agroindustria, entre ellos maíz, arroz y soya que en un futuro pueden ser exportados en mayores cantidades. Sin embargo, esto exige mayor y mejor producción, cambio de tecnología (mecanización y automatización), calidad e inocuidad en los sistemas de producción y optimización de recursos.

3.3.1.4.2. Comunidad Andina

La Comunidad Andina integrado por Bolivia, Colombia, Perú y Ecuador, buscan alcanzar el objetivo de establecer una zona de libre comercio entre los países miembros, y perfeccionar la normativa que rige dicho mercado ampliando e impulsando acciones que contribuyan a la transparencia y el libre flujo de mercaderías (CAN). Dicho acuerdo beneficia a los productos agrícolas que generan ingresos sin sobrecarga de aranceles en los distintos países.

3.3.1.4.3. Asociación Latinoamericana de Integración ALADI

ALADI es el mayor grupo latinoamericano de integración. Sus 13 países miembros comprenden a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

La ALADI propicia la creación de un área de preferencias económicas en la región, con el objetivo final de lograr un mercado común latinoamericano, mediante dos mecanismos principales:

- a. Una preferencia arancelaria regional que se aplica a productos originarios de los países miembros frente a los aranceles vigentes para terceros países.
- b. Acuerdos de alcance parcial, con la participación de dos o más países del área.

3.3.1.4.4. Acuerdo de Alcance Parcial No. 42 Ecuador-Guatemala

Ecuador y Guatemala suscribieron en el año 2011 un Acuerdo de Alcance Parcial que entró en vigencia a inicios del año 2013. Este instrumento abarca un ámbito de alrededor de 600 líneas arancelarias otorgadas por cada país con 100% de desgravación, y adicionalmente, existen cerca de 90 subpartidas entre 20% y 100% de desgravación arancelaria, en períodos comprendidos entre 3 y 7 años. Dentro de los principales sectores beneficiados tenemos al sector agrícola y su industrialización, que pueden ingresar con 100% de desgravación.

3.3.2. Contexto Económico

3.3.2.1. Demanda del GLP por sector

La demanda interna de GLP en Ecuador es muy alta, anualmente se requieren alrededor de 331,99 miles de Barriles, para satisfacer las necesidades de los diferentes sectores o segmentos del mercado de GLP.

Como se muestra en la tabla No. 5, el segmento de mayor consumo es el doméstico y entre los de menor consumo se encuentra el sector agroindustrial con un consumo del 2,39% en 2016.

Tabla 5.
Segmentación del mercado de GLP

	2014	2015	2016
Doméstico	90,55%	87,07%	86,27%
Industrial	6,56%	9,63%	10,25%
Agroindustrial	1,82%	2,25%	2,39%
Taxis	1,06%	1,05%	1,09%

Fuente: ARCH Comercialización de GLP en el Ecuador

Con base a la estadística presentada en la tabla 6 y el consumo interno anual de GLP registrado por Petroecuador en el Banco Central, se puede determinar que el consumo de GLP en el sector Agroindustrial paso de 226,93 miles de barriles de petróleo en 2014 a 297,36 en 2016 y se espera que estas cifras aumenten a un aproximado de 370,64 barriles en 2018.

Tabla 6.
Proyección demanda GLP en Agroindustria

	CONSUMO INTERNO (EN MILES DE BARRILES)
2014	226,93
2015	285,93
2016	297,36
2017	331,99
2018	370,64

Fuente: Petroecuador, ARCH, BCE.

3.3.2.2. Precios de GLP y Energía Eléctrica

a) Precio de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

En el mercado de GLP cada segmento tiene un precio definido de acuerdo al porcentaje de subsidio aplicado a cada uno. Al equiparar el precio de cada segmento con el precio de un tanque de 15kg, existe una diferencia de \$7,14 entre el precio agroindustrial y el industrial, y una variación de \$3,41 entre el precio agroindustrial y el doméstico.

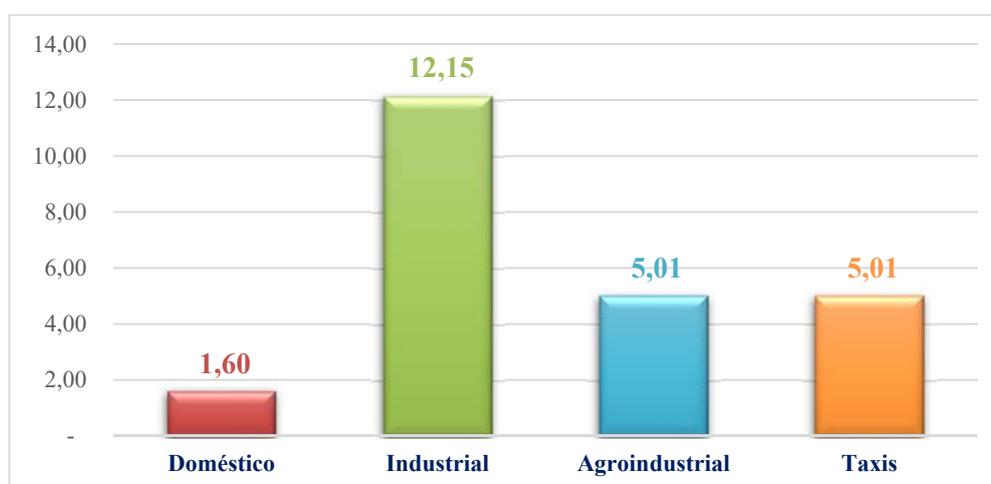


Figura 6. Diferencial de Precios por segmento - PVP (USD/CIL 15 Kg)

Fuente: Henry Albán, ARCH

Actualmente el GLP se comercializa a un valor con subsidio, especialmente en el sector agroindustrial, se puede adquirir este insumo con 51% de subsidio, respecto del precio de venta para sector industrial, esto representa \$ 0,45 del precio total. De acuerdo con el Reglamento de Regulación de Precios de Derivados de Petróleo, la tarifa para que se establezca para el Gas Licuado de Petróleo, cuyo uso se destina al secado de granos, no puede sobrepasar de los \$0,334 incluido IVA y los costos logísticos por traslado de terminales Petroecuador a puntos de venta.

Tabla 7.

Fuente de Abastecimiento de GLP

	Ton / Año	%
Producción Nacional	226.226	21,6%
Importación	821.053	78,4%
TOTAL	1.047.279	

Fuente: Datos Tomados del ARCH

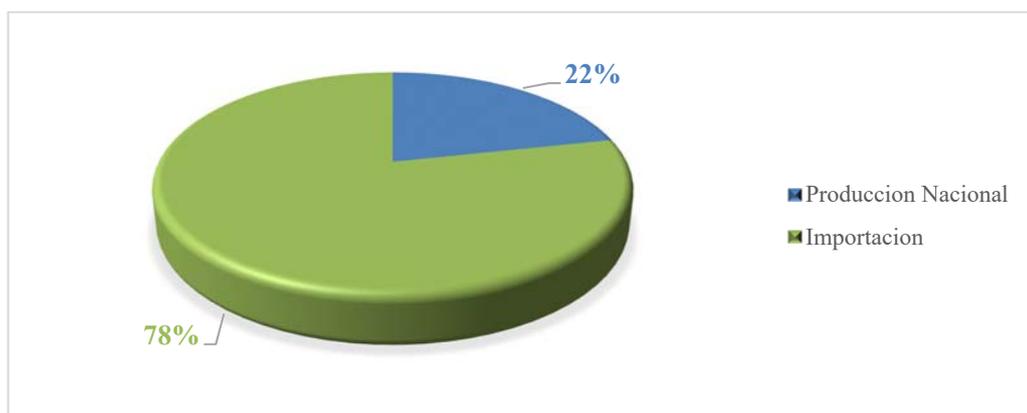


Figura 7. Fuente de Abastecimiento de GLP y Comercialización en el Ecuador

Fuente: Henry Albán, ARCH

La cantidad promedio entre el 2007 - 2015 de importación de GLP corresponde al 78% del total consumo interno del país, por lo que dentro del precio fijado de GLP, se consideran todos los costos de importación y logística en los que se incurrieron durante y luego de la compra de GLP a Panamá, Estados Unidos, Nigeria, y Argentina.

b) Precio de Energía Eléctrica

Por medio del ARCONEL se han establecido tarifas referenciales a cada uno de los sectores categorizados en los pliegos tarifarios de acuerdo a la tensión por la que pasa energía eléctrica, las tarifas aplicables a los consumidores finales cubrirán los precios referenciales de generación, los costos del sistema de transmisión y los costos del sistema de distribución de todas las empresas de distribución que a su vez comprende los costos asociados del consumidor, operación y mantenimiento asociados a la distribución, los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento del alumbrado público y de las pérdidas técnicas en potencia y energía, debidamente calculadas y aceptadas; debiendo estos componentes ser revisadas en períodos no menores de un año.

En el sector agroindustrial, lo que determina la tarifa de electricidad a ser aplicada es la clasificación por tamaño de empresa:

- Grandes y medianas empresas: Tarifa industrial.
- Micro y pequeñas empresas: Tarifa industrial artesanal

En la siguiente tabla se puede observar las tarifas a las que se factura el servicio de energía eléctrica a empresas agroindustriales:

Tabla 8.
Tarifas Energía Eléctrica 2017

AÑO	NIVEL DE TENSION:	INDUSTRIAS				INDUSTRIA ARTESANAL	
		MEDIA TENSIÓN		ALTA TENSIÓN		0-300	> 300
	HORARIOS	DEMANDA (US\$/kW)	CARGO TARIFARIO	DEMANDA (US\$/kW)	CARGO TARIFARIO	CARGO TARIFARIO	CARGO TARIFARIO
2017	(08:00 hasta las 18:00)		0,0910		0,084		
	(18:00 hasta las 22:00)	4129	0,1050	4053	0,096	0,083	0,099
	(22:00 hasta las 08:00)		0,0740		0,073		

Fuente: ARCONEL

Para la industria artesanal el precio kw/h es el mismo en cualquier horario de consumo, y presenta una diferenciación en el nivel de tensión al que se encuentre conectada, en esta categorización el precio promedio de \$ 0,091; y, para grandes industrias, existe una diferenciación por horario y nivel de tensión, donde el precio promedio es \$ 0,087; sin embargo, a las industrias se factura el adicional por demanda bajo el factor de corrección, que nos da un precio promedio de \$ 0,09 por lo que el precio en industria artesanal se mantendría por debajo de una gran industria.

3.3.2.3. Exportación y demanda internacional de granos maíz, arroz y soya

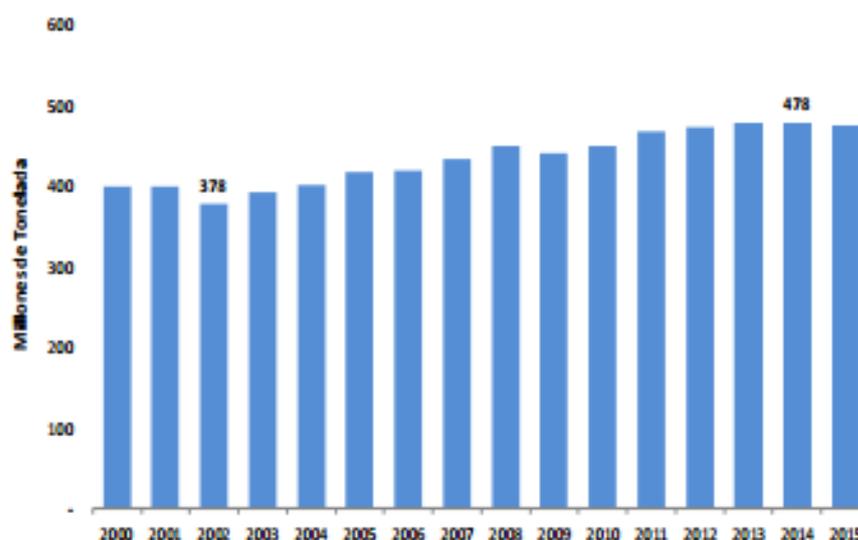


Figura 8. Producción Mundial de Arroz

Fuente: Sinagap – MAGAP

En el año 2015, la producción mundial de arroz en grano disminuyó 1.29% respecto al año 2014, teniendo como resultado 472 millones de toneladas en el 2015, de 478 millones de toneladas en el 2014, año que se registra como el más alto de producción, dentro del periodo 2000-2015. Esta disminución se debe a la reducción de la producción en países de Asia, especialmente Tailandia uno de los principales productores mundiales, causado por las sequías que se presentaron en su territorio.

Dentro del análisis global, pero periodo entre el año 2000 y 2015, se encuentra que el 2002 fue el año de menor producción, sin embargo, desde este año, se observa una tendencia incremental hacia los siguientes años.

El comercio mundial en los últimos años se ha visto influenciado por la política de subvención de arroz de Tailandia implementada en el año 2011, ya que esta política fomentó la producción de arroz, ocasionando un incremento en la oferta a nivel mundial. En la Figura 9, se puede observar niveles altos de exportaciones en los últimos años, como producto del incremento en la oferta.

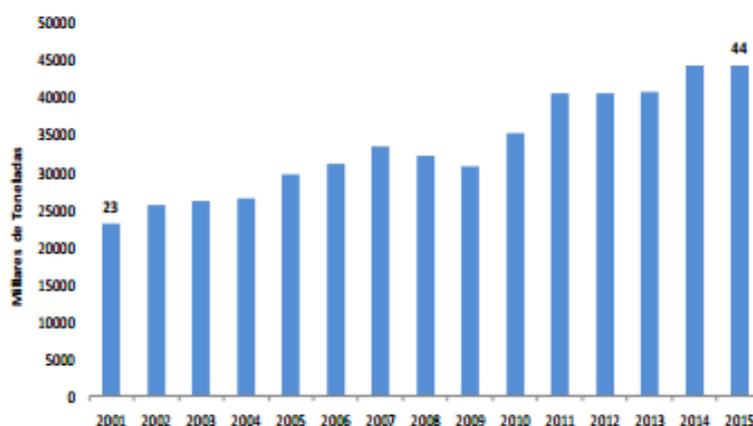


Figura 9. Exportación de Arroz

Fuente: Sinagap – MAGAP

Las exportaciones de arroz a nivel mundial del año 2015 incrementaron 0.44% a comparación del año 2014. Las campañas de producción mundial, permitieron el incremento de rendimientos, esto hizo que los excedentes de producción puedan ser comercializados. Durante el periodo 2001-2015, se registra que al año de mayor exportación fue el 2015 con 44 millones de toneladas, mientras que el 2001 se registró 23 millones de toneladas.

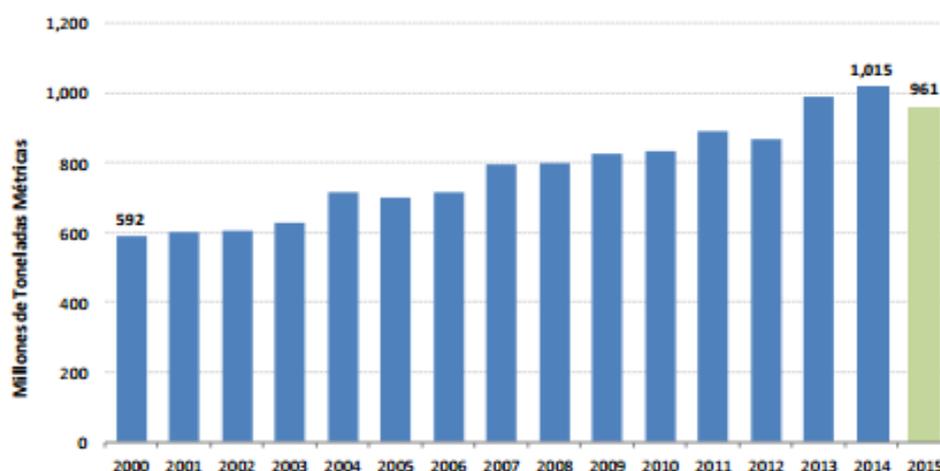


Figura 10. Producción Mundial de Maíz

Fuente: Sinagap – MAGAP

La producción mundial de maíz duro seco disminuyó en 5% respecto al año 2014. Podemos observar desde el periodo 2000-2015 que el mayor volumen de producción se registró en el año 2014 con 1,015 toneladas, mientras que en el año 2000 se registró el menor volumen de producción con 592 toneladas.

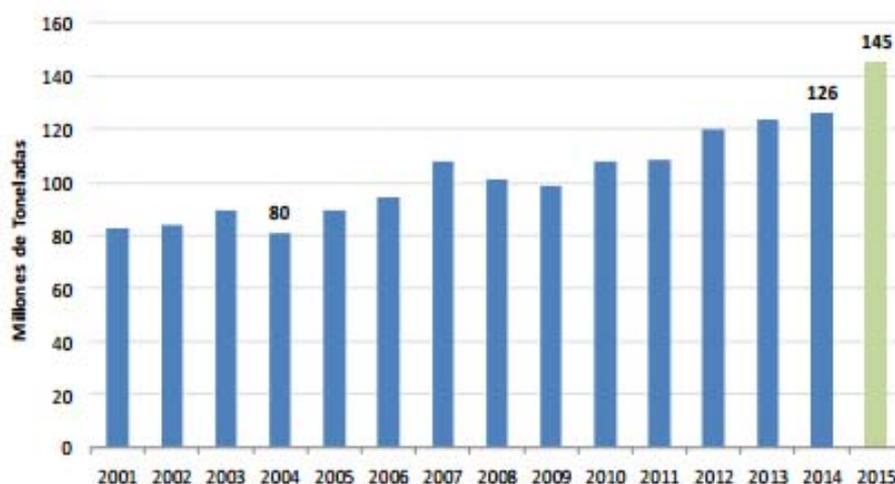


Figura 11. Exportación de Maíz

Fuente: Sinagap – MAGAP

Las exportaciones de maíz duro seco a nivel internacional incrementaron en 15% respecto al año 2014, a lo largo del periodo 2001-2015 se puede observar que el mayor volumen de exportación se registró en el año 2015 con 145 toneladas, mientras que en el año 2004 se registró el menor volumen de exportaciones con 80 toneladas.

3.3.2.4. Oferta y demanda de maíz, arroz y soya

3.3.2.4.1. Oferta Nacional

La producción nacional de maíz, arroz presentó un comportamiento opuesto a la producción internacional. Los siguientes gráficos permiten observar los incrementos y puntos de producción más altos y más bajos.

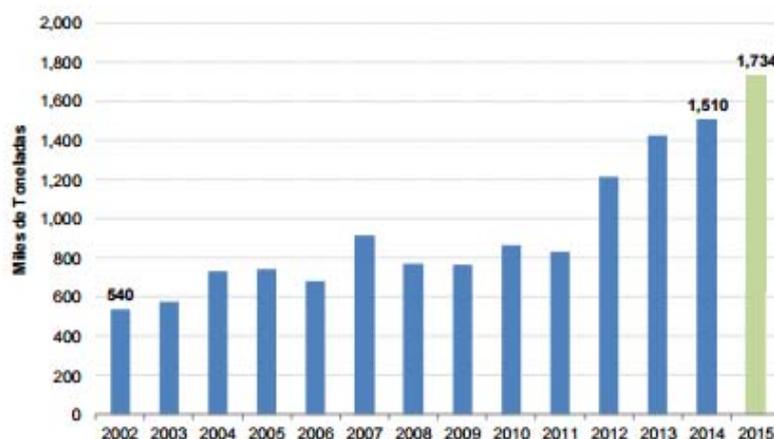


Figura 12. Producción Nacional de Maíz

Fuente: Sinagap – MAGAP

La producción 2015, incrementa en 15% en relación al año 2014. Como se puede observar en el siguiente gráfico, la tendencia es al alza, y en los últimos 3 años el aumento ha sido significativo, obteniendo un crecimiento del 43% en el 2015 en comparación al año 2012, debido al fomento de la producción impulsada por el Gobierno Nacional. En el periodo 2002-2015, se registra como año de mayor producción al 2015 que representa 1734 miles de toneladas, mientras que el 2002 se produjeron a penas 540 miles de toneladas.

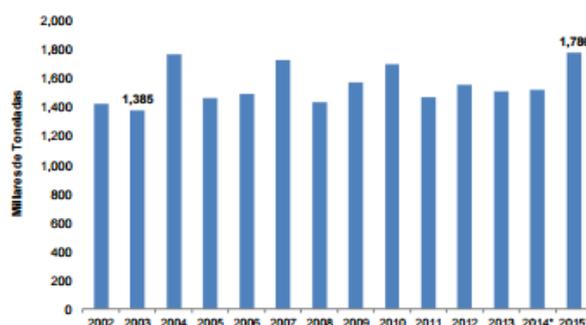


Figura 13. Producción Nacional de Arroz

Fuente: Sinagap – MAGAP

La producción nacional del arroz en el año 2015, presentó comportamiento contrario a la producción internacional, incrementando 17% en relación al año 2014. Este comportamiento se debe al incremento de los rendimientos a nivel nacional, gracias a la implementación de políticas estatales tales como incentivos de subsidios a microempresas nacionales, que incentivaron la producción. Siendo el año 2015 el que alcanzó el nivel más alto de producción con 1,786 miles de toneladas de arroz en cascara, y el 2003 con 1385 miles de toneladas, durante el periodo 2002-2015.

3.3.2.4.2. *Oferta Provincia de Los Ríos*

La producción de granos en la provincia de Los Ríos se encuentra limitada por los ciclos de cosecha. A pesar de esto ha incrementado en los últimos dos años por la ampliación de hectáreas sembradas y por el rendimiento en toneladas.

Tabla 9.
Hectáreas de siembra de granos

	2014	2015	2016
Maíz	31.408	56.942	69.652
		81%	22%
Arroz	99.354	65.692	68.730
		-34%	5%
Soya	53.225	52.171	53.171
		-2%	2%

Fuente: Sinagap- MAGAP

En la provincia de los Ríos las hectáreas de sembríos de maíz se han incrementado, en el 2015 en un 81% respecto del 2014 y 22% en el 2016; el arroz registra una baja del 34% en el 2015, pero crece el 5% en el 2016; en la mayoría de casos la soya se cultiva en las mismas hectáreas de cultivo de maíz, aunque en el 2015 disminuye el 2%, que se recupera en el 2016.

Tabla 10.
Producción de Granos en Miles de Toneladas

	2014	2015	2016
Maíz	177,1	350,8	385,9
		98%	10%
Arroz	388,5	366,6	376,0
		-6%	3%
Soya	94,2	112,7	101,0
		20%	-10%

Fuente: Sinagap- MAGAP

Para maíz, la producción 2015 incrementó en 98% respecto de 2014 y en el 2016 un 10% sobre lo producido en el 2015; en arroz, el 2015 disminuye un 6% por reducción de hectáreas sembradas y en el 2016 incrementa un 3%; la soya tiene un mejor rendimiento en 2015 a pesar de la reducción de hectáreas sembradas ya que incrementa 20% aunque disminuye el rendimiento en el 2016 un 10%.

Tabla 11.
Rendimiento en toneladas por hectárea sembrada

	2014	2015	2016
Maíz	5,64	6,16 9%	5,54 -10%
Arroz	3,91	5,58 43%	5,47 -2%
Soya	1,77	2,16 22%	1,90 -12%

Fuente: Sinagap- MAGAP

La provincia de Los Ríos es una de las provincias con mayor producción de granos de maíz, arroz y soya, sin embargo, se puede ver afectada por la influencia climática (temperatura ambiente), plagas, hongos y la influencia de fenómenos naturales, esto reduce el rendimiento promedio por hectárea, a pesar que exista mayor cantidad de áreas sembradas.

Es por esto que el rendimiento de maíz se ve reducido en el 2016 por disminución de hectáreas sembradas llegando al 5,54 Ton / ha, 10% por debajo de lo producido en el 2015; el arroz tuvo mejor rendimiento en el 2015 respecto del 2014 y 2016 a pesar de haber reducido las hectáreas de sembríos; y la soya incrementa rendimiento en el 2015, pero disminuye en el 2016 hasta 12% considerando que las hectáreas sembradas incrementaron 2%.

De la encuesta aplicada a 20 empresas ubicadas en los cantones de mayor producción de granos secos la provincia de Los Ríos (Quevedo, Mocache, Babahoyo y Ventanas), se obtiene el volumen de producción en toneladas que se oferta en esta zona productiva.

Tabla 12.
Producción de Granos en cantones Quevedo, Mocache, Babahoyo y Ventanas

<i>Miles de Toneladas</i>	2014	2015	2016
Maíz	123,44	244,44	268,90
Arroz	219,76	207,36	212,67
Soya	92,33	110,44	99,01
TOTAL	435,53	562,24	580,58

Fuente: Datos tomados de Encuesta realizada

De la producción total de maíz, arroz y soya en los cantones Quevedo, Mocache, Babahoyo y Ventanas en el 2015 se observa un incremento de 29% respecto del 2014, y en el 2016 existe un incremento del 3% respecto de 2015.

En la siguiente tabla se muestra el promedio de producción de maíz, arroz y soya, entre el 2014 y 2016, en los cuatro cantones analizados.

Tabla 13.
Análisis Producción Promedio

<i>Miles de Toneladas</i>	PROMEDIO CANTONES*	PROMEDIO PROVINCIA	%
Maíz	212,26	304,59	70%
Arroz	213,26	377,00	57%
Soya	100,59	102,64	98%
TOTAL	526,12	784,23	67%

Fuente: Sinagap- MAGAP y encuesta realizada

Durante el 2014 y 2016 la provincia de Los Ríos tiene un promedio de producción anual de 784,23 miles de toneladas y en los cantones Quevedo, Mocache, Ventanas y Babahoyo la producción promedio llega a 526,12 miles de toneladas, esto presentan el 67% de la producción total de la provincia.

3.3.2.4.3. Demanda Provincia de Los Ríos

a) Arroz

En la siguiente grafica podemos observar los precios de arroz a nivel de productor y mayorista, es decir, precio promedio de los mercados Quito, Guayaquil y Cuenca aumentaron en 12,68% y 12,22% respecto al año 2014. Uno de los puntos más importantes a mencionar es que el precio promedio ponderado a nivel del productor del arroz en cáscara seco y limpio paso de \$ 36,03 a \$ 40,60 para el año 2015 y en cuanto al precio de nivel del mercado mayorista paso de \$ 43,41 a \$ 48,71 /q.

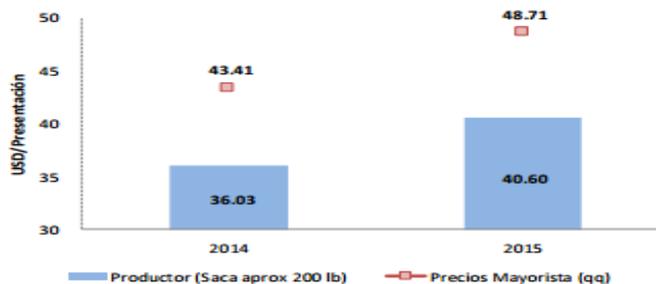


Figura 14. Precios de Arroz 2014 - 2015

Fuente: Sinagap – MAGAP

También podemos ver en la Figura No. 14 que el comportamiento de los precios mensuales durante el año 2015, que presentan un incremento de 12,7% respecto del 2014, mientras que en la Figura No. 15, los precios ponderados nacionales a nivel de productor por saca de 200 libras, llegaron a 45.6 USD en el mes de agosto y 36.2 USD en el mes de diciembre. Mientras que los precios a nivel mayorista para arroz pilado natural grano largo, fueron de 43.3 USD en el mes de enero y 51.2 USD en el mes de septiembre.

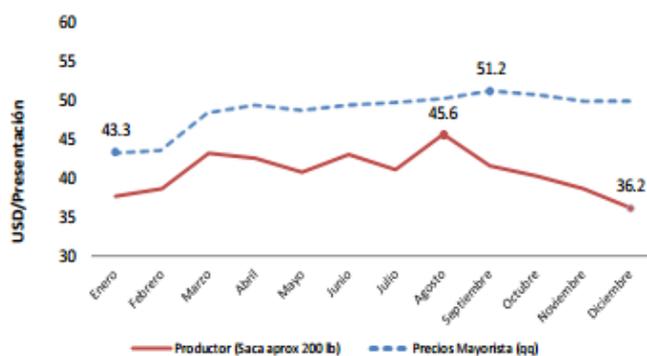


Figura 15. Precios de Arroz 2015

Fuente: Sinagap – MAGAP

b) Maíz

Se observó en la Figura No. 16, que el precio, en el año 2015, a nivel de productor y bodegas comerciales incrementó en 1.4% y 1.7% respectivamente respecto al año 2014 debido a las políticas de sustentación del Gobierno Nacional. El precio promedio a nivel de productor de maíz, para el año el 2014 fue de 15.51 USD/q y para el año 2015 fue de 15.73 USD/q, A nivel mayorista, el precio para el año 2014 de 18.92 USD/q. Y para el año 2015 fue de 19.24 USD/q.

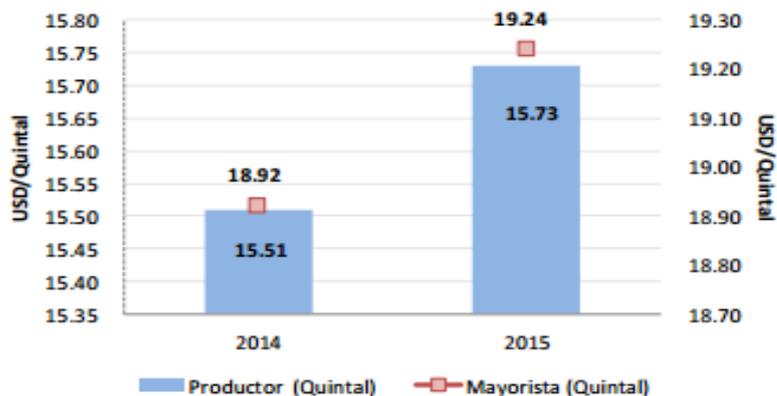


Figura 16. Precios de Maíz 2014-2015

Fuente: Sinagap – MAGAP

Por otro lado, en la Figura No. 17, se refleja la tendencia de los precios mensuales 2015 a nivel productor de maíz duro seco que oscilaron entre los \$18.95 en el mes de marzo del 2015 a \$ 13.82 en el mes de junio del 2015 por quintal, debido a la estacionalidad propia del cultivo. Los precios mensuales a nivel mayorista presentan similar comportamiento a los precios al productor en el año 2015, pasando de 22,56 en el mes de marzo a \$16.93 en el mes de junio por quintal. El margen de comercialización entre productor y mayorista aumentó de 22% en el 2014 a 22.3% en el 2015.



Figura 17. Precios de Maíz 2015

Fuente: Sinagap – MAGAP

c) Soya

La soya es un producto que no presenta acogida significativa en el mercado ecuatoriano, por lo que, al ser una producción inferior, los costos y precios son elevados, a comparación de maíz y arroz.

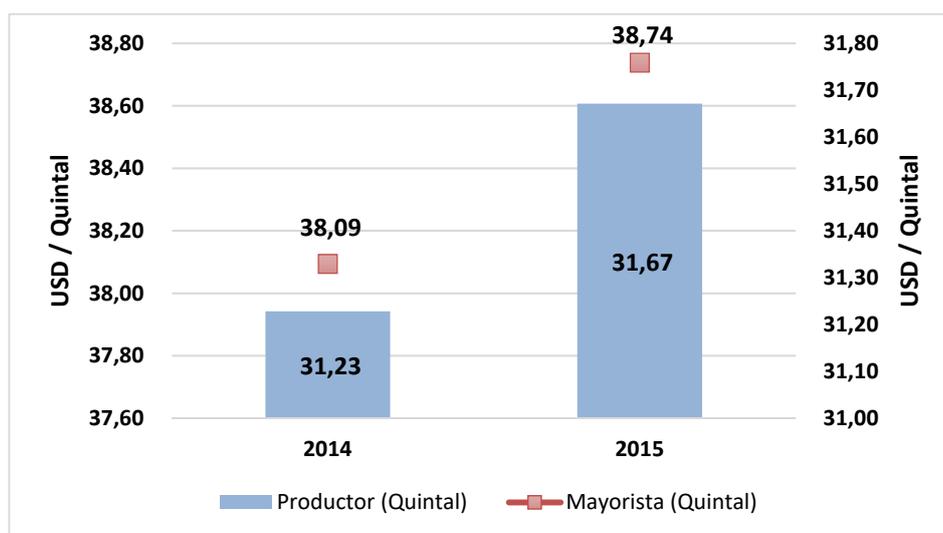


Figura 18. Precios de Soya 2014-2015

Fuente: Sinagap – MAGAP

En la Figura No. 18 se observa, que el precio, en el año 2015, a nivel de productor y bodegas comerciales incrementó en 1.5% y 1.6% respectivamente respecto al año 2014 debido a las políticas de sustentación del Gobierno Nacional. El precio promedio a nivel de productor de soya, para el año el 2014 fue de 31.23 USD/qq y para el año 2015 fue de 31.67 USD/qq, A nivel mayorista, el precio para el año 2014 de 38.09 USD/qq. y para el año 2015 fue de 38.74 USD/qq.

3.3.2.5. Inversiones en el sector

La provincia de Los Ríos ha realizado importantes inversiones en el sector agroindustrial para la siembra, cosecha y secado de granos, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 14.
Inversión Agroindustria Provincia de Los Ríos

	INVERSION TOTAL	ARROZ	% de Total	MAIZ	% de Total	SOYA	% de Total
2010	21.255.802	7.352.031	35%	5.640.108	27%	762.651	4%
2011	11.297.883	3.914.893	35%	2.015.789	18%	250.112	2%
2012	14.633.144	5.260.416	36%	4.470.213	31%	146.214	1%
2013	16.647.044	7.030.142	42%	4.368.106	26%	276.248	2%
2014	13.007.074	3.981.492	31%	3.920.611	30%	59.372	0%
2015	14.980.580	4.711.275	31%	5.048.199	34%	29.622	0%
2016	21.491.775	2.749.637	13%	4.629.685	22%	12.781	0%
PROMEDIO	16.187.615	4.999.984	31%	4.298.959	27%	219.572	1%

Fuente: Banco Nacional de Fomento

3.3.3. Contexto Social

Para levantar la información que se presenta en contexto social, se formuló una encuesta de 17 preguntas y que se aplicó a un total de 20 Empresas de la Provincia de Los Ríos ubicadas en los cantones Babahoyo, Mocache, Ventanas y Quevedo, según se detalla en la Tabla No. 23.

Tabla 15.
Empresas Secadoras de Granos

No.	PERSONA	CULTIVO	CANTON
1	MEGA RED	SOYA	BABAHOYO
2	MULTISERVICIO CP	MAÍZ	MOCACHE
3	VALAREZO GUIDO	MAÍZ	MOCACHE
4	SAN CAMILO COMERCIALIZADORA	MAIZ - SOYA	QUEVEDO
5	PROMAIZ	MAÍZ	QUEVEDO
6	COMERCIAL CODAVAS	ARROZ	QUEVEDO
7	AGRIPAC	MAIZ- ARROZ - SOYA	QUEVEDO
8	CACAO DE AROMA EXMA	MAIZ	QUEVEDO
9	COMERCIALIZADORA WILO	ARROZ	VENTANAS
10	INIAP	ARROZ	VENTANAS
11	QUIÑONEZ ANUNCIACION	MAÍZ	VENTANAS
12	GORDILLO LUIS	MAÍZ	VENTANAS
13	ANDRADE EULOGIO	MAÍZ	VENTANAS
14	BOBADILLA TORIBIO	MAÍZ	VENTANAS
15	PILADORA GAVICA	ARROZ	VENTANAS
16	COMERCIAL SU AGRO	ARROZ	VENTANAS
17	COMERCIAL MANUEL JIMENEZ	MAIZ- ARROZ - SOYA	VENTANAS
18	COMERCIAL DANILO JIMENEZ	MAIZ- ARROZ - SOYA	VENTANAS
19	CENTRO DE ACOPIO LAURA GARCIA	MAIZ	VENTANAS
20	CENTRO DE ACOPIO GARCIA	MAIZ	VENTANAS

Fuente: Datos tomados del SRI e INEC

3.3.3.1. Empleo en el sector

3.3.3.1.1. Nivel actual de empleo

La última Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), indica que la rama de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura, y pesca concentra la mayor participación del empleo en el país, con el 29,3%, en el primer trimestre del año 2017. A esta le siguen las actividades de comercio y manufactura (incluida refinación de petróleo) con el 17,9% y 10,3%, respectivamente.

De las encuestas realizadas, se obtiene que, en las empresas analizadas, presentan la siguiente cantidad de trabajadores.

Tabla 16.
Empleo en la Agroindustria

	Cant. Empleados
Administración	70
Mano de Obra Directa (MOD)	350
Mano de Obra Indirecta (MOI)	62
Total	482

Fuente: Datos tomados de las encuestas realizadas por Tamara Rubio, Estefanía Díaz

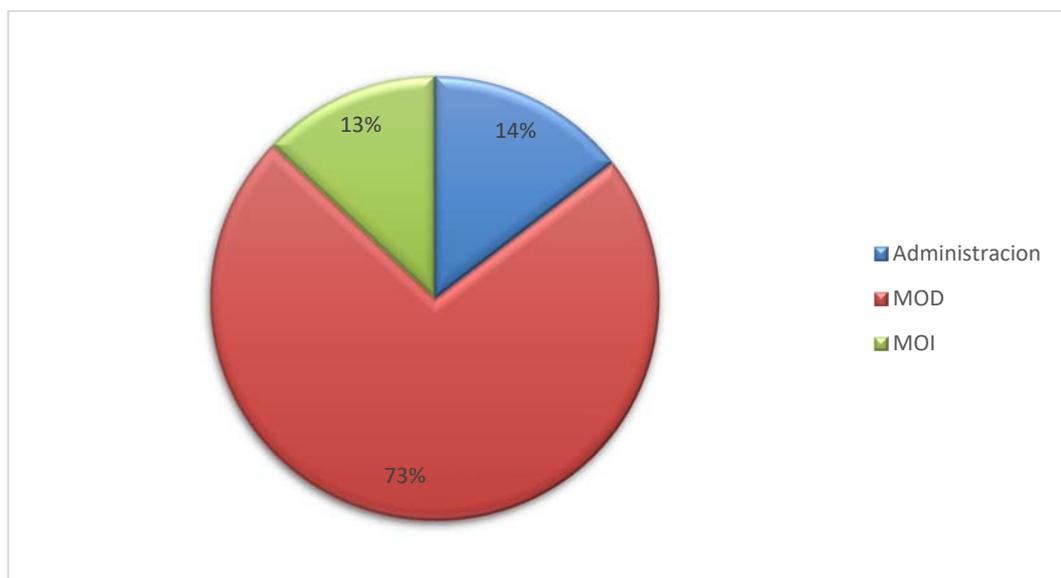


Figura 19. Nivel de empleo en provincia

Fuente: Encuestas

De las 20 empresas encuestadas, 70 personas trabajan en el área administrativa esto representa el 14%, 350 personas son Mano de Obra Directa, representando por el 73% y 62 personas son correspondientemente empleadas como MOI (Jefes de Producción, Calidad y Mantenimiento), esto es el 13% del total empleados.

3.3.3.1.2. Nivel de empleo por uso de tecnología a base de energía eléctrica

El proceso de secado implica que la mayor cantidad de la fuerza laboral se emplee para carga y descarga de granos, ya que el manejo de maquinaria no es automático a pesar de usar GLP y otro combustible.

En la encuesta desarrollada en julio de 2017, a las 20 empresas agroindustriales ubicadas en la Provincia de los Ríos, en los Cantones Quevedo, Ventanas, Babahoyo

y Mocache, una de las preguntas se orientó en conocer la opinión de la afectación del Nivel de empleo al implementar tecnología a base de energía eléctrica, determinando que del total de empresas agroindustriales, el 57% considera que el nivel de empleo se mantiene a pesar de usar energía eléctrica, ya que el personal contratado se dedica a la recepción y descarga de granos cuando estos son entregados por el agricultor, debido al nivel de fuerza laboral que se requiere en estos procesos. El 38% considera que al usar energía eléctrica disminuye el empleo por adquirir maquinaria automatizada y 5% desconoce del tema; según se muestra en la tabla y gráficas a continuación:

Tabla 17.
Opinión sobre nivel de empleo

	Cantidad
SE MANTIENE	12
DISMINUYE	8
EN BLANCO	1
TOTAL	21

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

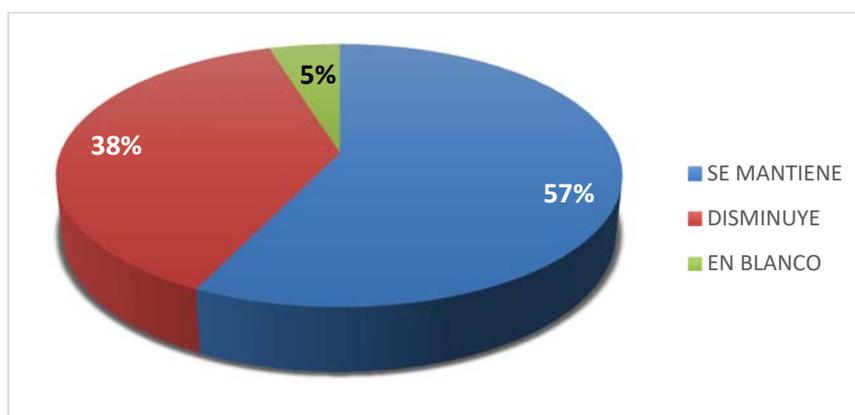


Figura 20. Opinión sobre nivel de empleo
Fuente: Encuestas

3.3.4. Contexto Tecnológico

3.3.4.1. Tecnología disponible para proceso de secado de granos

Existen varios equipos de secado que se utilizan de acuerdo al sistema o método seleccionado, pero adicionalmente la tecnología disponible en su mayoría es la que utiliza GLP más energía eléctrica para calentamiento de aire y distribución de calor dentro de la cámara de secado.

3.3.4.1.1. *Tecnología Actual*

Los secadores de granos pueden tener diferentes tipos de clasificaciones: continuos y discontinuos.

En la provincia de Los Ríos, de las 20 empresas visitadas en los cantones Babahoyo, Ventanas, Quevedo y Mocache, el 95% utilizan tecnología basada en GLP y solo el 5% utiliza otro tipo de tecnología. En la tabla No. 13 se detallan los equipos de mayor utilización:

Tabla 18
Equipos de secado de granos utilizados en Los Ríos

TIPO DE SECADOR	CANT. EMPRESAS
Secadores de Lecho Fijo	17
Secadores de Platos Perforados	3

Fuente: Datos tomados de entrevistas aplicadas a empresas del sector

Dentro de las 20 empresas que hemos visitado encontramos que 17 empresas tanto pequeñas como medianas utilizan los secadores de Lecho Fijo, mientras que las 3 empresas más grandes utilizan secadores de platos perforados de acuerdo al volumen y velocidad de secado, esto se da porque los secadores de lecho fijo son más económicos, por lo que las pequeñas empresas la pueden adquirir con mayor facilidad, mientras que los platos perforados son más utilizados por grandes empresas que tienen posibilidad de mayor inversión.

3.3.4.1.1.1. *Descripción técnica de los equipos de secado utilizados en la provincia de Los Ríos*

a) Secadores de platos perforados

Constan de una cámara rectangular de chapa metálica que contiene dos carretes para soportar los bastidores. Cada bastidor lleva varios platos perforados poco profundos. Placas deflectoras distribuyen el aire de manera uniforme sobre los platos. Una parte del aire húmedo se expulsa de forma continua a través del conducto de descarga. Este tipo de secadores resultan convenientes cuando la producción es pequeña. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016)

Se puede secar casi cualquier grano, pero es necesario mano de obra que manipule los bastidores con las placas para el ingreso y salida de producto. Son más utilizados en el secado de materiales como colorantes y productos farmacéuticos.

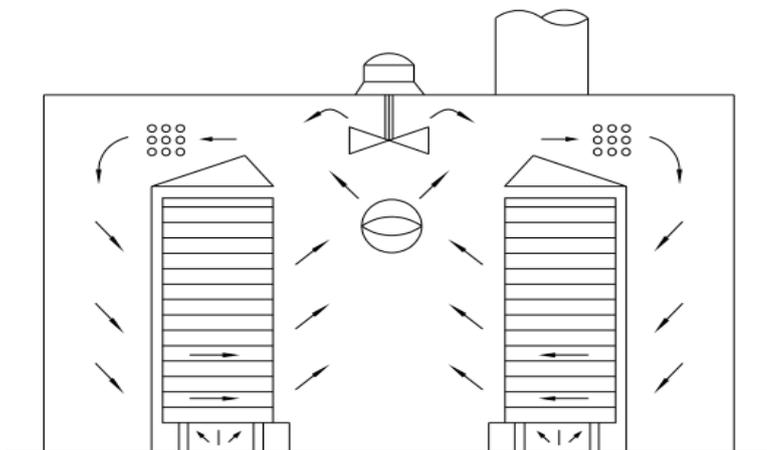


Figura 21. Secador de platos perforados.

Fuente: McCabe W., Operaciones unitarias en Ingeniería Química

En la Provincia de Los Ríos, se encontraron 3 empresas que utilizan este tipo de tecnología, en la Tabla No. se encuentra los datos para secado de granos de acuerdo con la producción real.

Tabla 19.
Ficha Técnica Secadores de Platos Perforados

	San Camilo	Agripac	Megared
Tipo de Secador	Platos Perforados	Platos Perforados	Platos Perforados
Tiempo de secado Ton / Hora	50,00	33,33	41,67
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,020	0,030	0,024
Mano de Obra Necesaria	8	12	12
Consumo GLP (kg / Ton)	12,00	12,60	12,10
Consumo Kwh (en 24 horas)	999,36	1.001,76	955,20

Fuente: Datos tomados de entrevistas aplicadas a empresas del sector

b) Los secadores de lecho fijo

Tienen la sección de secado y enfriamiento en posición horizontal plana. Tienen una cámara de secado plana de dimensiones determinadas de acuerdo a la capacidad de secado. La secadora horizontal de lecho fijo es también llamada de capa estacionaria, que trabaja en tandas.

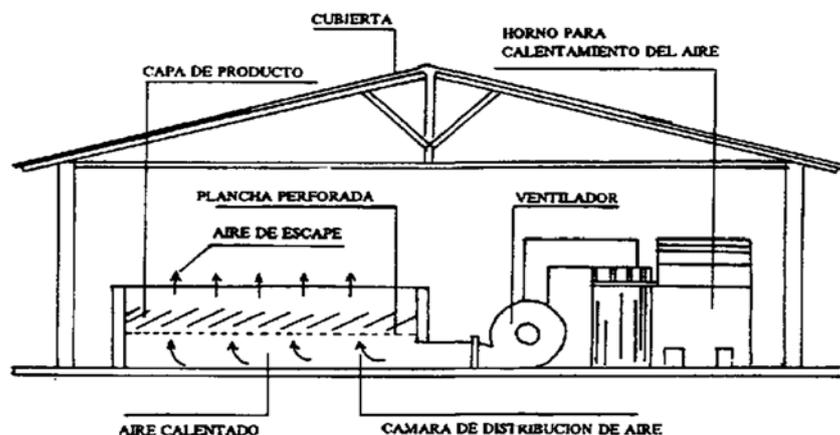


Figura 22. Secador de lecho fijo, de capa estática o estacionaria

Fuente: McCabe W., Operaciones unitarias en Ingeniería Química

En la provincia de Los Ríos este tipo de secadores son elaborados artesanalmente, por lo que no se cuenta con información específica sobre cada equipo, sin embargo, el siguiente cuadro muestra los datos más aproximados sobre tiempo de secado y cantidad de GLP utilizado en 5 empresas tomadas como referencia, por la disponibilidad de información que estas manejan y que permite conocer el funcionamiento de la maquinaria, para la determinación del costo.

Tabla 20.
Ficha Técnica Secadores de Lecho Fijo

	Cacao De Aroma EXMA	INIAP	Comercial Manuel Jiménez	Promaíz	Multiservicio CP
Tipo de Secador	Lecho Fijo	Lecho Fijo	Lecho Fijo	Lecho Fijo	Lecho Fijo
Tiempo de secado Ton / Hora	6,94	0,36	17,50	25,00	10,42
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,144	2,743	0,057	0,040	0,096
Mano de Obra Necesaria	7	16	6	7	8
Consumo GLP (kg / Ton)	25,91	25,00	24,50	25,80	21,30
Consumo Kwh (en 24 horas)	504	504	504	504	504

Fuente: Datos tomados de entrevistas aplicadas a empresas del sector

3.3.4.1.2. Otras Tecnologías a base de energía eléctrica

En la actualidad la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) ha investigado sistemas más eficientes de secado que mejoren la calidad del grano y optimicen costos.

Entre las alternativas analizadas por la FAO, se encuentra el uso de energía eléctrica, que reduce o elimina el GLP del proceso de secado de granos. Este tipo de tecnología está basada en transferencia de energía renovable, que permitirá un intercambio simultáneo de calor y masa con una reducción de contenido de humedad. Los métodos de secado deben ser similares a los actuales, en los que por intermedio de la cámara de secado circula primero aire caliente y aire frío, en periodos intermitentes.

Por esto se ha diseñado y experimentado con los siguientes proyectos:

a) Bombas de Calor: Utiliza el aire ambiente para generar calor a un espacio.

b) Energía de Microondas: Se basa en utilización de ondas electromagnética que generan calor al interior de una cámara para calentar el agua que mantienen los granos en su interior y así secarlos. De acuerdo con estudios de la FAO, los costos del uso de este tipo de energía son elevados, por lo que se mantiene en experimento y aún no han sido lanzados al mercado.

Sin embargo, se ha encontrado máquinas secadoras adaptadas con bombas de calor. La Tabla No. 14 muestra las diferencias del uso de nueva tecnología versus la tecnología existente, considerando que cada maquinaria se arma conforme a la capacidad que requiera cada empresa.

Tabla 21.

Cuadro comparativo de Nueva Tecnología vs. Tecnología Existente

	Lecho Fijo		Platos Perforados	
	Nueva Tecnología	Tecnología Actual	Nueva Tecnología	Tecnología Actual
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,084	0,622	0,037	0,050
Mano de Obra Necesaria	6	9	6	11
Consumo GLP (kg / Ton)	-	24,5	-	12,23
Consumo Kwh / Ton	21,82	-	10,91	-
Costo Consumo Energía Eléctrica / GLP	2,29	8,09	1,15	4,04
Ahorro por Energía Eléctrica		72%		43%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales y de Ficha técnica de proveedor de secadores con bombas de calor.

En la información presentada se deduce que la nueva tecnología tiene un tiempo de secado por tonelada menor en un 25,7% respecto de los secadores con platos perforados y 86,4% respecto de secadores de lecho fijo, además en la tecnología actualmente utilizada se requiere GLP y energía eléctrica para funcionamiento de la maquinaria. Con las bombas de calor se llegará a un ahorro de energía de 43% respecto

de secadores de platos perforados y 72% en secadores de lecho fijo, en cuanto el consumo de GLP.

3.3.4.1.3. *Aceptación de uso de nuevas tecnologías en la Provincia de los Ríos*

En la encuesta aplicada a 20 empresas agroindustriales en la provincia de Los Ríos sobre el uso de tecnología a base de energía eléctrica, se llegó a determinar que la mayoría de los encuestados que son 95% desconoce la existencia de esta tecnología adicionalmente tienen la percepción de que la energía es costosa y por tanto no estarían dispuestos al cambio de tecnología, mientras tanto que el 5% si conoce de tecnologías basadas en energía eléctrica. Los resultados se muestran en las siguientes gráficas.

Tabla 22.

Conocimiento sobre tecnología a base de energía eléctrica para secado de granos

	Cantidad
SI	1
NO	20
TOTAL	21

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

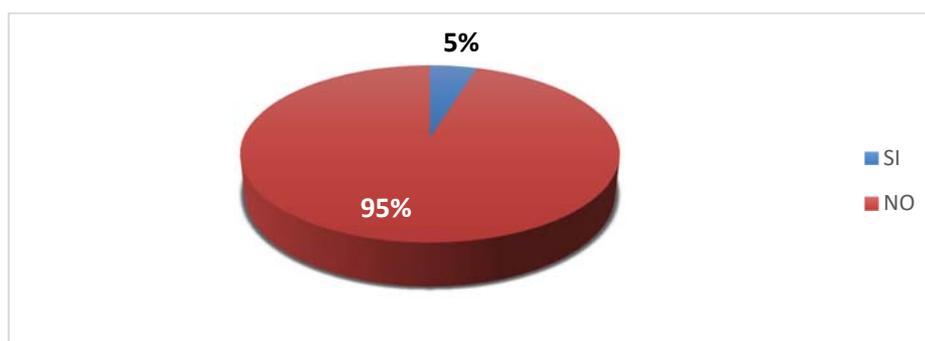


Figura 23 Conocimiento sobre tecnología a base de energía eléctrica para secado de granos

Fuente: Encuestas

De la investigación realizada también se puede determinar que la mayor parte de los encuestados considera que utilizar tecnología a base de energía eléctrica podría mejorar procesos de producción al ser tecnología automatizada, sin embargo también hubieron encuestados que considera que esta tecnología puede ser más costosa,

mientras que solo la menor parte cree que se puede disminuir el riesgo de explosión, ya que el GLP es altamente inflamable; dichos resultados de costos permiten ver que existe aceptación para usar nuevas tecnologías.

Tabla 23.
Opinión sobre uso de energía eléctrica para secado de granos

	Cantidad
TECNOLOGIA MAS COSTOSA	18
TECNOLOGIA AUTOMATIZADA	19
MENOR RIESGO DE EXPLOSION	5
TOTAL	42

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

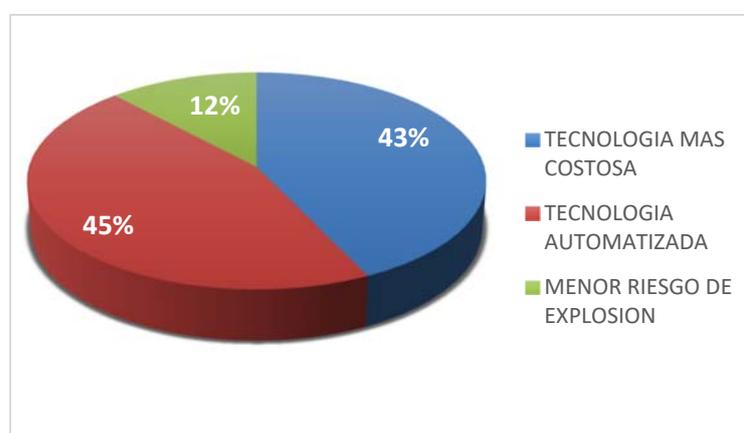


Figura 23. Opinión sobre uso de energía eléctrica para secado de granos
Fuente: Encuestas

Finalmente de las encuestas realizadas se determina que en su mayoría las empresas encuestadas consideran que la capacidad de producción incrementa al usar energía eléctrica, si la maquinaria es automática y tiene una mayor velocidad de secado, por otro lado existe un bajo porcentaje de empresas que desconocen la existencia de tecnología a base de energía eléctrica por lo que considera que se debería realizar pruebas antes de emitir un criterio, en cambio el 5% indica que no incrementa la capacidad de producción, ya que ellos dependen del nivel de cosecha del agricultor.

Tabla 24.
Capacidad de producción utilizando energía eléctrica

	Cantidad
INCREMENTA LA CAPACIDAD	17
NO INCREMENTA LA CAPACIDAD	1
EN BLANCO	3
TOTAL	21

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

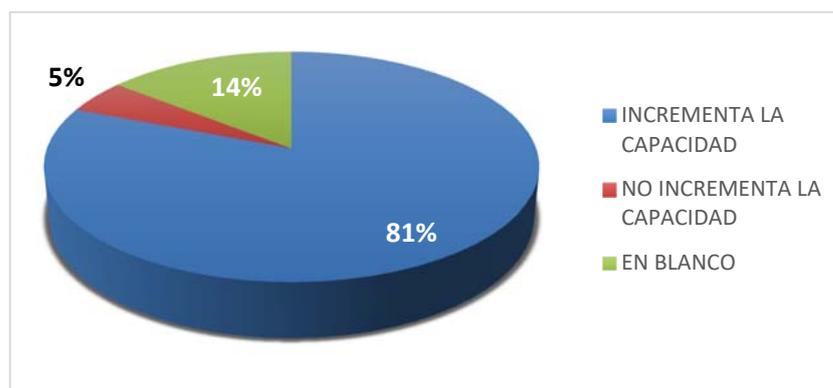


Figura 24. Capacidad de producción utilizando energía eléctrica
Fuente: Encuestas

3.3.5. Contexto Ambiental

3.3.5.1. Temporada de cosecha y producción del sector agrícola la provincia de Los Ríos

Analizar la temporada de cosecha permite determinar con mayor facilidad los productos y periodos de producción de maíz, arroz y soya. Además de definir la influencia climática respecto a la cosecha y capacidad de producción por cada grano.

3.3.5.1.1. Meses de mayor producción

La siembra y cosecha de maíz, arroz y soya en Ecuador se encuentra enmarcada en dos ciclos: invierno y verano los mismos que corresponden a los meses de:

Tabla 25.
Temporada de Cosecha Maíz

Producto	Meses	Ciclo
Maíz	Abril – Junio	Invierno
	Octubre-Diciembre	Verano
Arroz	Enero – Marzo	Verano
	Octubre –Diciembre	Verano
Soya	Julio –Septiembre	Invierno

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

a) Maíz

Aplicada la encuesta en el sector, se determinó que los productores consideran al período de octubre a diciembre como uno de los de mayor (Cosecha o siembra) y en un bajo porcentaje en los meses de julio a septiembre. De los datos obtenidos se concluye, también, que el 53% tiene su mayor volumen de cosecha en los meses de

abril a junio, ciclo de invierno, ya que las lluvias favorecen y ayudan al crecimiento de la planta de maíz; seguidamente el 43% se realiza en el ciclo de verano entre los meses de octubre a diciembre y una pequeña parte, esto es el 4%, se realiza entre los meses de julio y septiembre.

Tabla 26.
Temporada de Cosecha Maíz

	Cantidad	% de Participación
ABRIL- JUNIO	15	54%
JULIO – SEPTIEMBRE	1	4%
OCTUBRE – DICIEMBRE	12	43%
TOTAL	28	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

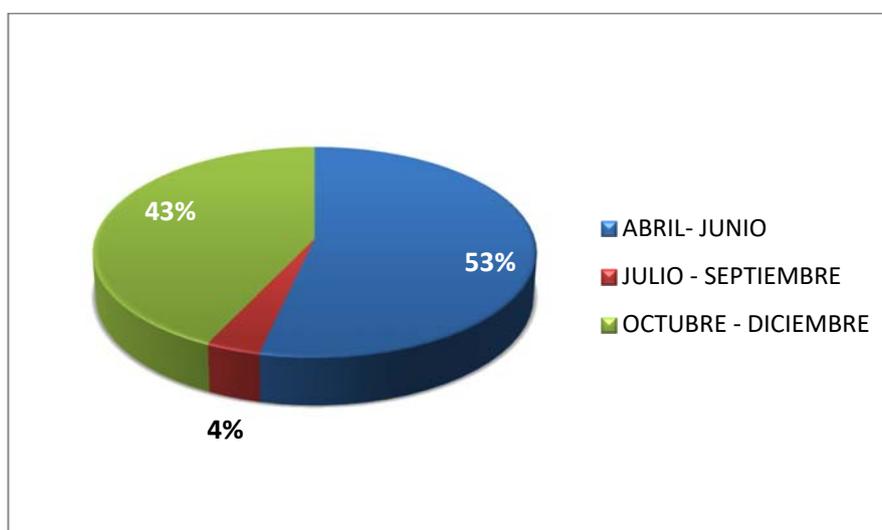


Figura 25. Temporada de Cosecha Maíz
Fuente: Encuestas

b) Arroz

Las empresas que se dedican al secado de arroz en la provincia de Los Ríos, indicaron en un 55% que el mayor volumen de cosecha se obtiene en los meses de Octubre a Diciembre, ciclo de verano tomando en cuenta que hoy en día por el calentamiento global el clima varia y puede pasar de verano a invierno llegando así a favorecer el crecimiento de la planta de arroz y obtener una excelente cosecha, seguidamente con el 27% se realiza entre los meses de Enero – Marzo, ciclo de verano, y en cambio el 18% se realiza entre los meses de abril a septiembre.

Tabla 27.
Temporada de Cosecha Arroz

	Cantidad	%de Participación
ENERO - MARZO	3	27%
ABRIL- JUNIO	1	9%
JULIO - SEPTIEMBRE	1	9%
OCTUBRE - DICIEMBRE	6	55%
TOTAL	11	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

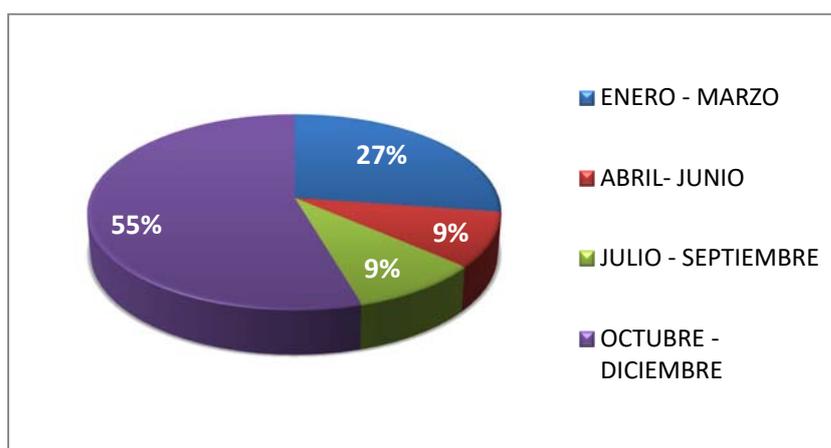


Figura 26. Temporada de Cosecha Arroz
Fuente: Encuestas

c) Soya

Las empresas que se dedican al secado de soya, indicaron en un 100% que la cosecha se realiza exclusivamente en los meses de Julio a septiembre, ciclo de invierno por cuanto en la época de verano la producción es muy baja y al no ser un producto de alto consumo no es necesario su siembra y cosecha en otras fechas.

Tabla 28.
Temporada de Cosecha Soya

	Cantidad	% de Participación
JULIO– SEPTIEMBRE	5	100%
TOTAL	5	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

3.3.5.1.2. Influencia climática sobre el secado

Al analizar la influencia climática es de gran importancia ya que esta determina el tiempo de secado, y como se puede observar en las encuestas aplicadas en la provincia a 20 productores, la humedad del ambiente o del grano influye en los tiempos de secado.

De los resultados que se muestran en la tabla No 20, se concluye que el temporal climático afecta directamente en el secado de granos, ya que a mayor nivel de humedad en el grano se requiere de mayor tiempo de exposición al calor del mismo, la humedad es dependiente del ciclo de cosecha, ya que en invierno el nivel de humedad aumenta de 18% a 24%, y un 81% de encuestados afirma que por efecto de humedad el tiempo de secado incrementa. También 19% de encuestados considera que la humedad del ambiente influye en el secado, ya que, si existe mayor humedad en el ambiente, el grano tiende a recuperar su nivel de humedad inicial.

Tabla 29.
Influencia del temporal climático

	Cantidad	% Participación
A MAYOR HUMEDAD DEL GRANO MAYOR TIEMPO DE SECADO	17	81%
MAYOR HUMEDAD EN EL AMBIENTE DIFICULTAD DE SECADO	4	19%
TOTAL	21	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

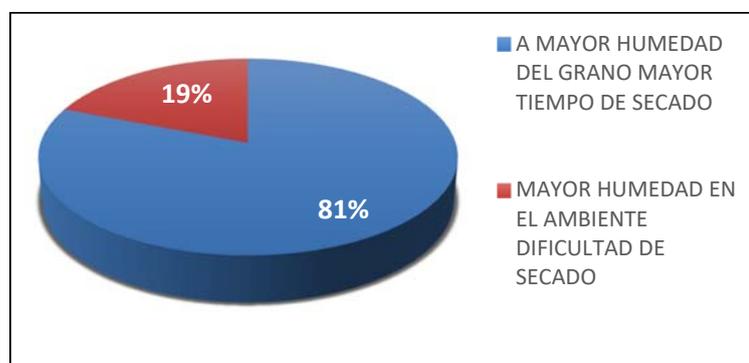


Figura 27. Influencia del temporal climático
Fuente: Encuestas

a) Maíz y Soya

Para el desarrollo del secado de cultivo de maíz y soya se requiere de una temperatura entre los 22°C a 32°C, con una precipitación por ciclo de entre 600 a 2,000 mm de agua y una cantidad de horas de sol (heliofanía) entre 1,000 y 2,000 (INIAP, 2008)

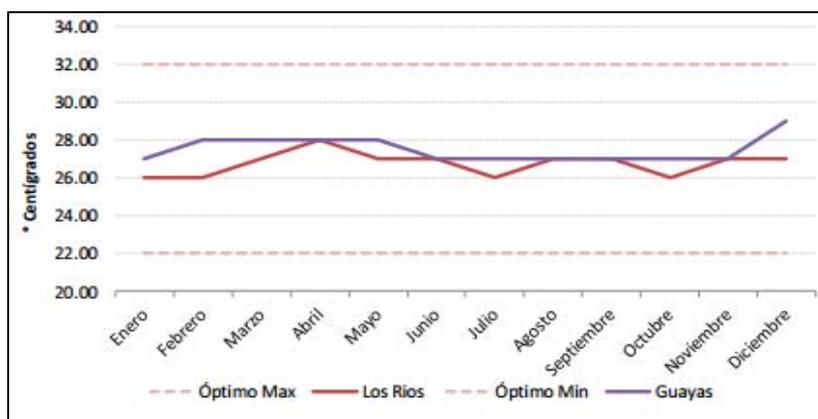


FIGURA 28. Temperatura ambiente maíz y soya 2015

Fuente: SINAGAP- MAGAP / INAMHI 2015

Para el año 2015, el promedio de temperatura de la principal provincia productora de maíz y soya, Los Ríos, se encontró dentro del rango óptimo que requiere el cultivo para su desarrollo. Los Ríos registró una temperatura promedio anual de 26.75°C.

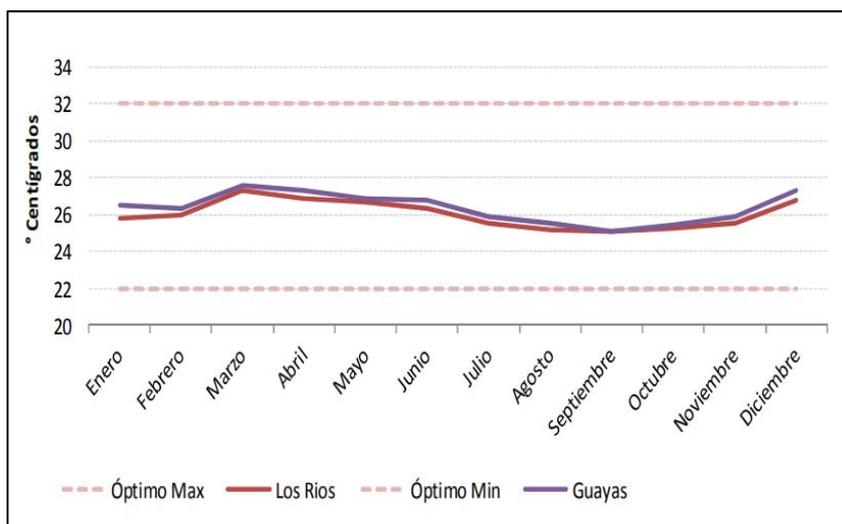


Figura 29. Temperatura ambiente maíz y soya 2014

Fuente: SINAGAP- MAGAP / INAMHI 2014

Para el año 2014, el promedio de temperatura de la principal provincia productora de maíz y soya, Los Ríos, se encontró dentro del rango óptimo que requiere el cultivo para su desarrollo, Los Ríos registró una temperatura promedio anual de 26.03°C.

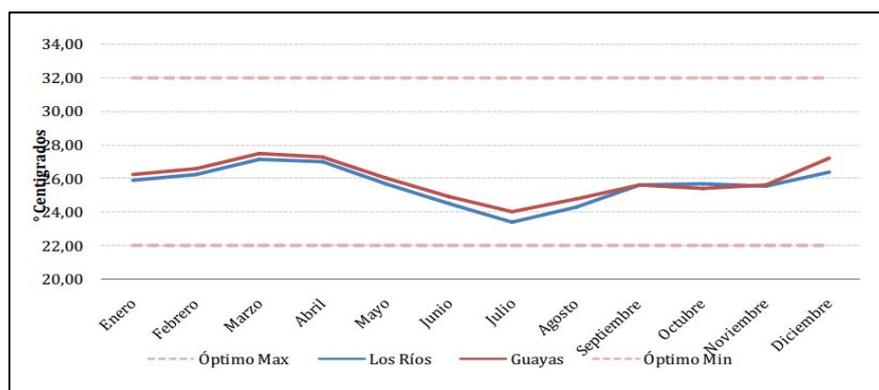


Figura 30. Temperatura ambiente maíz y soya 2013

Fuente: SINAGAP- MAGAP / INAMHI 2013

Para el año 2013, en la provincia de Los Ríos se registró una temperatura promedio anual de 25.61°C. En el mes de julio se registró la temperatura más baja (23.40°C) y la más alta fue en el mes de marzo (27.10°C), sin embargo, en la provincia la temperatura se encontró dentro del rango óptimo para el desarrollo normal del cultivo, en los meses antes indicados.

b) Arroz

Para el desarrollo normal del cultivo de arroz, se requiere una temperatura entre los 22 a 30°C y una precipitación por ciclo de entre 800 a 1,200 mm de agua. (Fuente: INIAP, 2008).

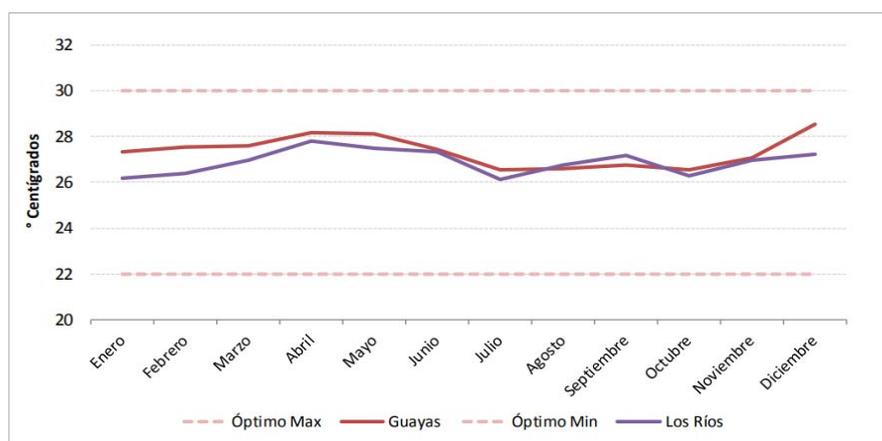


Figura 31. Temperatura ambiente para arroz 2015

Fuente: SINAGAP- MAGAP / INAMHI 2015

Para el año 2015, el promedio de temperatura de la provincia de Los Ríos, productora de arroz, se encontró dentro del rango óptimo que requiere el cultivo para su desarrollo, registrando una temperatura promedio anual de 26.88°C.

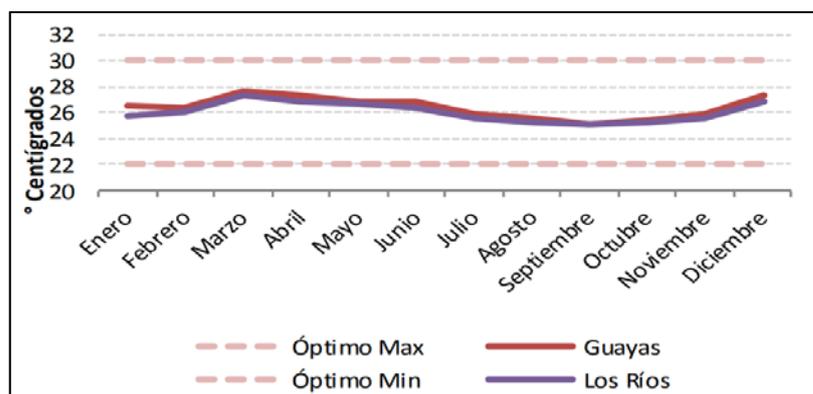


Figura 32. Temperatura ambiente para arroz 2014

Fuente: SINAGAP- MAGAP / INAMHI 2014

Para el año 2014, el promedio de temperatura de la provincia de Los Ríos, productora de arroz, se encontró dentro del rango óptimo que requiere el cultivo para su desarrollo, registrándose una temperatura promedio anual de 26.03°C, esto considerando que el cultivo se pudiera realizar durante todo el año, sin embargo, la mayor cantidad de agricultores lo realiza durante el periodo de octubre – marzo.

3.3.6. Proceso de secado de granos

El secado de granos consiste en separar cantidades pequeñas de agua con el fin de reducir el contenido de agua residual hasta un valor aceptable. El contenido de agua de una gramínea seca varía de un tipo a otro. Cuando un producto no contiene agua se denomina totalmente seco; pero lo más común es que el grano contenga algo de agua.

Los granos que se secan presentan diferentes formas y poseen propiedades diferentes. El agua que ha de vaporizarse puede estar sobre la superficie del sólido, completamente en el interior del sólido, o parte en el exterior y parte en el interior.

El secado de gramíneas en Ecuador se lo realiza por dos métodos:

a) Secado solar o natural

El producto se deja expuesto a las corrientes de aire y a la temperatura del medio ambiente, esto se lo realiza en la misma planta y una vez que el producto a secar ha alcanzado la madurez fisiológica. Para este secado se trabaja con toda la plantación sin el requerimiento de máquinas secadoras y mientras aun el producto no ha sido cosechado. A pesar que este es un proceso necesario previo a pasar los granos por maquinas secadoras o por lechos de secado, existe la desventaja de que este no puede ser aplicado durante todo el año debido a los cambios climáticos, especialmente en

invierno debido a que la lluvia puede causar que el secado se realice heterogéneamente. Además, el producto también puede sufrir daño por plagas de insectos y hongos, ante lo cual es imprescindible una mayor inocuidad durante el proceso de siembra, crecimiento y cosecha de los granos.

Durante el recorrido por las diferentes empresas, el 100% de la producción de las empresas coincidieron que el grano debe llegar a sus plantas de secado de preferencia con el 18% de humedad, por lo que los agricultores generalmente utilizan este método, para llevar a cabo este proceso se requiere de recurso humano de 12 personas llegando a alcanzar 8 toneladas por hora refiriéndonos a una empresa de las más grandes como Agripac, además por la facilidad de cosecha que tiene un grano con menor humedad, considerando que mientras mayor tiempo permanezca en la planta el grano, es mejor.

b) Secado artificial

Para aumentar las producciones agrícolas es necesario secar los productos en plazos relativamente cortos y bajo cualquier condición climática, por lo que es necesario recurrir al secado artificial, esto permite que la humedad del grano sea homogénea y la calidad se eleve. Mediante el funcionamiento de un ventilador se hace circular el aire de secado hacia el lecho de granos que se encuentra en una cámara denominada de secado. En el proceso de calentamiento del aire se puede utilizar varios tipos de combustibles que permitirán encender una llama de calor que simula una especie de horno, la cantidad de GLP se determinará de acuerdo a los requerimientos que exija la humedad del grano.

En el secado total de la producción se requiere que el grano este en buen estado y el tiempo puede variar de acuerdo al clima ya que si esta en invierno se requiere de mayor tiempo de secado mientras que en verano el proceso es más corto por lo que el grano está en una humedad baja, el recurso humano para realizar dicho secado es de 12 personas tomado en cuenta una empresa grande como Agripac que produce alrededor de 75.600 toneladas al año.

3.3.6.1. Parámetros del secado

Los parámetros que influyen en la tasa de secado de granos con aire forzado, son: la temperatura y la humedad relativa ambiente, la temperatura y el flujo de aire de secado, el contenido de humedad inicial de los granos y, dado el caso, el movimiento de granos dentro del secador.

a) Condiciones del aire ambiente

La temperatura y humedad relativa del aire ambiente tienen poca influencia en la tasa de secado, pero determinan la cantidad de energía que se debe utilizar en el proceso de secado. Por tanto, cuando la temperatura ambiente es baja o existe mayor humedad la cantidad de energía necesaria será mayor y por ende el costo de secado se elevaría.

b) Temperatura de secado

La temperatura del aire de secado es el parámetro de mayor flexibilidad que influye significativamente en la tasa y eficiencia de secado y en la calidad del producto final. Un aumento de la temperatura significa un menor consumo de energía por unidad de agua evaporada y una mayor tasa de secado. Pero, temperaturas muy elevadas pueden causar daños al grano. La temperatura de secado, junto con los flujos de aire y de granos, determina la cantidad de agua evaporada en un secador.

La temperatura de secado va en función de destino o uso que se vaya a dar al grano, siendo así, para semillas se requiere menor temperatura para conservar el germen que ha de generar una nueva planta y para consumo animal o humano, que se trata como la división comercial, se utiliza una mayor temperatura debido al gran volumen de la cosecha. De acuerdo a los estudios realizados por la FAO a nivel internacional y como se muestra en la tabla No.30 la temperatura óptima para secado de semillas o granos comerciales bordea hasta los 60 °C, sin embargo, en Ecuador la temperatura óptima es de 40°C para semillas y de hasta 80 °C para la división comercial, por lo que las semillas obtenidas se encontrarían óptimas para comercialización en mercados internacionales, mientras que se debería continuar trabajando sobre los granos destinados para consumo humano- animal.

Tabla 30.

Temperatura máxima del aire en contacto con el producto.

Producto	ESTUDIOS DE LA FAO		EN ECUADOR	
	Semillas / Comercial		Semillas	Comercial
	Temp. Máx. (°C)	(°C)	Temp. Máx. (°C)	Temp. Máx.
Maíz	40 – 60		40 - 60	60 – 80
Arroz	45 – 50		45 - 50	45 – 50
Soya	40 – 60		40 - 60	60 – 80

Fuente: FAO, Arias C., Manual de Manejo Poscosecha de Granos a Nivel Rural / Datos tomados de entrevistas realizadas a Jefes de Producción de empresas en la Provincia de Los Ríos

En las empresas del sector analizadas, se encuentra que el 45% realiza secado a temperatura media y el 55% a temperatura alta.

Tabla 31.
Sistemas de secado de granos

	Cantidad	% de Participación
Secado a Temperatura Media	9	45%
Secado a Alta Temperatura	11	55%
TOTAL	20	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

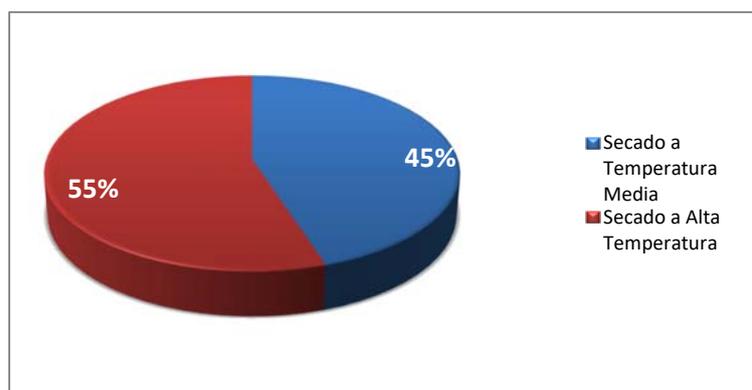


Figura 33. Sistemas de secado de granos

Fuente: Encuestas

c) Presión estática y flujo de aire

La pérdida de carga de un flujo de aire a través de una capa de granos, conocida generalmente como resistencia al flujo de aire y denominada presión estática, influye en el flujo de aire y, en consecuencia, en la tasa de secado. Para determinado tamaño de ventilador, cuanto menor sea el espesor de la capa de granos y menor la cantidad de impurezas en ella, mayor será el flujo de aire y también la tasa de secado.

El flujo de aire que se debe considerar es de acuerdo al tamaño de la máquina y a la potencia de los ventiladores. La presión que el ventilador suministra al aire se debe calcular considerando que el producto presenta mayor resistencia al paso del aire.

d) Velocidad de secado

Se entiende por velocidad de secado a la velocidad con que el aire de secado pasa a través de los granos, también se la enuncia como los puntos de humedad que se extraen en una unidad de tiempo generalmente una hora. En el caso del maíz no conviene extraer más de 5 puntos de humedad/hora.

La velocidad de secado es también dependiente del tipo de grano, algunos granos como las semillas pequeñas se secan con mayor facilidad, debido a que pierden su humedad con mayor rapidez que las de mayor tamaño. Se ha observado que el maíz, por ejemplo, necesita más tiempo para secarse que el trigo. La velocidad de secado recomendada para granos es de 0,25 a 2,5 m/s.

La velocidad con que el material pasa por el secador, denominada con mayor frecuencia flujo de masa o tiempo de residencia del producto en el secador, puede influir en la tasa de secado, la eficiencia del proceso y la calidad final del producto. Si el flujo de masa aumenta, el producto final será, en general, de mejor calidad. Por otra parte, hay un aumento del consumo de energía específica, esto es, de la energía que se necesita para evaporar una unidad de masa de agua y una disminución de la eficiencia térmica del secado, porque los granos que pasan por el secador con mayor velocidad pierden menos humedad y el secado puede resultar insuficiente.

El manejo adecuado de la velocidad del producto tiene importancia fundamental en el secado. (FAO,2010)

e) **Humedad inicial del producto**

El contenido de humedad inicial también influye en la tasa de secado. Cuanto más elevado sea el contenido de humedad de un producto, mayor será la cantidad de agua evaporada por unidad de energía. Con elevados contenidos de humedad, las fuerzas de adsorción de la estructura celular del material sobre las moléculas de agua, son menores que cuando el contenido de humedad del producto es más bajo.

En consecuencia, se utiliza un mayor porcentaje de energía disponible para evaporar la humedad contenida en los granos.

De las entrevistas realizadas a encargados de producción, durante la visita a las empresas agroindustriales que se dedican al secado de granos, se determinó que los rangos de humedad a los que se realiza la cosecha son los siguientes:

Tabla 32.
Humedad del Grano al momento de la Cosecha

	CICLO INVIERNO	CICLO VERANO
	Abril- Septiembre	Octubre - Marzo
Maíz	24% - 32%	18% - 20%
Arroz	30%-32%	27% - 28%
Soya	25%-30%	20% - 21%

Fuente: Datos tomados de entrevistas realizadas a encargados de producción de empresas de la Provincia de Los Ríos.

En ciclo de invierno la humedad del grano es mayor que en ciclo de verano, considerando que el grano puede llegar a recolectarse entre el 18% y 20% de humedad, en el caso del maíz; para el arroz entre el 27 y 28% y la soya se encuentra entre el 20 y 21%. Estos rangos de humedad son óptimos para el secado, si se llegase a tener mayor humedad el grano requerirá de mayor tiempo de exposición a aire caliente.

3.3.6.2. Flujo de proceso de secado de granos

3.3.6.2.1. Empresas Agroindustriales provincia de Los Ríos

Las siguientes empresas se encuentran ubicadas en la provincia de Los Ríos cuya actividad económica está relacionada con la agroindustria por el secado de granos, a las que se realizó una visita, a fin de conocer el proceso de secado.

Tabla 33.
Empresas Secadoras de Granos

No.	PERSONA	CULTIVO	CANTON
1	MEGA RED	SOYA	BABAHOYO
2	MULTISERVICIO CP	MAÍZ	MOCACHE
3	VALAREZO GUIDO	MAÍZ	MOCACHE
4	SAN CAMILO COMERCIALIZADORA	MAIZ - SOYA	QUEVEDO
5	PROMAIZ	MAÍZ	QUEVEDO
6	COMERCIAL CODAVAS	ARROZ	QUEVEDO
7	AGRIPAC	MAIZ- ARROZ - SOYA	QUEVEDO
8	CACAO DE AROMA EXMA	MAIZ	QUEVEDO
9	COMERCIALIZADORA WILO	ARROZ	VENTANAS
10	INIAP	ARROZ	VENTANAS
11	QUIÑONEZ ANUNCIACION	MAÍZ	VENTANAS
12	GORDILLO LUIS	MAÍZ	VENTANAS
13	ANDRADE EULOGIO	MAÍZ	VENTANAS
14	BOBADILLA TORIBIO	MAÍZ	VENTANAS
15	PILADORA GAVICA	ARROZ	VENTANAS
16	COMERCIAL SU AGRO	ARROZ	VENTANAS
17	COMERCIAL MANUEL JIMENEZ	MAIZ- ARROZ - SOYA	VENTANAS
18	COMERCIAL DANILO JIMENEZ	MAIZ- ARROZ - SOYA	VENTANAS
19	CENTRO DE ACOPIO LAURA GARCIA	MAIZ	VENTANAS
20	CENTRO DE ACOPIO GARCIA	MAIZ	VENTANAS

Fuente: Datos tomados del SRI e INEC

En total suman veinte empresas entre personas jurídicas y naturales. De las 20 empresas agroindustriales encuestadas, cuya actividad económica es el secado de granos en la provincia de Los Ríos, encontramos que 43% son medianas empresas, el

33% son micro y pequeñas empresas (empresas familiares), y el 24% del total empresas son grandes.

Tabla 34.

Tipo de Empresa

	Cantidad	% de Participación
Grande	5	24%
Mediana	9	43%
Micro - Pequeña	7	33%
TOTAL	21	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustrial

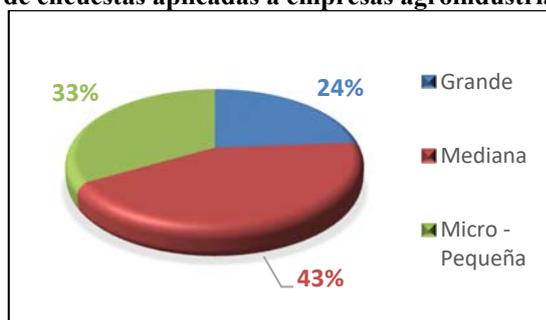


Figura 34. Tipo de Empresas

Fuente: Encuestas

De las veinte (20) empresas encuestadas, el 52% se dedica al secado de granos de maíz, mientras que el 22% secan granos de soya y el 26% basa su actividad económica en el secado de arroz.

Tabla 35.

Empresas Agroindustriales de Secado de Granos

	Cantidad	% de Participación
Arroz	8	26%
Maíz	16	52%
Soya	7	23%
TOTAL	31	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

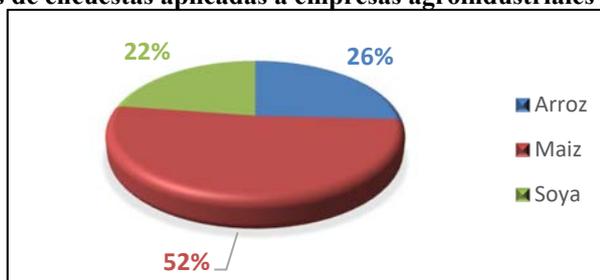


Figura 35. Empresas Agroindustriales de Secado de Granos

Fuente: Encuestas

De las visitas realizadas se observó que el proceso de secado de granos es similar en todas las empresas, cumpliendo con el siguiente flujo de secado.

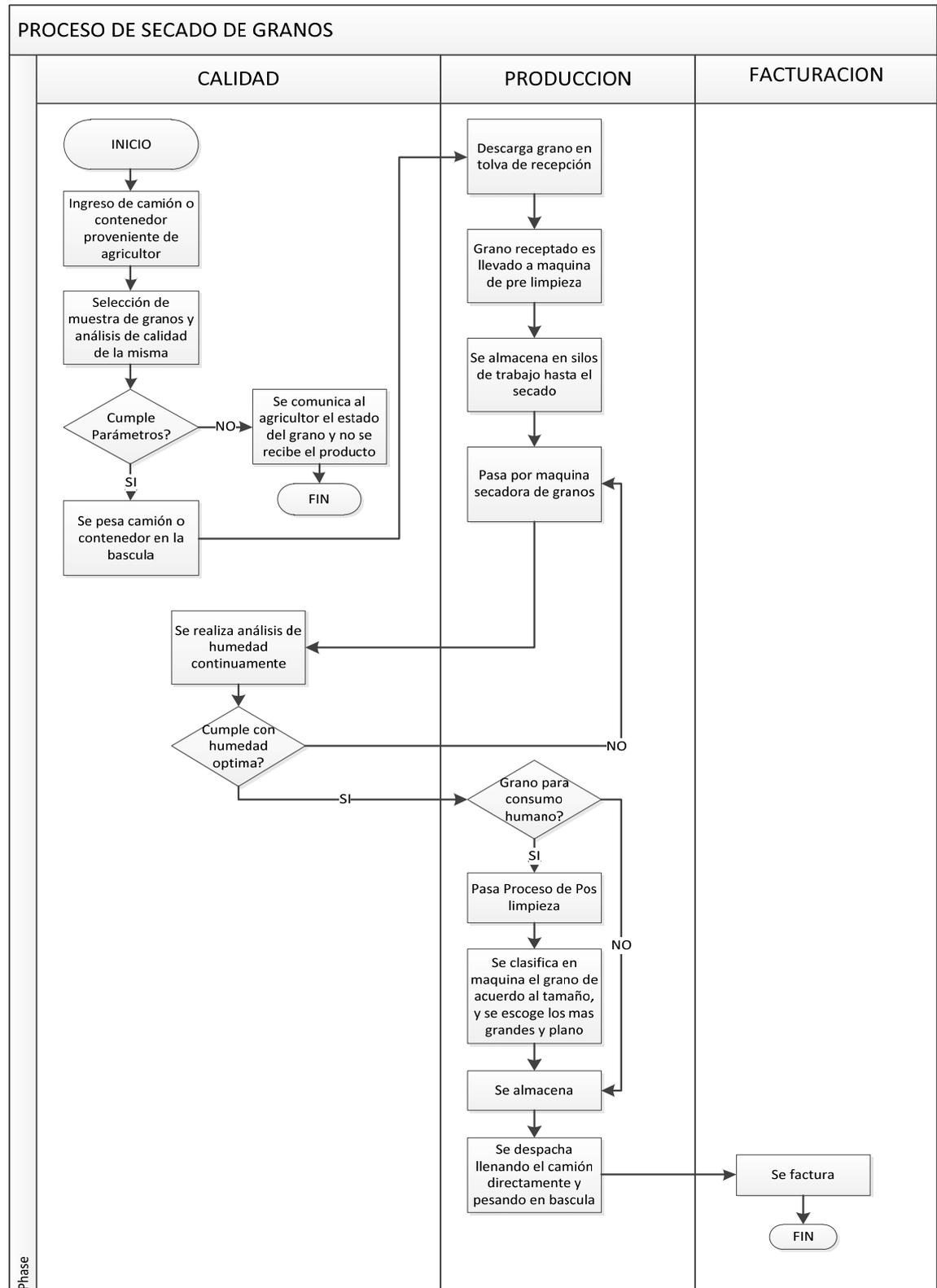


Figura 36. Proceso de secado de granos
Fuente: Realizado en función de la visita a empresas del sector.

3.3.6.3. Consumo de GLP en procesos de producción

Actualmente en la provincia de Los Ríos, la mayor parte de empresas de los cantones Mocache, Quevedo, Babahoyo y Ventanas utiliza GLP para secado de granos por los bajos costos que estos presentan.

En las encuestas aplicadas se determinaron los siguientes resultados en cuanto a uso de GLP en procesos productivos:

El 95% de las empresas agroindustriales nos indicaron que utilizan gas licuado de petróleo para el secado directo de granos, mientras que el 5% utiliza otros insumos.

Tabla 36.
Utilización de GLP

	Cantidad	% de participación
SI	20	95%
NO	1	5%
TOTAL	21	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

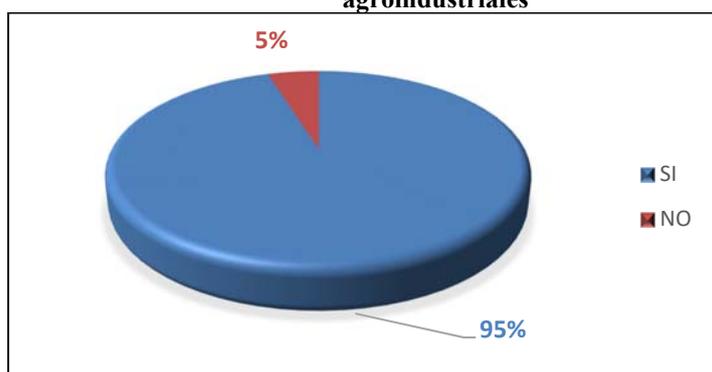


Figura 37. Utilización de GLP

Fuente: Encuestas

El 86% de las empresas agroindustriales de la provincia de Los Ríos dedicadas al proceso de secado de granos, utilizan para el proceso, el gas licuado de petróleo (GLP), y el 9% el diésel y el 5% utiliza tamo para disminuir costos del proceso, al ser un insumo natural.

Tabla 37.
Método de generación de calor para secado de granos

	Cantidad	% Participación
GLP	19	86%
DIESEL	2	9%
TAMO	1	5%
TOTAL	22	100%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

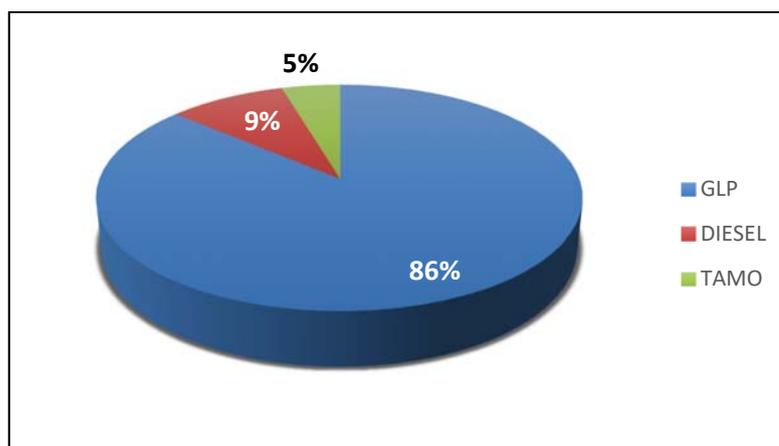


Figura 38. Método de generación de calor para secado de granos
Fuente: Encuestas

3.3.6.4. Tiempo de secado

Al aplicar las encuestas a 20 empresas del sector se corroboró la información tomada de la FAO, donde explica que el tiempo de secado puede aparecer expresamente como valor definido. (FAO, 2014)

En la provincia de Los Ríos cada empresa tiene secadores de granos acorde a una capacidad máxima de almacenamiento, por lo que se observaron diferentes capacidades y tiempos de producción. La siguiente tabla muestra el tiempo de secado empleado en promedio de acuerdo al tipo de secador:

Tabla 38.
Tiempo de Secado de Granos

	Tipo de Secador	Tiempo de secado Ton / Hora	Tiempo de secado / Ton (Horas)
San Camilo	Platos Perforados	33,33	0,030
Agripac	Platos Perforados	25,00	0,040
Megared	Platos Perforados	12,50	0,080
Cacao De Aroma EXMA	Lecho Fijo	6,94	0,144
INIAP	Lecho Fijo	0,36	2,743
Comercial Manuel Jiménez	Lecho Fijo	12,50	0,080
Promaíz	Lecho Fijo	20,83	0,048
Multiservicio CP	Lecho Fijo	10,42	0,096

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

El tiempo que se emplea para secado se considera en condiciones de humedad similares para maíz, arroz y soya, manteniendo igual temperatura de secado, por lo que una tonelada toma 0,408 horas en promedio.

3.3.6.5. Promedio de capacidad de la planta del sector

A las 20 empresas agroindustriales encuestadas, que basan su actividad económica en el secado de granos en la provincia de Los Ríos, se consultó sobre su capacidad de producción diaria, como se muestra en la Tabla No. 27. Estos datos son conforme a la temporada de mayor cosecha de cada grano.

Tabla 39.
Promedio de Secado de Granos Anual

Empresa	Tipo	Maíz (Ton)	Soya (Ton)	Arroz (Ton)
SAN CAMILO	Platos perforados	100.800	12.600	-
AGRIPAC- AGRIGRAIN	Platos perforados	63.000	37.800	50.400
MEGA RED	Platos perforados	-	18.900	-
CACAO DE AROMA EXMA	Lecho fijo	20.992	-	-
INIAP	Lecho fijo	866	551	788
COMERCIAL MANUEL JIMENEZ	Lecho fijo	25.200	12.600	31.500
PROMAIZ	Lecho fijo	63.000	-	-
MULTISERVICIO CP	Lecho fijo	31.500	-	-
COMERCIAL DANILO JIMENEZ	Lecho fijo	37.800	-	-
CENTRO DE ACOPIO LAURA GARCIA E HIJA	Lecho fijo	10.080	-	-
CENTRO DE ACOPIO GARCIA	Lecho fijo	10.080	-	-
GUIDO VALAREZO	Lecho fijo	11.340	-	-
QUIÑONEZ ANUNCIACION	Lecho fijo	11.340	-	-
ANDRADE PORTILLA	Lecho fijo	8.820	-	-
GORDILLO ROMERO LUIS	Lecho fijo	10.080	-	-
BOBABILLA RODRIGUEZ	Lecho fijo	10.080	-	-
COMERCIALIZADORA WILO	Lecho fijo	-	-	18.900
CODAVAS	Lecho fijo	-	-	18.396
COMERCIAL SU AGRO	Lecho fijo	-	-	16.380
PILADORA GAVICA	Lecho fijo	-	-	17.010
Total Provincia		414.978	82.451	153.374
Produccion estimada 2018 (Total Provincia)		491.200	103.941	373.605
% Participación		84%	79%	41%
Produccion estimada 2018 (Total Cantones Analizados)		430.449	101.865	210.682
% Participación		96%	81%	73%

Fuente: Datos tomados de encuestas aplicadas a empresas agroindustriales

El promedio de producción entre los tres granos, maíz, arroz y soya, es de 650,8 Miles de toneladas durante un año, esto es equivalente a la capacidad de secado con la que el sector trabaja al nivel de cultivo actual en la provincia de Los Ríos.

3.3.6.6. Costeo de producción de secado de granos

El proceso de secado de granos tiene elementos que componen su costo como: materia prima, insumos indirectos, mano de obra y los costos indirectos de fabricación. Estos nos permiten analizar la estructura actual y determinar el componente con mayor carga, en el cual se debe enfocar una compañía y llevar mayor control.

3.3.6.6.1. *Proyección de ventas*

Para determinación de costos anuales se realiza una proyección de ventas estimada para los siguientes 3 años, 2017-2019, en función de la tendencia y promedio móvil, considerando los datos históricos.

Tabla 40.
Proyección Ventas

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Maíz	123,44	244,44	268,90	357,72	430,45	503,18
Arroz	219,76	207,36	212,67	210,02	210,68	210,68
Soya	92,33	110,44	99,01	104,72	101,86	103,29
TOTAL	435,53	562,24	580,58	672,46	742,99	817,15

Fuente: MAGAP - Carla Ríos, Tamara Rubio

Para el 2017, se registra un incremento total, incluido: maíz, arroz y soya, del 16% respecto del 2016, y en el 2018 la tendencia muestra incremento del 10% respecto del año inmediato anterior.

3.3.6.6.2. *Materia Prima*

La materia prima en secado de granos, corresponde al producto cosechado de la planta de maíz, arroz o soya. Estos granos presentaran al momento de la cosecha un porcentaje de humedad heterogéneo y un porcentaje de impurezas (hojas, parte de tuza, pequeñas ramas, pelo de maíz, tamo, pedazos de vaina, otros) que por la actividad económica del agricultor estos no son eliminados al momento de la recolección.

El Gobierno por intermedio del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, y con el fin de evitar incrementos en los precios de alimentos básicos de la canasta familiar, establece los precios de acuerdo a la humedad, cantidad de impurezas y al estudio del costo de secado que les podría tomar para llegar a cada nivel de humedad. Los siguientes precios fueron emitidos en el año 2014 y no han sufrido cambios hasta la fecha:

Tabla 41.
Tabla de precios por humedad e impurezas de maíz

PORCENTAJE DE IMPUREZAS	PORCENTAJE DE HUMEDAD									
	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%
1%	14,90	14,41	13,96	13,79	13,34	13,18	13,01	12,84	12,39	12,22
2%	14,43	14,21	13,82	13,65	13,20	13,03	12,87	12,70	12,25	12,08
3%	14,29	14,06	13,67	13,51	13,06	12,89	12,73	12,56	12,12	11,95
4%	14,14	13,92	13,53	13,36	12,92	12,75	12,59	12,43	11,98	11,82
5%	13,99	13,77	13,38	13,22	12,78	12,61	12,45	12,29	11,85	11,68

Fuente: MAGAP – Unidad Nacional de Almacenamiento

El precio al que las empresas compran maíz, en función del nivel óptimo de humedad para el secado, es \$12,29 el saco de 100 lb, manteniendo que dentro de cada saco el 5% del peso total corresponde a impurezas. Y el precio al que venden el grano seco por saco de 100 lb es \$14,90.

Tabla 42.
Tabla de precios por humedad e impurezas de arroz

PORCENTAJE DE IMPUREZAS	PORCENTAJE DE HUMEDAD									
	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%
5%	17,75	17,53	17,31	17,09	16,87	16,69	16,42	16,20	15,98	15,76
6%	17,57	17,35	17,13	16,91	16,69	16,47	16,25	16,03	15,81	15,59
7%	17,38	17,16	16,84	16,73	16,51	16,29	16,08	15,86	15,64	15,42
8%	17,19	16,98	16,76	16,55	16,33	16,12	15,90	15,69	15,47	15,26
9%	17,01	16,79	16,58	16,37	16,16	15,94	15,73	15,52	15,30	15,09

Fuente: MAGAP – Unidad Nacional de Almacenamiento

El precio al que las empresas compran arroz, en función del nivel óptimo de humedad para el secado, es \$15,52 el saco de 100 lb, manteniendo que dentro de cada saco el 9% del peso total corresponde a impurezas. Y el precio al que venden el grano seco por saco de 100 lb es \$17,75.

Tabla 43.
Tabla de precios por humedad e impurezas de soya

PORCENTAJE DE IMPUREZAS	PORCENTAJE DE HUMEDAD									
	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%
1%	30,00	29,04	28,17	27,83	26,95	26,63	26,29	25,95	25,07	24,73
2%	29,08	28,61	27,41	27,49	26,09	26,29	25,97	25,61	24,21	24,39
3%	28,80	28,16	26,67	27,17	25,25	25,95	25,65	25,27	23,39	24,06
4%	28,50	27,72	25,95	26,83	24,44	25,61	25,33	24,96	22,58	23,74
5%	28,20	27,29	25,23	26,52	23,65	25,28	25,02	24,64	21,80	23,40

Fuente: MAGAP – Unidad Nacional de Almacenamiento

El precio al que las empresas compran soya, en función del nivel óptimo de humedad para el secado, es \$24,64 el saco de 100 lb, manteniendo que dentro de cada saco el 5% del peso total corresponde a impurezas. Y el precio al que venden el grano seco por saco de 100 lb es \$30,00.

De la visita a empresas de la provincia de Los Ríos, se constató que en una misma maquina se seca granos de maíz, arroz y soya, en tandas diferentes, sin mezclar los granos. Por lo que se toma para el cálculo del costo, precios promedio de compra y venta (ver Tabla No. 44).

Tabla 44.
Precios Promedio Compra – Venta de Granos

GRANO	PRECIO DE COMPRA			PRECIO DE VENTA		
	COSTO / SACO 100 lb	COSTO / KG	COSTO / TON	COSTO / SACO 100 lb	COSTO / KG	COSTO / TON
Maíz	12,290	0,271	270,948	14,900	0,328	328,489
Arroz	15,515	0,342	342,047	17,750	0,391	391,321
Soya	24,640	0,543	543,219	30,000	0,661	661,387
PROMEDIO	17,482	0,385	385,405	20,883	0,460	460,399

Fuente: MAGAP – Unidad Nacional de Almacenamiento

Los precios de compra para maíz y soya se consideran con 20% de humedad y 5% de impurezas; y, para arroz, el 27% de humedad y 9% de impurezas. Estos precios fueron seleccionados bajo el escenario pesimista donde el productor adquiera materia prima constantemente en estas condiciones, siendo así, el precio promedio de compra de los tres granos, por saco (100 lb) es \$17,48 y por tonelada \$ 385,41. Una vez que los granos son sometidos al secador y se reduce su humedad al 13% e impurezas al 1%, como indica la Norma Técnica Ecuatoriana, sobre la determinación de contenido de humedad en granos NTE INEN-ISO 6540:2013, el precio máximo al que pueden comercializar los productores es en promedio \$20,88 por saco y \$460,40 por tonelada.

Por otra parte, a más de conocer el precio de compra es necesario analizar la capacidad de planta que actualmente mantienen las empresas secadoras de granos. Las 8 empresas tomadas como referencia, muestran en la Tabla No. 27 se muestra la capacidad de producción en un día de 24 horas y en 1 mes de 21 días.

Tabla 45.
Capacidad de Producción

	Tipo de Secador	Tiempo de secado Ton / Hora	Capacidad Producción 1 día	Capacidad Producción en 21 días	Capacidad Producción en 1 año
San Camilo	Platos Perforados	33,33	450,00	9.450,00	113.400,00
Agripac	Platos Perforados	25,00	600,00	12.600,00	151.200,00
Megared	Platos Perforados	12,50	75,00	1.575,00	18.900,00
PROMEDIO TON (Platos Perforados)				7.875,00	94.500,00
TOTAL TON (Platos Perforados)				23.625,00	283.500,00
Cacao De Aroma EXMA	Lecho Fijo	6,94	83,30	1.749,30	20.991,60
INIAP	Lecho Fijo	0,36	8,75	183,75	2.205,00
Comercial Manuel Jiménez	Lecho Fijo	12,50	275,00	5.775,00	69.300,00
Promaíz	Lecho Fijo	20,83	250,00	5.250,00	63.000,00
Multiservicio CP	Lecho Fijo	10,42	125,00	2.625,00	31.500,00
Comercial Danilo Jiménez	Lecho Fijo	12,50	150,00	3.150,00	37.800,00
Centro De Acopio Laura García E Hija	Lecho Fijo	10,42	40,00	840,00	10.080,00
Centro De Acopio García	Lecho Fijo	3,33	40,00	840,00	10.080,00
Guido Valarezo	Lecho Fijo	3,75	45,00	945,00	11.340,00
Quiñonez Anunciación	Lecho Fijo	3,75	45,00	945,00	11.340,00
Andrade Portilla	Lecho Fijo	2,92	35,00	735,00	8.820,00
Gordillo Romero Luis	Lecho Fijo	3,33	40,00	840,00	10.080,00
Bobadilla Rodríguez	Lecho Fijo	3,33	40,00	840,00	10.080,00
Comercializadora Wilo	Lecho Fijo	9,17	75,00	1.575,00	18.900,00
Codavas	Lecho Fijo	8,83	73,00	1.533,00	18.396,00
Comercial Su Agro	Lecho Fijo	7,50	65,00	1.365,00	16.380,00
Piladora Gavica	Lecho Fijo	7,92	67,50	1.417,50	17.010,00
PROMEDIO TON (Lecho Fijo)				1.800,50	21.606,04
TOTAL TON (Lecho Fijo)				30.608,55	367.302,60
PROMEDIO TON				4.837,75	58.053,02
TOTAL TON				54.233,55	650.802,60

Fuente: Carla Ríos, Tamara Rubio

De las fichas técnicas presentadas para cada empresa y cada maquinaria de platos perforados (ver Tabla No. 19) y de lecho fijo (ver Tabla No. 20), se obtiene que, en 21 días de producción, con turnos de trabajo de 24 horas, el promedio de capacidad de planta por tiempo de secado es 58.053,02 toneladas anuales.

Con la capacidad de planta y considerando el precio de compra promedio de granos (ver Tabla No. 44), se obtienen el costo total de la materia prima para las empresas analizadas.

Tabla 46.
Costo Materia Prima

	Grano	Capacidad Producción (TON)	Precio de Compra (USD / TON)	Total Costo MP
San Camilo	Maíz	100.800,00	270,95	27.311.592,80
San Camilo	Soya	12.600,00	543,22	6.844.565,16
Agripac	Maíz	63.000,00	270,95	17.069.745,50
Agripac	Soya	37.800,00	543,22	20.533.695,48
Agripac	Arroz	50.400,00	342,05	17.239.192,93
Megared	Soya	18.900,00	543,22	10.266.847,74
Cacao De Aroma EXMA	Maíz	20.991,60	270,95	5.687.639,20
INIAP	Maíz	866,25	270,95	234.709,00
INIAP	Soya	551,25	543,22	299.449,73
INIAP	Arroz	787,50	342,05	269.362,39
Comercial Manuel Jiménez	Maíz	25.200,00	270,95	6.827.898,20
Comercial Manuel Jiménez	Soya	12.600,00	543,22	6.844.565,16
Comercial Manuel Jiménez	Arroz	31.500,00	342,05	10.774.495,58
Promaíz	Maíz	63.000,00	270,95	17.069.745,50
Multiservicio CP	Maíz	31.500,00	270,95	8.534.872,75
COSTO PROMEDIO MES				10.387.225,14
TOTAL COSTO ANUAL				155.808.377,11

Fuente: Datos estimados en base a ficha técnicas de maquinaria y precios promedio d compra

El costo total asciende a \$ 155.808.377,11. Una empresa tipo en promedio tendría un costo de materia prima por \$ 10.387.225,14

3.3.6.6.3. Otros Insumos

a) Consumo GLP

En la provincia de Los Ríos, de las 20 empresas visitadas en los cantones Babahoyo, Ventanas, Quevedo y Mocache, el 95% utilizan tecnología basada en GLP y solo el 5% utiliza otro tipo de tecnología, (ver Tabla No. 18). Del 95% que representa a 19 de empresas, 8 se analizan por la cantidad de información que poseen sobre sus procesos de producción y maquinaria.

Tabla 47.
Costo consumo GLP

Empresa	Costo GLP / kg	Cant. GLP	Ton. Producir	Costo Total
San Camilo	0,33	12,00	113.400,00	449.064,00
Agripac	0,33	12,60	151.200,00	628.689,60
Megared	0,33	12,10	18.900,00	75.467,70
Cacao De Aroma EXMA	0,33	25,91	20.991,60	179.484,48
INIAP	0,33	25,00	2.205,00	18.191,25
Comercial Manuel Jiménez	0,33	24,50	69.300,00	560.290,50
Promaíz	0,33	25,80	63.000,00	536.382,00
Multiservicio CP	0,33	21,30	31.500,00	221.413,50
Total	0,33	159,21	470.496,60	2.668.983,03
Promedio	0,33	19,90	58.812,08	386.243,16

Fuente: Datos tomados de ficha técnicas de maquinaria y precio máximo de GLP con subsidio

Entre las compañías de la tabla anterior, se presenta un gasto por consumo de GLP de \$2.668.983,03; si consideramos una empresa tipo, el gasto conforme al promedio de capacidad mensual, el costo total asciende a \$ 386.243,16.

b) Preservante

Este tipo de productos, por el volumen de producción, no salen a la venta inmediatamente luego del secado, sino que son almacenados en silos especiales donde se mantiene el grano con ingreso en pequeñas cantidades de aire fresco para evitar moho y aparición de insectos. Además, con el ingreso de aire fresco se proporciona un preservante conocido como “Acido Propionico”.

De acuerdo con las entrevistas, en las 20 empresas del sector, se encontró que, este acido se debe colocar o enviar por medio del aire a razón de 1 kg por cada tonelada de grano. El precio que en el mercado se cotiza este tipo de preservante es de \$ 1,40 el kilo.

Tabla 48 .
Costo consumo preservante

Empresa	Precio / kg	Cant. Preservante	Ton. Producir	Costo Total
San Camilo	1,40	1,00	113.400,00	158.760,00
Agripac	1,40	1,00	151.200,00	211.680,00
Megared	1,40	1,00	18.900,00	26.460,00
Cacao De Aroma EXMA	1,40	1,00	20.991,60	29.388,24
INIAP	1,40	1,00	2.205,00	3.087,00
Comercial Manuel Jiménez	1,40	1,00	69.300,00	97.020,00
Promaíz	1,40	1,00	63.000,00	88.200,00
Multiservicio CP	1,40	1,00	31.500,00	44.100,00
Total	1,40	8,00	470.496,60	658.695,24
Promedio	1,40	1,00	58.812,08	82.336,91

Fuente: Datos tomados de entrevistas.

Entre las compañías de la tabla anterior, se presenta un gasto por consumo de preservante de \$658.695,24; si consideramos una empresa tipo, el gasto conforme al promedio de capacidad anual, el costo total asciende a \$ 82.336,91.

3.3.6.6.4. *Mano de Obra Directa*

La mano de obra directa está relacionada estrictamente con el proceso de producción, desde su inicio con el descargue de granos del camión hasta la post limpieza. De las encuestas realizadas en las empresas que se dedican al secado de granos se obtiene la cantidad de personas que son necesarias por turno de 12 horas y para efectivo funcionamiento de la línea de producción.

Tabla 49.
Cantidad de Personas Necesarias en cada Proceso

EMPRESA	PROCESO DE SECADO				TOTAL
	DESCARGA DE GRANOS	PRE LIMPIEZA	SECADO	POST LIMPIEZA	
San Camilo	2	1	2	3	8
Agripac	5	2	3	2	12
Megared	4	2	3	3	12
Cacao De Aroma EXMA	2	1	2	2	7
INIAP	4	4	3	5	16
Comercial Manuel Jiménez	2	1	2	1	6
Promaíz	2	1	2	2	7
Multiservicio CP	2	1	2	3	8
Total	23	13	19	21	76
Promedio	3	2	2	3	10

Fuente: Datos tomados de encuestas

El tiempo de trabajo se considera en turnos de 12 horas, y hasta turnos de 8 horas que cubra la producción en 24 horas totales diarias; en los que una línea de producción podría funcionar hasta con 10 personas en promedio.

Tabla 50.
Costeo Mano de Obra Directa

	Cant Personas	Remuneración	Sueldo + Beneficios	Horas Extra	Total Adicionales	Total Costo / Hombre	Costo Mensual	Costo Anual
San Camilo	24	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	17.142,61	205.711,28
Agripac	24	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	17.142,61	205.711,28
Megared	24	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	17.142,61	205.711,28
Cacao De Aroma EXMA	14	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	9.999,85	119.998,25
INIAP	32	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	22.856,81	274.281,71
Comercial Manuel Jiménez	16	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	11.428,40	137.140,86
Promaíz	16	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	11.428,40	137.140,86
Multiservicio CP	16	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	11.428,40	137.140,86
PROMEDIO LECHO FIJO							13.428,38	161.140,50
PROMEDIO PLATOS PERFORADOS							17.142,61	205.711,28

Fuente: Datos tomados de encuestas y fichas técnicas de maquinaria

El costo por hombre corresponde a \$714,28 (incluido horas extra y equipos de protección personal, transporte, alimentación, seguro de vida), calculado con sueldo

básico unificado del 2017 (\$375). En promedio, el costo de mano de obra directa en una empresa tipo de lecho fijo es de \$161.140,50 y en platos perforados es \$205.711,28.

3.3.6.6.5. *Mano de Obra Indirecta*

La mano de obra indirecta está constituida por supervisores de producción, personal de control de calidad y auxiliares. De los datos obtenidos en las encuestas se observa que cada empresa de acuerdo a su necesidad, contrató empleados por mano de obra indirecta, en 4 cargos. Cada cargo tiene un salario específico y diferenciado.

Tabla 51
Costeo Mano de Obra Indirecta

EMPRESA	Supervisor de producción	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador Control Calidad	Auxiliar
San Camilo	1	2	1	4
Agripac	1	1	1	2
Megared	1	1	1	2
Cacao De Aroma EXMA	1			1
INIAP	1	1	1	1
Comercial Manuel Jiménez	1	1	1	5
Promaíz	1	1	1	4
Multiservicio CP	1	1	1	2
TOTAL	8	8	7	21
PROMEDIO	1	1	1	3

Fuente: Datos tomados de encuestas

En promedio las empresas tienen 6 trabajadores como MOI, uno por cargo, pero mayor número de auxiliares, que se distribuyen actividades en demás procesos de producción. En total de las 8 empresas seleccionadas, la mano de obra indirecta suma 44 personas.

Tabla 52.
Costeo Mano de Obra Indirecta

Empresa	Supervisor de producción	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador Control Calidad	Auxiliares	Total
San Camilo	1.650,98	3.301,95	1.650,98	3.461,30	10.065,21
Agripac	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
Megared	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
Cacao De Aroma EXMA	1.650,98			865,33	2.516,30
INIAP	1.650,98	1.650,98	1.650,98	865,33	5.818,26
Comercial Manuel Jiménez	1.650,98	1.650,98	1.650,98	4.326,63	9.279,56
Promaíz	1.650,98	1.650,98	1.650,98	3.461,30	8.414,23
Multiservicio CP	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
TOTAL	13.207,82	13.207,82	11.556,84	18.171,83	56.144,30
PROMEDIO	1.650,98	1.650,98	1.650,98	2.595,98	7.548,91

Fuente: Datos tomados de Tabla de Salarios Mínimos Sectoriales – Ministerio de Trabajo, se incluye todos los beneficios de ley.

Entre las 8 empresas del sector el costo por MOI corresponde a \$56.144,30 en el mes, que en promedio resulta \$7.548,91.

3.3.6.6.6. *Costos Indirectos de Fabricación*

Durante la visita a las empresas dedicadas al secado de granos en la provincia de Los Ríos, se consultó sobre el manejo de los costos indirectos de fabricación, estos se los agrupó para obtener el siguiente detalle.

Tabla 53
Costos indirectos de fabricación

	San Camilo	Agripac	Megared	Cacao de Aroma Exma	INIAP	Comercial Manuel Jiménez	Promaíz	Multiservicio CP
Arriendo	10.432,44	-	-	-	-	-	-	-
Depreciación	2.021,04	1.347,36	1.684,20	600,00	1.800,00	300,00	2.000,00	1.500,00
Mantenimiento	195.522,26	132.000,00	114.000,00	12.000,00	1.200,00	30.000,00	21.600,00	24.000,00
Energía Eléctrica	22.665,48	22.719,92	21.663,94	11.430,72	11.430,72	11.430,72	11.430,72	11.430,72
Agua	16.901,16	18.000,00	10.800,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Seguro Planta	5.105,16	5.105,16	5.105,16	-	-	-	-	-
Insumos Limpieza	13.632,48	13.632,48	13.632,48	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00
Total	266.280,02	192.804,92	166.885,78	26.310,72	16.710,72	44.010,72	37.310,72	39.210,72

Fuente: Datos tomados de entrevistas

Las empresas familiares por lo general no presentan gasto de arriendo y seguro de planta, por la optimización de recursos y por mantener como activos maquinaria elaborada artesanalmente.

3.3.6.6.7. *Estructura de Costos Empresas Agroindustriales*

Los costos se han calculado considerando, en la provincia de Los Ríos, la existencia de dos tipos de secadores: Lecho Fijo y Platos Perforados, estos presentan diferentes características en cuanto a tiempo de secado y consumo de GLP, por lo que es necesario analizar costos desde cada tipo de secador. Los costos que se muestran en las tablas No. 53 y 54 a continuación, representan el valor actual del costo de ventas en función de la proyección de ventas (Ver Tabla No, 40) analizada en función de la tendencia de crecimiento mostrada en los últimos 3 años (2014- 2016). Los precios de venta fueron tomados del MAGAP y Unidad de Nacional de Almacenamiento. Para el cálculo de costos de materia prima se ha considerado en función de la venta al precio indicado por MAGAP y Unidad de Nacional de Almacenamiento. Además, se considera al GLP como la principal fuente de calor para el secado, con el valor o precio incluido el subsidio otorgado en la actualidad. A más del GLP se ha considerado como

un insumo el uso de preservantes utilizados luego del proceso de secado para conservar al grano en óptimas condiciones para consumo animal y humano. Los costos indirectos de Fabricación fueron tomados de las entrevistas realizadas en las empresas del sector agroindustrial visitadas, sobre datos estimados. En cuanto a Mano de Obra esta se encuentra en función del tiempo real de trabajo para cumplir con la producción estimada para la venta y considerando la cantidad de personas que se requiere por maquina en promedio para secadores de lecho fijo (ver tabla No. 50). Para mano de obra indirecta se considera los cargos observados durante la visita y necesarios para la correcta operación de la industria, (Ver tabla No. 52).

Tabla 54
Estructura de Costo de Producción con GLP Secadores de Platos Perforados

	San Camilo	Agripac	Megared
Toneladas a producir	113.400	151.200	18.900
Total Ventas	41.445.171,51	65.417.817,99	12.500.220,46
Materia Prima	(34.156.157,96) 97%	(54.842.633,91) 98%	(10.266.847,74) 96%
Insumos	(449.064,00) 1,3%	(628.689,60) 1,1%	(75.467,70) 0,7%
Preservante	(158.760,00) 0,5%	(211.680,00) 0,4%	(26.460,00) 0,2%
Mano de Obra Directa	(205.711,28) 0,6%	(205.711,28) 0,4%	(205.711,28) 1,9%
Costos Directos	(34.969.693,24) 99,2%	(55.888.714,79) 99,6%	(10.574.486,72) 98,4%
Costo Directo Unitario	308,37 15,6%	369,63 14,6%	559,50 15,4%
Costos de Instalación			
Mano de Obra Indirecta	(10.065,21) 0,0%	(6.683,58) 0,0%	(6.683,58) 0,1%
Otros CIF	(266.280,02) 0,8%	(192.804,92) 0,3%	(166.885,78) 1,6%
Arriendo	(10.432,44) 0,0%	- 0,0%	- 0,0%
Depreciación	(2.021,04) 0,0%	(1.347,36) 0,0%	(1.684,20) 0,0%
Mantenimiento	(195.522,26) 0,6%	(132.000,00) 0,2%	(114.000,00) 1,1%
Energía Eléctrica	(22.665,48) 0,1%	(22.719,92) 0,0%	(21.663,94) 0,2%
Agua	(16.901,16) 0,0%	(18.000,00) 0,0%	(10.800,00) 0,1%
Seguro Planta	(5.105,16) 0,0%	(5.105,16) 0,0%	(5.105,16) 0,0%
Insumos Limpieza	(13.632,48) 0,0%	(13.632,48) 0,0%	(13.632,48) 0,1%
Costos Indirectos	(276.345,23) 0,8%	(199.488,50) 0,4%	(173.569,36) 1,6%
CIF Unitario	2,44	1,32	9,18
COSTO TOTAL	(35.246.038,47) 100%	(56.088.203,29) 100%	(10.748.056,08) 100%
Costo Unitario	310,81	370,95	568,68
UTILIDAD	6.199.133,04 15,0%	9.329.614,70 14,3%	1.752.164,38 14,0%

Fuente: Elaborado por autores.

De los datos proyectados anuales para secadores de platos perforados se concluye que: la materia prima es el componente más relevante del costo, en promedio representa el 97%, seguido del consumo de GLP con el 1% y los demás restantes, representan suman 2%. El margen sobre las ventas luego de costos directos es en promedio el 15,2% y como utilidad antes de administrativos e impuestos es del 14,4%.

Tabla 55
Estructura de Costo de Producción con GLP Secadores de Lecho Fijo

	Cacao de Aroma Exma	INIAP	Comercial Manuel Jiménez	Promaíz	Multiservicio CP
Toneladas a producir	20.992	2.205	69.300	63.000	31.500
Total Ventas	6.895.509,69	957.308,52	28.938.009,40	20.694.807,00	10.347.403,50
Materia Prima	(5.687.639,20) 94%	(803.521,12) 72%	(24.446.958,94) 97%	(17.069.745,50) 95%	(8.534.872,75) 95%
Insumos	(179.484,48) 3,0%	(18.191,25) 1,6%	(560.290,50) 2,2%	(536.382,00) 3,0%	(221.413,50) 2,5%
Preservante	(29.388,24) 0,5%	(3.087,00) 0,3%	(97.020,00) 0,4%	(88.200,00) 0,5%	(44.100,00) 0,5%
Mano de Obra Directa	(119.998,25) 2,0%	(274.281,71) 24,5%	(137.140,86) 0,5%	(137.140,86) 0,8%	(137.140,86) 1,5%
Costos Directos	(6.016.510,17) 99,5%	(1.099.081,08) 98,0%	(25.241.410,30) 99,8%	(17.831.468,35) 99,7%	(8.937.527,10) 99,5%
Costo Directo Unitario	286,62 12,7%	498,45 -14,8%	364,23 12,8%	283,04 13,8%	283,73 13,6%
Costos de Instalación					
Mano de Obra Indirecta	(2.516,30) 0,0%	(5.818,26) 0,5%	(9.279,56) 0,0%	(8.414,23) 0,0%	(6.683,58) 0,1%
Otros CIF	(26.310,72) 0,4%	(16.710,72) 1,5%	(44.010,72) 0,2%	(37.310,72) 0,2%	(39.210,72) 0,4%
Arriendo	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%
Depreciación	(600,00) 0,0%	(1.800,00) 0,2%	(300,00) 0,0%	(2.000,00) 0,0%	(1.500,00) 0,0%
Mantenimiento	(12.000,00) 0,2%	(1.200,00) 0,1%	(30.000,00) 0,1%	(21.600,00) 0,1%	(24.000,00) 0,3%
Energía Eléctrica	(11.430,72) 0,2%	(11.430,72) 1,0%	(11.430,72) 0,0%	(11.430,72) 0,1%	(11.430,72) 0,1%
Agua	(1.200,00) 0,0%	(1.200,00) 0,1%	(1.200,00) 0,0%	(1.200,00) 0,0%	(1.200,00) 0,0%
Seguro Planta	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%
Insumos Limpieza	(1.080,00) 0,0%	(1.080,00) 0,1%	(1.080,00) 0,0%	(1.080,00) 0,0%	(1.080,00) 0,0%
Costos Indirectos	(28.827,02) 0,5%	(22.528,98) 2,0%	(53.290,28) 0,2%	(45.724,95) 0,3%	(45.894,30) 0,5%
CIF Unitario	1,37	10,22	0,77	0,73	1,46
COSTO TOTAL	(6.045.337,19) 100%	(1.121.610,05) 100%	(25.294.700,57) 100%	(17.877.193,30) 100%	(8.983.421,41) 100%
Costo Unitario	287,99	508,67	365,00	283,76	285,19
UTILIDAD	850.172,50 12,3%	- 164.301,54 -17,2%	3.643.308,82 12,6%	2.817.613,70 13,6%	1.363.982,09 13,2%

Fuente: Elaborado por autores.

De los datos proyectados anuales para secadores de lecho fijo se concluye que: la materia prima lleva el mayor peso del costo, en promedio representa el 91%, seguido del consumo de GLP con el 2,5%, considerando que, en este tipo de secadores, el consumo de GLP es mayor en comparación con los secadores de platos perforados,

mano de obra directa representa en promedio el 5,9%; y, los demás restantes, representan el 0,6%. El margen sobre las ventas luego de costos directos es en promedio el 7,6% y como utilidad antes de administrativos e impuestos es del 6,9%.

3.3.6.6.8. Estructura de Costos Empresa Tipo

Al analizar los costos de producción es necesario considerar una empresa tipo, esta se ha seleccionado en función de la capacidad de producción que presentan los secadores de cada empresa

Tabla 56
Capacidad de producción por tipo de secador

	Capacidad Producción en 21 días (1 mes)	Capacidad Producción en 1 año
PROMEDIO TON (Platos Perforados)	7.875,00	94.500,00
PROMEDIO TON (Lecho Fijo)	1.800,50	21.606,04
PROMEDIO TON (Total)	4.837,75	58.053,02

Fuente: Datos tomados de Capacidad de producción de cada empresa encuestada.

Para establecer los costos se ha tomado como referencia las toneladas a producir promedio tanto de secadores de lecho fijo como platos perforados, sobre estas se ha calculado materia prima y ventas estimadas. Precios de venta y compra de granos están tomados del MAGAP y Unidad Nacional de Almacenamiento. Mano de obra directa es el promedio de lo reportado en cada línea de producción para funcionamiento de este tipo de secadores. La mano de obra indirecta es el resultado de los cargos observados durante la visita a las plantas de producción y los necesarios para buen funcionamiento de esta industria. Los costos indirectos de fabricación son los datos tomados durante las entrevistas.

Tabla 57
Estructura de Costo de Producción con GLP

	Empresa Tipo Lecho		Empresa Tipo Platos	
	Fijo		Perforados	
	GLP		GLP	
Toneladas a producir	21.606		94.500	
Total Ventas	8.663.895,87		37.894.287,82	
Materia Prima	(7.266.192,32)	95%	(31.780.989,43)	97%
Insumos	(174.698,05)	2,3%	(381.497,63)	1,2%
Preservante	(30.248,27)	0,4%	(132.300,39)	0,4%
Mano de Obra Directa	(162.854,77)	2,1%	(205.711,28)	0,6%
Costos Directos	(7.633.993,40)	99,5%	(32.500.498,74)	99,3%
Costo Directos Unitario	353,33		343,92	
	11,9%		14,2%	
		0,0%		0,0%
Mano de Obra Indirecta	(7.548,91)	0,1%	(7.548,91)	0,0%
Otros CIF	(32.710,72)	0,4%	(208.656,91)	0,6%
Arriendo	-	0,0%	(3.477,48)	0,0%
Depreciacion	(1.240,00)	0,0%	(1.684,20)	0,0%
Mantenimiento	(17.760,00)	0,2%	(147.174,09)	0,4%
Energia Electrica	(11.430,72)	0,1%	(22.349,78)	0,1%
Agua	(1.200,00)	0,0%	(15.233,72)	0,0%
Seguro Planta	-	0,0%	(5.105,16)	0,0%
Insumos Limpieza	(1.080,00)	0,0%	(13.632,48)	0,0%
Costos Indirectos	(40.259,63)	0,5%	(216.205,81)	0,7%
CIF Unitario	1,86		2,29	
COSTO TOTAL	(7.674.253,03)	100%	(32.716.704,55)	100%
Costo Unitario	355,19		346,21	
UTILIDAD	989.642,84		5.177.583,27	
	11,4%		13,7%	

Fuente: Elaborado por autores.

Al analizar el promedio de producción en secadores de lecho fijo y platos perforados, encontramos que la materia prima lleva el mayor peso del costo, en promedio representa el 96% para los dos tipos de secadores, seguido del consumo de GLP que representa el 2,3% en lecho fijo y 1,2% en platos perforados y los demás costos de fabricación, representan el 3,5% en lecho fijo y el 2,3% en secadores de platos perforados. El margen sobre las ventas luego de costos directos es en promedio el 13,1% y como utilidad antes de administrativos e impuestos es del 12,5%.

CAPITULO IV MARCO METODOLOGICO

4.1. Enfoque de investigación

Se realiza una investigación de tipo mixta, en donde se aplica esquemas cualitativos, para así buscar la interacción con las principales empresas de la Provincia de los Ríos - Cantones Quevedo, Babahoyo, Ventanas y Mocache, con el objeto de obtener información de cada uno de los procesos productivos que permite realizar un esquema cualitativo para la estructuración de costos de secado de granos de maíz, arroz y soya.

4.2. Tipología de investigación

4.2.1. Por su finalidad Aplicada

Este estudio nos ayudó a investigar los costos de producción y determinar el impacto económico y social, para así dejar de utilizar una técnica para el GLP e implementar otras alternativas para el secado de maíz, arroz y soya en el periodo de un año.

4.2.2. Por las fuentes de información Mixto

Las fuentes a utilizar para esta investigación serán de observación y documentación ya que es necesario observar los procesos de producción de secado de maíz, arroz y soya.

Se ha recopilado información por medio de un contacto directo con los involucrados en el proceso de secado de maíz, arroz y soya, por lo que se utiliza fuentes primarias como entrevistas, encuestas y observaciones.

Además, se utiliza una investigación documental en donde se tomó información actualizada de los sectores estratégicos de Gobierno como INEC y Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), Proecuador, Servicio de Rentas Internas (SRI), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) junto con otros documentos de información veraz.

4.2.3. Por las unidades de análisis Insitu

Nuestra investigación es insitu ya que es una investigación de campo, en donde se realiza la observación directa de los procesos de secado de maíz, arroz y soya con GLP y con energía eléctrica en las empresas del sector que se visita, tomando en consideración que toda la información que se recopiló fue en los cantones de Quevedo, Babahoyo, Ventanas y Mocache de la provincia de Los Ríos.

4.2.4. Por el control de las variables No experimental

La investigación se realiza un estudio de tipo no experimental ya que se buscó encontrar la realidad actual e histórica de los costos de producción de secado de maíz, arroz y soya con GLP, al costo subsidiado, versus el futuro con el uso de energía eléctrica, en donde se tomó información histórica en cuanto a precios y costos de todas las compañías mencionadas.

Las primeras variables dependientes es el tiempo de elaboración en los procesos de producción de secado de maíz, arroz y soya, para realizar estas variables en el trabajo de investigación se analiza en base a las normas y condiciones de la FAO que se encuentran relacionadas con la alimentación y la agricultura.

4.2.5. Por el alcance Descriptivo

En la investigación se utiliza un estudio de tipo descriptivo ya que permite valorar características del proceso de secado de granos y a su vez lograr describir los procesos de producción y costos de secado de maíz, arroz y soya con la aplicación de técnicas basadas en tecnología con GLP y con la energía eléctrica de las principales empresas de la provincia de los Ríos. Este estudio nos ayudó a conocer las razones por las cuales el proceso de secado de granos no ha tenido un buen crecimiento en el transcurso de los años.

4.3. Hipótesis

El uso de nuevas técnicas de secado con energía eléctrica deviene en costos productivos menores a la utilización de tecnologías basada en utilización de GLP.

4.4. Población

En la provincia de Los Ríos en los cantones Quevedo, Babahoyo, Ventanas y Mocache las empresas del sector Agroindustrial son 23, de acuerdo con los datos del

INEC, se seleccionaron solo aquellas empresas que se dedican al secado de granos de maíz, arroz y soya, bajo esta premisa se considera que las empresas de esta actividad económica no superan las 30, por lo que se realizará un censo.

Tabla 58.
Cantidad empresas tomadas como población

CANTON	TOTAL EMPRESAS
BABAHOYO	1
VENTANAS	12
QUEVEDO	6
MOCAHE	2
TOTAL	21

Fuente: Información tomada del INEC

4.5. Técnicas de recolección de datos

La investigación se realizó en base a varias técnicas que nos sirvió para recopilar datos entre ellas tenemos encuestas, entrevistas y observaciones en el campo de estudio de las empresas en la provincia de los Ríos:

4.5.1. Encuestas:

Es una herramienta muy importante que utilizamos para recopilar información en la presente investigación con el propósito de conocer mediante la población de la provincia de los Ríos información sobre los procesos de producción y precios del secado de maíz, arroz y soya con la técnica de tecnología en GLP y de energía eléctrica

4.5.2. Entrevistas

En la presente investigación se realizó entrevistas con los representantes de las empresas de la Provincia de los Ríos para así obtener información sobre los procesos de producción y precios del secado de maíz, arroz y soya con la técnica de tecnología en GLP y de energía eléctrica Estas entrevistas realizadas pueden variar en su formalidad, en su duración en su forma de formular las preguntas

4.5.3. Observación

Es una herramienta primordial ya que nos ayuda a recolectar información de forma veras, esta observación se realiza por parte del autor en el campo de estudio, en donde se dará a cabo en un tiempo determinado de tres días, esta investigación estará dirigida a los procesos de producción de secado de maíz, arroz y soya con la técnica de tecnología en GLP y de energía eléctrica en las empresas de la provincia de los Ríos.

4.6. Instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Cuestionarios Entrevistas

Este cuestionario está dividido en dos partes: la primera comprende la aplicación de la entrevista con preguntas claras y precisas sobre la situación que se encuentran enfrentando los productores de maíz, arroz y soya, por cambio de matriz productiva y energética; y, la segunda parte comprende la calificación que le otorga el entrevistado a la unidad de acuerdo a las preguntas propuestas.

4.6.2. Cuestionarios Encuestas

El cuestionario está estructurado de dos partes: la primera, son las indicaciones que se deberán tener en cuenta para el llenado de la encuesta por parte de los involucrados en el proceso de producción y costos, cabe recalcar que para la encuesta realizada se tomó en cuenta los dos tipos de unidades, tanto adjetivas como sustantivas.

La segunda parte está compuesta estrictamente por las preguntas que van a ser tomadas en cuenta para la calificación y análisis, En las encuestas se consideran preguntas abiertas que nos den a conocer la opinión de los involucrados y preguntas cerradas sobre las que los encuestados tienen conocimiento específico.

4.6.3. Flujograma de proceso

Consiste en representar gráficamente el proceso de producción, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos, donde pueda identificar tiempo y cantidad de GLP utilizado, así como de energía eléctrica.

4.7. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se dará por la aplicación de encuestas, entrevistas a empleados de instituciones que conozcan sobre el tema de investigación, la información obtenida será tabulada y analizada y además se utilizará la técnica de observación para realizar un flujo de procesos y verificar los puntos productivos críticos. Para la información de fuentes secundarias se realizará una búsqueda detallada en organismos de control gubernamentales, instituciones privadas y agencias del exterior mencionadas previamente, que permita ampliar conocimiento para la investigación a realizar.

CAPITULO V RESULTADOS

5.1. Resultados de análisis de situación actual en los procesos de secado

5.1.1. Análisis del contexto político

El Estado Ecuatoriano a la fecha, mantiene subsidios al GLP para procesos de secado de maíz, arroz y soya. A nivel nacional desde el 2014 hasta el 2016, las empresas del sector agroindustrial dedicadas a esta actividad económica han acumulado un ahorro de \$24.302 miles de dólares, por ser beneficiarios de este subsidio.

El elevado monto que significa el subsidio de GLP, obliga al Gobierno Ecuatoriano a buscar alternativas más eficientes y económicamente más adecuadas, entre estas, la posibilidad de la eliminación del subsidio de GLP, por lo que, desde el año 2010, uno de los objetivos planteados fue la reestructuración de la matriz energética, con el incremento de participación de energía renovable, en las diversas actividades económicas y productivas del país.

Con el cambio matriz energética, el Estado ha establecido incentivos que permitan incrementar el uso de energía eléctrica, por lo que propone la exoneración del pago de impuesto a la renta durante 5 años por inversiones en maquinaria que utilice energía renovable y desde el año que comience a generar ingresos. Al cambiar la tecnología actual de secado de granos, pasando de usar GLP a Energía Eléctrica, el proyecto generaría un ahorro en impuestos. Pero, además, otorga la deducción de 100% de impuestos por adquisición de este tipo de maquinaria.

Adicionalmente, el Estado ha fortalecido las relaciones comerciales con países europeos, centroamericanos y sudamericanos. Existen acuerdos comerciales entre la Unión Europea, Comunidad Andina, ALADI, Ecuador-Guatemala, en los cuales se elimina los aranceles (Preferencia Arancelaria) en el lugar de entrada de ciertos productos (incluidos: maíz, arroz y soya) y se otorga entrada inmediata de estos en el lugar destino. Esto facilita la exportación de productos de primera necesidad o materia prima para la elaboración de productos ya que el producto se vuelve más competitivo en el mercado internacional.

Siendo que la actividad agroindustrial es una de las actividades productivas de mayor relevancia del país y en la que se utiliza como principal fuente de energía el GLP, se torna necesario plantear alternativas que permitan disminuir el consumo de

GLP y mejorar la capacidad productiva con la implementación de tecnología moderna, eficiente y amigable con el ambiente.

El subsidio al GLP ha sido otorgado por más de 10 años y representa en promedio el 19% de los subsidios a derivados del petróleo. El consumo de GLP ha ido incrementando paulatinamente en un 2% promedio anual, desde el 2011 hasta el 2016. La comercialización del GLP se divide en segmentos: industrial, domestico, agroindustrial y transporte (taxis), de estos la agroindustria tiene una participación del 1,82% y el monto total que ha financiado el gobierno en subsidios de GLP desde el 2010 hasta el 2016 para este segmento corresponde a \$66.078 miles de USD.

5.1.2. Análisis del contexto económico

Actualmente Ecuador importa maíz, arroz y soya en grano seco; “según el representante de los industriales maiceros, Andrés Pérez, en los últimos 6 años Ecuador importó alrededor de 3 millones de toneladas de maíz. Esa operación representó la salida de divisas por USD 772 millones” (eltiempo.com, 2017) considerado como bien primario, para posterior procesamiento. De acuerdo con los datos estadísticos de Comercio Exterior determinados por el Banco Central del Ecuador, el siguiente cuadro nos muestra la cantidad importada en los últimos tres años.

Tabla 59
Importación en Toneladas de grano seco

<i>En Toneladas</i>	2014	2015	2016	2017
Maíz	15.735	8.658	9.210	4.676
Arroz	189	193	95	65
Soya	751.675	849.674	918.262	1.006.457
TOTAL	767.600	858.525	927.567	1.011.199

Fuente: Datos tomados del Banco Central del Ecuador. Importación 2017 en valores proyectados.

En Ecuador hasta el 2016 se encuentra una cantidad insatisfecha de demanda equivalente a 927,6 miles de toneladas, que incrementó a razón promedio del 10% anual. Para el 2017 se proyecta en base de la tendencia una demanda insatisfecha interna de 1.011,2 miles de toneladas.

En la provincia de Los Ríos, las veinte empresas analizadas, llegan a tener una capacidad de producción de 650,8 miles de Ton, que no permite cubrir la demanda

insatisfecha actual. La producción actual equivale a un total en costos de \$232,03 millones de dólares. La materia prima es el costo más importante y representa el 96% del total, los precios de venta y compra de maíz, arroz y soya, son establecidos y controlados por el Estado, al igual que el precio de GLP, sin embargo, el consumo de GLP compone al costo del 1,7%. A pesar que el GLP recibe un subsidio del 51%, indica que una posible eliminación del subsidio, duplicara el valor del costo actual de este insumo. La utilidad que obtienen las empresas antes de impuestos y participación en el sector es del 13,3 % con GLP subsidiado.

Por otra parte, la oferta del sector se encuentra limitada por la capacidad de producción total actual en las 20 empresas ubicadas en los cantones antes mencionados, por lo que, el 82% de esta demanda insatisfecha será cubierto con la adquisición de nueva maquinaria a base de utilización de energía eléctrica.

Con la instalación de nueva maquinaria se eliminaría el consumo de GLP y por consiguiente su demanda para el sector agroindustrial en la provincia de Los Ríos, para dar paso a la utilización de Energía Eléctrica. Las bombas de calor sustituirán a la tecnología actualmente utilizada en la Provincia de Los Ríos y son fabricadas de acuerdo al nivel de producción de cada compañía, se ha considerado una empresa promedio por cada tipo de secador.

Tabla 60
Análisis Precios GLP (con subsidio) vs. Energía Eléctrica

	Lecho Fijo		Platos Perforados	
	Nueva Tecnología	Tecnología Actual	Nueva Tecnología	Tecnología Actual
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,084	0,622	0,037	0,050
Mano de Obra Necesaria	6	9	6	11
Consumo GLP (kg / Ton)	-	24,5	-	12,23
Consumo Kwh / Ton	21,82	-	10,91	-
Costo Consumo Energía Eléctrica o GLP	2,29	8,09	1,15	4,04
Ahorro por Energía Eléctrica		72%		43%

Fuente: Autoras

El precio del GLP con subsidio es mayor que el precio de Kwh en 3,14 veces. Por lo que el ahorro de las empresas que poseen actualmente secadores de lecho fijo corresponde al 72% y el ahorro de las empresas con secadores de platos perforados es de 43%, considerando la producción de una tonelada en los dos casos.

Tabla 61
Análisis Precios GLP (sin subsidio) vs. Energía Eléctrica

	Lecho Fijo		Platos Perforados	
	Nueva Tecnología	Tecnología Actual	Nueva Tecnología	Tecnología Actual
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,084	0,622	0,037	0,050
Mano de Obra Necesaria	6	9	6	11
Consumo GLP (kg / Ton)	-	24,5	-	12,23
Consumo Kwh / Ton	21,82	-	10,91	-
Costo Consumo Energía Eléctrica o GLP	2,29	19,85	1,15	9,91
Ahorro por Energía Eléctrica		88%		77%

Fuente: Autoras

El precio del GLP sin subsidio es mayor que el precio de Kwh en 7,71 veces. Por lo que el ahorro de las empresas que poseen actualmente secadores de lecho fijo corresponde al 88% y el ahorro de las empresas con secadores de platos perforados es de 77%, considerando la producción de una tonelada en los dos casos.

5.1.3. Análisis Contexto Social

La cantidad de personas empleadas en las empresas del sector agroindustrial que se dedican al secado de granos suman un total de 482 en los cantones de Babahoyo, Quevedo, Mocache, Ventanas, esto significa el 0,297% de la población económicamente activa de los últimos años según se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 62
Nivel de Empleo

	2014	2015	2016
Babahoyo	60.095	60.696	61.606
Quevedo	68.489	69.174	70.211
Mocache	13.988	14.128	14.340
Ventanas	15.884	16.043	16.283
TOTAL	158.456	160.041	162.441
Personas Empleadas en Agroindustria	482	482	482
% de PEA	0,304%	0,301%	0,297%
Cant. Personas Desempleadas con implementación proyecto	35	35	35
% de Total Sector	7,26%	7,26%	7,26%

Fuente: Datos tomados del INEC

Se puede percibir que, ante la eliminación del subsidio de GLP, el empleo de este sector tendría un impacto del 7,26% en personal desempleado, por reducción de mano de obra directa. De acuerdo con la perspectiva los encuestados, la fuerza laboral está enfocada en procesos de carga y descarga, análisis de calidad, mantenimiento y administración que no tiene relación con el uso de GLP o Energía Eléctrica durante el proceso de secado.

Mientras que en la tabla 62 se puede observar que, la cantidad de personas que han sido empleadas en la agroindustria se mantiene desde 2014 al 2016 pero en lo que respecta a Quevedo es la provincia que dispone de mayor nivel de empleo, mientras que Mocache abarca menos empleados en agroindustria.

5.1.4. Análisis del contexto tecnológico

Existen varios sistemas de secado, en Ecuador los más utilizados, por su capacidad de secado y por optimización en costos e inversión son los siguientes:

- a) Secadores de platos perforados. - constan de una cámara rectangular con bandejas perforadas poco profundas y deflectoras que distribuyen el aire de manera uniforme.
- b) Secadores de lecho fijo. - Tienen una sección de secado y enfriamiento en posición horizontal plana, de dimensiones determinadas de acuerdo a la necesidad de secado.

En materia de este estudio, la Provincia de Los Ríos, cantones Mocache, Ventanas, Quevedo y Babahoyo, cuenta con 20 agroindustrias que se dedican al secado de granos con fines de comercialización, y actualmente utilizan Gas Licuado de Petróleo en su principal proceso de producción (secado de granos), además los secadores utilizan maquinaria elaborada artesanalmente.

La tecnología actual requiere la utilización de GLP en su proceso de secado para la generación de calor al interior de la cámara de secado, sin embargo, estos sistemas de secado pueden ser reemplazados por tecnología más eficiente y económica. La FAO plantea la opción de la utilización de Bombas de Calor, que requiere del aire ambiente para incrementar la temperatura de un espacio cerrado.

De acuerdo con el análisis de la FAO, la utilización del aire ambiente en bombas de calor genera procesos productivos más eficiente, por lo que se ha recolectado los datos técnicos de bombas de calor y de la tecnología actual, como se muestra en la

tabla No. 61, en lo referente a tiempo de secado, cantidad de personas que requiere la línea de producción, cantidad de GLP que se consume por tonelada, cantidad de energía eléctrica. Estos datos permitirán realizar un análisis comparativo, y determinar el ahorro por cambio de tecnología.

En base a lo dicho según criterio de las autoras se puede decir que, la tecnología ha mejorado y se ha desarrollado, por lo que también ha sido aprovechada por la agroindustria, fomentando la mejora de procesos productivos, reducción de costos, tiempos de trabajo forzado, y mayor rentabilidad para los dueños de los negocios, así como su competitividad.

Tabla 63 .
Ficha Técnica Comparativa

	Lecho Fijo		Platos Perforados	
	Nueva Tecnología	Tecnología Actual	Nueva Tecnología	Tecnología Actual
Tiempo de secado / Ton (Horas)	0,084	0,622	0,037	0,050
Mano de Obra Necesaria	6	9	6	11
Consumo GLP (kg / Ton)	-	24,5	-	12,23
Consumo Kwh / Ton	21,82	-	10,91	-
Costo Consumo Energía Eléctrica o GLP	2,29	8,09	1,15	4,04
Ahorro por Energía Eléctrica		72%		43%

Fuente: Datos tomados de Encuestas y de proveedor de secadores con bombas de calor.

Al utilizar bombas de calor el tiempo de secado disminuye en 86,4% respecto de los secadores de lecho fijo y un 25,7% de los secadores de platos perforados. En cuanto a la cantidad de personas necesarias esta nueva maquinaria utiliza 6 personas de 9 en lecho fijo y de 11 en platos perforados. Adicionalmente el consumo de energía es bajo por lo que presentaría ahorro en la energía al sustituir los tipos de maquinaria actual.

5.1.5. Análisis del contexto ambiental

En la provincia de los Ríos la siembra y cosecha de granos se da en dos estaciones como: invierno (Abril – Julio) y verano (Septiembre – Octubre). El mes de mayor cosecha para maíz es abril- junio, el arroz en octubre- diciembre y la soya en Julio-septiembre. La influencia climática en la provincia es una parte fundamental ya que nos ayuda de gran manera a que el grano obtenga un bajo nivel de humedad en los granos (en verano) ya que mientras más bajo sea el nivel de humedad menor será el

tiempo de secado, en cambio (en invierno) el grano tiende a ser más húmedo es decir requiere de más horas de secado.

El INAMHI es la institución encargada del análisis de temperatura ambiente. Como se muestra en la tabla siguiente, se ha considerado la medición promedio en cada mes, para compararlo con la temperatura óptima para secado de granos.

Tabla 64 .
Temperatura Ambiente

	Temperatura Ambiente (°C)
Maíz	22-32
Soya	22-32
Arroz	22-30

Fuente: INAMHI

Para que el nivel óptimo de humedad de los granos se encuentre entre 18% y 20%, a fin de que el secado sea efectivo, los rangos de temperatura ambiente deben ser de 22-32°C para maíz - soya y 22-30 °C para arroz.

5.2. Propuesta de aplicación tecnológica

5.2.1. Nuevas tecnologías

Como se menciona en el punto 3.3.4.1.2 del Capítulo III, otras tecnologías a base de energía eléctrica, se halla en el mercado disponible Cámaras de secado con bombas de calor. Esta tecnología permitirá sustituir el GLP por energía eléctrica menos costosa y amigable con el medio ambiente.

5.2.2. Cambios en procesos de producción

a) Tiempo de secado y Capacidad de Producción

La implementación de bombas de calor, proporcionaría un incremento en la tasa de producción por mejoramiento del sistema de secado en velocidad.

Tabla 65.
Cuadro Comparativo Tiempos de Producción en Secadores de Lecho Fijo

	Propuesta para Sustitución de Lecho Fijo	Empresa Tipo Lecho Fijo	Variación
Tiempo de secado Ton / Hora	11,85	10,21	16%
Capacidad producción Mensual	2.089,15	1.800,49	16%
Capacidad producción Anual	25.069,77	21.605,91	16%
Cantidad Empresas	17,00	17,00	
Total Empresas Lecho Fijo	426.186,17	367.300,48	16%

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas

Con la implementación de nueva tecnología a base de energía eléctrica, por bombas de calor, la capacidad diaria de producción incrementa hasta el 16%, pasando de 1,8 miles de Toneladas mensuales a 2,1 miles de Toneladas mensuales.

Tabla 66.

Cuadro Comparativo Tiempos de Producción en Secadores de Platos Perforados

	Propuesta para Sustitución de Platos Perforados	Empresa Tipo Platos Perforados	Variación
Tiempo de secado Ton / Hora	26,93	23,61	14%
Capacidad producción Mensual	8.981,31	7.875,02	14%
Capacidad producción Anual	107.775,68	94.500,28	14%
Cantidad Empresas	3,00	3,00	
Total Empresas Lecho Fijo	323.327,04	283.500,84	14%

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas

Con la implementación de nueva tecnología a base de energía eléctrica, por bombas de calor, la capacidad diaria de producción incrementa hasta el 14%, pasando de 7,9 miles de Toneladas mensuales a 8,98 miles de Toneladas mensuales.

b) Materia Prima

Al incrementar la producción en 16% o 14% al sustituir secadores de lecho fijo o platos perforados según corresponda, la compra granos incrementará en la misma proporción.

Es necesario considerar el análisis desde los puntos de vista de secadores de Lecho Fijo y de Platos Perforados, ya que se requiere conocer el impacto económico real de cada secador y compararlos entre sí, para determinar el costo-beneficio de los mismos.

Se analiza costo de materia prima en dos grupos, considerando costo por tonelada, ya que maíz y arroz son productos similares se toma el promedio de precio, y soya se lo lleva por separado porque el precio de este es 77% más costoso respecto del maíz y arroz.

Tabla 67 .
Cuadro Comparativo Costos Materia Prima Secadores Lecho Fijo

	Grano	Capacidad Producción (TON)	Precio de Compra (USD / TON)	Total Costo MP
Propuesta para Sustitución de Lecho Fijo	Maíz- Arroz	25.069,77	306,50	7.683.833,64
Empresa Tipo Lecho Fijo	Maíz- Arroz	21.605,91	306,50	6.622.166,37
Propuesta para Sustitución de Lecho Fijo	Soya	25.069,77	543,22	13.618.389,56
Empresa Tipo Lecho Fijo	Soya	21.605,91	543,22	11.736.750,89

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas y precios promedio de MAGAP

El costo que resulta del incremento de la producción representa el 16% sobre el costo promedio y trae una diferencia en maíz y arroz de \$1.061.667,27; y \$1.881.638,66 en soya.

Tabla 68.
Cuadro Comparativo Costos de Materia Prima Secadores Platos Perforados

	Grano	Capacidad Producción (TON)	Precio de Compra (USD / TON)	Total Costo MP
Propuesta para Sustitución de Platos Perforados	Maíz- Arroz	107.775,68	306,50	33.033.020,47
Empresa Tipo Platos Perforados	Maíz- Arroz	94.500,28	306,50	28.964.138,32
Propuesta para Sustitución de Platos Perforados	Soya	107.775,68	543,22	58.545.846,02
Empresa Tipo Platos Perforados	Soya	94.500,28	543,22	51.334.390,80

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas y precios promedio de MAGAP

El costo que resulta del incremento de la producción trae una diferencia de \$4.068.882,15 en maíz y arroz; y \$ 7.211.455,22 que representa el 14% sobre el costo de la producción promedio.

c) Otros Insumos

Dentro de este elemento del costo se encuentra el consumo de GLP para tecnología anterior y consumo energía eléctrica para propuesta de implementación de bombas de calor.

En la provincia de Los Ríos, se ha tomado como referencia el promedio de las 20 empresas, en cuanto a consumo de GLP y se ha considerado la cotización del proveedor de bombas de calor, para realizar un análisis comparativo a fin de establecer incremento o disminución de costos, respecto de la implementación de nueva tecnología, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 69.
Impacto cambio de GLP por energía eléctrica en lecho fijo

	Propuesta	Empresa Tipo	Incremento
	Energía Eléctrica	GLP	
Consumo GLP (kg / Ton)	-	24,50	
Consumo Kwh / Ton	21,82	-	21,82
Toneladas a Producir	25.069,77	21.605,91	3.463,86
Consumo total Energía Eléctrica - GLP	546.976,91	529.388,02	75.575,23
Costo Unitario Insumos	0,11	0,33	0,11
Costo insumos	57.432,58	174.698,05	7.935,40
Ahorro por Energía Eléctrica		67%	

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas

Tabla 70.
Impacto cambio de GLP por energía eléctrica en platos perforados

	Propuesta	Empresa Tipo	Incremento
	Energía Eléctrica	GLP	
Consumo GLP (kg / Ton)	-	12,23	
Consumo Kwh / Ton	10,91	-	10,91
Toneladas a Producir	107.775,68	94.500,28	13.275,40
Consumo total Energía Eléctrica - GLP	1.175.734,68	1.156.053,43	144.822,54
Costo Unitario Insumos	0,11	0,33	0,11
Costo insumos	123.452,14	381.497,63	15.206,37
Ahorro por Energía Eléctrica		68%	

Fuente: Datos tomados de fichas técnicas comparativas

d) Mano de Obra Directa

La utilización de tecnología más eficiente permite un mejor desarrollo productivo, sin embargo, también hace que se reduzca la necesidad de contratar colaboradores, por lo que se hace énfasis en la comparación de reducción de personal entre los dos tipos de secadores.

Tabla 71.
Comparativo Reducción Empleo Lecho Fijo vs. Propuesta

	Cant Personas	Remuneración	Sueldo + Beneficios	Horas Extra	Total Adicionales	Total Costo / Hombre	Costo Mensual	Costo Anual
PROPUESTA	18	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	12.856,96	154.283,46
EMPRESA TIPO LECHO FIJO	19	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	13.571,23	162.854,77
DIFERENCIA							- 714,28	- 8.571,30

Fuente: Datos tomados de costos actuales

Tabla 72.
Comparativo Reducción Empleo Platos Perforados vs. Propuesta

	Cant Personas	Remuneración	Sueldo + Beneficios	Horas Extra	Total Adicionales	Total Costo / Hombre	Costo Mensual	Costo Anual
PROPUESTA	18	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	12.856,96	154.283,46
EMPRESA TIPO PLATOS PERFORADOS	24	375,00	529,93	101,02	83,33	714,28	17.142,61	205.711,28
DIFERENCIA							- 4.285,65	- 51.427,82

Fuente: Datos tomados de costos actuales

Al implementar bombas de calor en proceso de secado y sustituir secadores de platos perforados se reduce el empleo de 24 a 18 personas (operando en 3 turnos, para cubrir 24 horas), en donde el proceso de secado y el proceso de descargo pasa operar con 3 personas en cada proceso respectivamente en cada turno, eliminando de las líneas de producción 6 personas que representan una disminución anual de \$51.427,82.

Al implementar bombas de calor en proceso de secado y sustituir secadores de Lecho Fijo se reduce el empleo de 19 a 18 personas, en donde el proceso de secado y el proceso de descargo pasa operar con 3 personas en cada proceso respectivamente en cada turno, eliminando de las líneas de producción 1 persona que representan una disminución anual de \$8.565,85.

e) Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta no se afectada en reducción al implementar nueva tecnología, sin embargo, es necesario que el personal de este componente del costo sea capacitado en el uso y mantenimiento de esta nueva maquinaria.

La mano de obra indirecta está constituida por supervisores de producción, personal de control de calidad y auxiliares. De los datos obtenidos en las encuestas se observa que cada empresa de acuerdo a su necesidad, contrató empleados por mano de obra indirecta, en 4 cargos. Cada cargo tiene un salario específico y diferenciado.

Tabla 73 .
Costeo Mano de Obra Indirecta

Empresa	Supervisor de producción	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador Control Calidad	Auxiliares	Total
San Camilo	1.650,98	3.301,95	1.650,98	3.461,30	10.065,21
Agripac	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
Megared	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
Cacao De Aroma EXMA	1.650,98			865,33	2.516,30
INIAP	1.650,98	1.650,98	1.650,98	865,33	5.818,26
Comercial Manuel Jiménez	1.650,98	1.650,98	1.650,98	4.326,63	9.279,56
Promaíz	1.650,98	1.650,98	1.650,98	3.461,30	8.414,23
Multiservicio CP	1.650,98	1.650,98	1.650,98	1.730,65	6.683,58
TOTAL	13.207,82	13.207,82	11.556,84	18.171,83	56.144,30
PROMEDIO	1.650,98	1.650,98	1.650,98	2.595,98	7.548,91

Fuente: Datos tomados de Tabla de Salarios Mínimos Sectoriales – Ministerio de Trabajo, se incluye todos los beneficios de ley.

Entre las 8 empresas del sector el costo por MOI corresponde a \$56.144,30 en el mes, que en promedio resulta \$7.548,91.

f) Costos Indirectos de Fabricación

Los costos indirectos de fabricación tomados para la implementación de nueva tecnología es los correspondientes al uso de máquina y sus requerimientos específicos en cuanto a mantenimiento. Para empresa tipo se ha considerado el promedio de los gastos presentados en secadores de lecho fijo.

Tabla 74 .
Costos indirectos de fabricación

	Lecho Fijo		Platos Perforados	
	PROPUESTA	EMPRESA TIPO	PROPUESTA	EMPRESA TIPO
Arriendo	-	-	3.477,48	3.477,48
Depreciación	9.154,72	1.240,00	32.263,80	1.684,20
Mantenimiento	46.255,45	17.760,00	202.217,37	147.174,09
Energía Eléctrica	11.430,72	11.430,72	22.349,78	22.349,78
Agua	1.200,00	1.200,00	15.233,72	15.233,72
Seguro Planta	425,43	-	5.105,16	5.105,16
Insumos Limpieza	1.136,04	1.080,00	13.632,48	13.632,48
Total	69.602,36	32.710,72	294.279,79	208.656,91

Fuente: Datos tomados de entrevistas

5.2.3. Costos de aplicación e implementación de nuevas tecnologías

La aplicación de nueva tecnología a base de energía eléctrica, implica un nuevo esquema de costos, tanto para la sustitución de secadores de lecho fijo, así como secadores de platos perforados que refleje una situación futura con la adquisición de nueva maquinaria. Para el análisis del costo se considera un volumen promedio de producción y ventas por empresa tipo para secadores de platos perforados y lecho fijo, pero además por promedio costo de tonelada de maíz, arroz y soya, agrupando los productos que así sean similares. La materia prima se costea en función del volumen de producción. Los precios de venta y compra de materia prima son los emitidos por MAGAP y Unidad Nacional de Almacenamiento. Las implementaciones de nuevas tecnologías derivan en nuevos costos de producción como se detalla a continuación:

Tabla 75 .
Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Lecho Fijo (Maíz + Arroz)

	Propuesta para		Empresa Tipo Lecho		VARIACION
	Sustitucion de Lecho Fijo		Fijo		
	ENERGIA ELECTRICA		GLP		
Toneladas a producir	25.070		21.606		16%
Total Ventas	9.022.735,29		7.776.073,38		
Materia Prima	(7.683.833,64)	96%	(6.622.166,37)	94%	16%
Insumos	(57.432,58)	0,7%	(174.698,05)	2,5%	-67%
Preservante	(35.097,68)	0,4%	(30.248,27)	0,4%	16%
Mano de Obra Directa	(154.283,46)	1,9%	(162.854,77)	2,3%	-5%
Costos Directos	(7.930.647,36)	99,0%	(6.989.967,45)	99,4%	13%
Costo Directos Unitario	389,66		323,52		
	12,1%		10,1%		
Costos de Instalación	(625,00)	0,0%		0,0%	
Mano de Obra Indirecta	(7.548,91)	0,1%	(7.548,91)	0,1%	0%
Otros CIF	(69.602,36)	0,9%	(32.710,72)	0,5%	113%
Arriendo		0,0%	-	0,0%	
Depreciación	(9.154,72)	0,1%	(1.240,00)	0,0%	638%
Mantenimiento	(46.255,45)	0,6%	(17.760,00)	0,3%	160%
Energía Eléctrica	(11.430,72)	0,1%	(11.430,72)	0,2%	0%
Agua	(1.200,00)	0,0%	(1.200,00)	0,0%	0%
Seguro Planta	(425,43)	0,0%	-	0,0%	100%
Insumos Limpieza	(1.136,04)	0,0%	(1.080,00)	0,0%	5%
Costos Indirectos	(77.776,26)	1,0%	(40.259,63)	0,6%	93%
CIF Unitario	3,10		1,86		
COSTO TOTAL	(8.008.423,62)	100%	(7.030.227,08)	100%	14%
Costo Unitario	391,35		325,38		
UTILIDAD	1.014.311,67		745.846,30		36%
	15,0%		9,6%		

Fuente: Datos promedio de Capacidad producción empresas del sector; consumo GLP; CIF; y Otros

La propuesta de implementación de bombas de calor en lugar de GLP, permite obtener una mejor calidad de grano, incrementar la producción en 16%, eliminar el consumo de GLP, ya que esta tecnología utiliza aire ambiente para generar calor, por lo que el ahorro en GLP respecto de energía eléctrica es 67%. Estos cambios generarían un incremento de utilidad en 36%.

Tabla 76 .
Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Lecho Fijo (Soya)

	Propuesta para		Empresa Tipo Lecho		VARIACION
	Sustitucion de Lecho Fijo		Fijo		
	ENERGIA ELECTRICA		GLP		
Toneladas a producir	25.070		21.606		16%
Total Ventas	16.580.831,44		14.289.875,28		
Materia Prima	(13.618.389,56)	98%	(11.736.750,89)	97%	16%
Insumos	(57.432,58)	0,4%	(174.698,05)	1,4%	-67%
Preservante	(35.097,68)	0,3%	(30.248,27)	0,2%	16%
Mano de Obra Directa	(154.283,46)	1,1%	(162.854,77)	1,3%	-5%
Costos Directos	(13.865.203,28)	99,4%	(12.104.551,98)	99,7%	15%
Costo Directos Unitario	389,66		560,24		
	16,4%		15,3%		
Costos de Instalación	(625,00)	0,0%		0,0%	
Mano de Obra Indirecta	(7.548,91)	0,1%	(7.548,91)	0,1%	0%
Otros CIF	(69.602,36)	0,5%	(32.710,72)	0,3%	113%
Arriendo		0,0%	-	0,0%	
Depreciación	(9.154,72)	0,1%	(1.240,00)	0,0%	638%
Mantenimiento	(46.255,45)	0,3%	(17.760,00)	0,1%	160%
Energía Eléctrica	(11.430,72)	0,1%	(11.430,72)	0,1%	0%
Agua	(1.200,00)	0,0%	(1.200,00)	0,0%	0%
Seguro Planta	(425,43)	0,0%	-	0,0%	100%
Insumos Limpieza	(1.136,04)	0,0%	(1.080,00)	0,0%	5%
Costos Indirectos	(77.776,26)	0,6%	(40.259,63)	0,3%	93%
CIF Unitario	3,10		1,86		
COSTO TOTAL	(13.942.979,54)	100%	(12.144.811,60)	100%	15%
Costo Unitario	391,35		562,11		
UTILIDAD	2.637.851,90		2.145.063,67		23%
	15,0%		15,0%		

Fuente: Datos promedio de Capacidad producción empresas del sector; consumo GLP; CIF; y Otros

Con la implementación de nueva tecnología empresas que se dedican al secado de soya mantienen el incremento del 16% en ventas, el ahorro del 67% pero su utilidad incrementa en 23%.

Tabla 77 .
Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Platos Perforados (Maíz + Arroz)

	Propuesta para Sustitución de Platos Perforados		Empresa Tipo Platos Perforados		VARIACION
	ENERGIA ELECTRICA		GLP		
Toneladas a producir	107.776		94.500		14%
Total Ventas	38.788.996,96		34.011.115,46		
Materia Prima	(33.033.020,47)	98%	(28.964.138,32)	97%	14%
Insumos	(123.452,14)	0,4%	(381.497,63)	1,3%	-68%
Preservante	(150.885,95)	0,4%	(132.300,39)	0,4%	14%
Mano de Obra Directa	(154.283,46)	0,5%	(205.711,28)	0,7%	-25%
Costos Directos	(33.461.642,02)	99,1%	(29.683.647,62)	99,3%	13%
Costo Directos Unitario	310,47		314,11		
	13,7%		12,7%		
Costos de Instalación	(1.250,00)	0,0%		0,0%	
Mano de Obra Indirecta	(7.548,91)	0,0%	(7.548,91)	0,0%	0%
Otros CIF	(294.279,79)	0,9%	(208.656,91)	0,7%	41%
Arriendo	(3.477,48)	0,0%	(3.477,48)	0,0%	
Depreciación	(32.263,80)	0,1%	(1.684,20)	0,0%	1816%
Mantenimiento	(202.217,37)	0,6%	(147.174,09)	0,5%	37%
Energía Eléctrica	(22.349,78)	0,1%	(22.349,78)	0,1%	0%
Agua	(15.233,72)	0,0%	(15.233,72)	0,1%	0%
Seguro Planta	(5.105,16)	0,0%	(5.105,16)	0,0%	100%
Insumos Limpieza	(13.632,48)	0,0%	(13.632,48)	0,0%	0%
Costos Indirectos	(303.078,69)	0,9%	(216.205,81)	0,7%	40%
CIF Unitario	2,81		2,29		
COSTO TOTAL	(33.764.720,71)	100%	(29.899.853,43)	100%	13%
Costo Unitario	313,29		316,40		
UTILIDAD	5.024.276,24		4.111.262,02		22%
	13,0%		12,1%		

Fuente: Datos promedio de Capacidad producción empresas del sector; consumo GLP; CIF; y Otros

La propuesta de implementación de bombas de calor en lugar de GLP, permite obtener una mejor calidad de grano, incrementar la producción en 14%, eliminar el consumo de GLP, ya que esta tecnología utiliza aire ambiente para generar calor, por lo que el ahorro en GLP respecto de energía eléctrica es 68%. Estos cambios generarían un incremento de rentabilidad en 22%

Tabla 78 .
Análisis Costos Nueva Tecnología vs. Platos Perforados (Soya)

	Propuesta para Sustitucion de Platos Perforados		Empresa Tipo Platos Perforados		VARIACION
	ENERGIA ELECTRICA		GLP		
Toneladas a producir	107.776		94.500		14%
Total Ventas	71.281.468,37		62.501.287,50		
Materia Prima	(58.545.846,02)	99%	(51.334.390,80)	98%	14%
Insumos	(123.452,14)	0,2%	(381.497,63)	0,7%	-68%
Preservante	(150.885,95)	0,3%	(132.300,39)	0,3%	14%
Mano de Obra Directa	(154.283,46)	0,3%	(205.711,28)	0,4%	-25%
Costos Directos	(58.974.467,57)	99,5%	(52.053.900,11)	99,6%	13%
Costo Directos Unitario	547,20		550,83		
	17,3%		16,7%		
Costos de Instalación	(1.250,00)	0,0%		0,0%	
Mano de Obra Indirecta	(7.548,91)	0,0%	(7.548,91)	0,0%	0%
Otros CIF	(294.279,79)	0,5%	(208.656,91)	0,4%	41%
Arriendo	(3.477,48)	0,0%	(3.477,48)	0,0%	
Depreciación	(32.263,80)	0,1%	(1.684,20)	0,0%	1816%
Mantenimiento	(202.217,37)	0,3%	(147.174,09)	0,3%	37%
Energía Eléctrica	(22.349,78)	0,0%	(22.349,78)	0,0%	0%
Agua	(15.233,72)	0,0%	(15.233,72)	0,0%	0%
Seguro Planta	(5.105,16)	0,0%	(5.105,16)	0,0%	100%
Insumos Limpieza	(13.632,48)	0,0%	(13.632,48)	0,0%	0%
Costos Indirectos	(303.078,69)	0,5%	(216.205,81)	0,4%	40%
CIF Unitario	2,81		2,29		
COSTO TOTAL	(59.277.546,27)	100%	(52.270.105,92)	100%	13%
Costo Unitario	550,01		553,12		
UTILIDAD	12.003.922,10		10.231.181,58		17%
	16,8%		16,4%		

Fuente: Datos promedio de Capacidad producción empresas del sector; consumo GLP; CIF; y Otros

Con la propuesta no solo se incrementará la producción en 14% y eliminar el consumo de GLP, sino que también incrementa la rentabilidad en 17%

5.2.4. Inversión en implementación de nuevas tecnologías

La inversión a realizarse por la adquisición de nueva maquinaria dependerá de la capacidad de secado que se desee obtener, sin embargo, la inversión asciende a un aproximado de \$47.492,41 para sustitución de secadores de lecho fijo y \$91.738,80

para sustitución de secadores de platos perforados. El proyecto se financiará con crédito otorgado por la CFN que cubre el 100% del monto de la inversión por tratarse de proyectos que aportan al cambio de la matriz productiva, con un plazo de 3 años máximo. Los ingresos adicionales y costos de venta corresponden al incremento del 16% y 14% respecto de la producción actual, considerando como referencia la producción de maíz o arroz por ser los granos de mayor producción nacional. La depreciación está considerada a 10 años bajo los lineamientos que establece la ley. Además, para flujos descontados se ha considerado una tasa de descuento de 10,35% correspondiente a la tasa de interés bancaria ya que se espera obtener rendimientos de al menos el costo de la deuda.

Tabla 79.
Análisis de Proyecto – Sustitución de Secadores Lecho Fijo

USD	Ref	2016	2017	2018	2019	Total
Inversión						
Maquinaria, Equipo e infraestructura		(47.492,41)				(47.492,41)
	Total	(47.492,41)				(47.492,41)
						-
Ingresos Adicionales			1.246.661,91	1.246.661,91	1.246.661,91	3.739.985,74
Ahorro Consumo GLP			117.265,47	117.265,47	117.265,47	351.796,41
Ahorro Mano de Obra Directa			8.571,30	8.571,30	8.571,30	25.713,91
Costo de Ventas			(1.106.515,53)	(1.106.515,53)	(1.106.515,53)	(3.319.546,58)
Gastos Financieros			(4.252,98)	(2.708,24)	(995,82)	(7.957,04)
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	USD		253.158,87	254.703,61	256.416,04	764.278,52
Tasa Impositiva	33,7%	-	(85.314,54)	(85.835,12)	(86.412,20)	(257.561,86)
(+) Depreciación			4.749,24	4.749,24	4.749,24	14.247,72
Flujo de Efectivo Neto		(47.492,41)	172.593,57	173.617,74	174.753,07	473.471,98
Flujo de Efectivo Neto (Descontado)		(47.492,41)	156.405,60	142.576,98	130.049,24	381.539,41
Flujo de Efectivo Neto (Acumulado)		(47.492,41)	108.913,19	251.490,17	381.539,41	
Valor Presente Neto	10,4%					381.539,41
Tasa Interna de Retorno						>100%
Tiempo de Recuperación Años						0,30

Fuente: Datos tomados de ficha técnica de nueva tecnología y cuadro de variaciones

Los resultados obtenidos del análisis de factibilidad del proyecto, nos da a conocer un incremento en ingresos adicionales por \$1.246.661,91 y ahorros en consumo de GLP \$117.265,47 y mano de obra directa por \$8.571,30 anuales. El financiamiento generará un gasto por intereses de \$ 7.957,04 durante 3 años. Con el flujo de efectivo traídos a valor presente se obtiene \$ 381.539,41.

La presente inversión tendría una tasa interna de recuperación mayor al 100% y se recuperaría en 4 meses.

Tabla 80 .
Análisis de Proyecto –Sustitución de Secadores Platos Perforados

USD	Ref	2016	2017	2018	2019	Total
Inversión						
Maquinaria, Equipo e infraestructura		(91.738,80)				(91.738,80)
	Total	(91.738,80)				(91.738,80)
Ingresos Adicionales			4.777.881,50	4.777.881,50	4.777.881,50	14.333.644,50
Ahorro Consumo GLP			258.045,49	258.045,49	258.045,49	774.136,47
Ahorro Mano de Obra Directa			51.427,82	51.427,82	51.427,82	154.283,46
Costo de Ventas			(4.159.010,21)	(4.159.010,21)	(4.159.010,21)	(12.477.030,63)
Gastos Financieros			(8.215,28)	(5.231,38)	(1.923,57)	(15.370,23)
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	USD		868.701,50	871.685,40	874.993,21	2.615.380,10
Tasa Impositiva	33,7%	-	(292.752,41)	(293.757,98)	(294.872,71)	(881.383,10)
(+) Depreciación			9.173,88	9.173,88	9.173,88	27.521,64
Flujo de Efectivo Neto		(91.738,80)	585.122,98	587.101,30	589.294,38	1.669.779,85
Flujo de Efectivo Neto (Descontado)		(91.738,80)	530.242,84	482.134,67	438.546,13	1.359.184,85
Flujo de Efectivo Neto (Acumulado)		(91.738,80)	438.504,04	920.638,72	1.359.184,85	
Valor Presente Neto	10,4%*					1.359.184,85
Tasa Interna de Retorno						>100%
Tiempo de Recuperación Años						0,17

Fuente: Datos tomados de ficha técnica de nueva tecnología y cuadro de variaciones

Los resultados obtenidos del análisis de factibilidad del proyecto, nos da a conocer un incremento en ingresos adicionales por \$ 4.777.881,50 y ahorros en consumo de GLP \$ 258.045,49 y mano de obra directa por \$ 51.427,82 anuales. El financiamiento generará un gasto por intereses de \$ 15.370,23 durante 3 años. Con el flujo de efectivo traídos a valor presente se obtiene \$ 1.359.184,85. La presente inversión tendría una tasa interna de recuperación mayor al 100% y se recuperaría en 2 meses.

5.3. El Impacto socio- económico en empresas del Sector Agroindustrial de la Provincia de los Ríos por eliminación de subsidio al GLP en proceso de secado de maíz.

Con la implementación de bombas de calor que sustituirán a los actuales secadores de lecho fijo y platos perforados, se estima que de las 20 empresas agroindustriales que se dedican al secado de granos de maíz, arroz y soya en la provincia de Los Ríos, en los cantones Mocache, Ventanas, Quevedo y Babahoyo, el empleo de esta zona se verá afectado en reducción de personal en cada empresa.

Tabla 81.
Desempleo por Implementación de Proyecto

	Cant. Empleados Sin Proyecto	Desempleados Con Proyecto	Cant. Empleados con Proyecto
Administración	70		70
MOD	350	35	315
MOI	62		62
Total	482	35	447

Fuente: (INEC, 2011)

El empleo del sector agroindustrial, recibe un impacto de alrededor 35 personas desempleadas, esto representa el 7.3% del total de la nómina de trabajadores de estas empresas, y el 10% de la mano de obra directa.

Las 35 personas representan a 35 familias, donde una persona o perceptor del hogar, dejaría de percibir en promedio, sueldos y beneficios sociales, \$ 470, en el año las 35 familias dejarían de percibir \$ 197.400 en total.

De acuerdo con las estadísticas del INEC solo quedaría 0,6 perceptores en el hogar, es decir que tendrían a penas ingresos por \$280 mensuales los cuales representan \$117.600 anuales. La canasta básica, el año anterior, fue de \$ 503,27, considerando que, con la implementación de nueva tecnología, las 35 familias tienen un perceptor menos, llegan solo a cubrir el 55,6% de la canasta básica.

Tabla 82.
Población Económicamente Activa

	Cantidad Personas
Desempleados por Implementación Proyecto	35
Total PEA al 2016	162.441
% Afectación	0,03%

Fuente: (INEC, 2011)

Las 35 personas potenciales a quedar desempleadas, representan de la población económicamente activa de los cantones: Mocache, Ventanas, Quevedo y Babahoyo, el 0,03%.

a) Inversión del sector

En la Provincia de Los Ríos, se ha analizado 20 empresas con dos tipos de secadores, que pueden ser reemplazados en su totalidad o de acuerdo a un cronograma de implementación, y de acuerdo al otorgamiento de préstamos dados por la CFN.

Tabla 83.
Inversión por cambio de tecnología

	Inversión / Empresa	Cant. Empresas	Total Inversión
Para sustitución de secadores de platos perforados	305.796	3	917.388,00
Para sustitución de secadores de lecho fijo	79.147	17	1.345.502,40
TOTAL			2.262.890,40

Fuente: Datos Tomados de Cotización

El total de la inversión asciende a \$2.262.890,40; para la implementación en 20 empresas del sector.

b) Incremento Producción

Las bombas de calor a comparación de los secadores de platos perforados y lecho fijo, son en gran medida más eficientes en el tiempo de secado, por lo que en el mismo mes se puede incrementar la cantidad de producción.

Tabla 84.
Capacidad de Producción Anual

	Capacidad producción Anual
Nueva Propuesta (Ton)	749.513,21
Tecnología Actual (Ton)	650.801,32
Incremento Producción (Ton)	98.711,90
Proyección Producción 2018 (Cantones Analizados)	743.658,98
Incremento proyección 2018	92.857,67
% Cubierto de Incremento Producción 2018	106%

Fuente: Datos tomados de Encuestas y MAGAP

La capacidad actual de secado en el sector es de 650,8 miles de toneladas anuales, mientras que al analizar la tendencia de producción esta incrementa 92,9 miles de toneladas, que no podrían ser cubiertas con la tecnología actual. Al analizar la capacidad de los secadores con bombas de calor se determina que se puede aumentar la capacidad anual actual en 749,5 miles de toneladas adicionales. Este incremento del 15,2% permite cubrir el 106% de la proyección estimada para el 2018.

c) Ahorro en subsidio de GLP

Actualmente con el subsidio otorgado por el gobierno, la energía eléctrica presenta un costo menor que el consumo con GLP. Los costos totales se han considerado en función de las 20 empresas de la zona de acuerdo con el tipo de secador y su consumo tanto en GLP como el Energía Eléctrica.

Tabla 85 .
Análisis del Costo de Insumos Generadores de calor

	Con subsidio	Sin Subsidio
Costo Energía Eléctrica	1.346.710,21	1.346.710,21
Costo GLP	4.114.359,66	11.362.486,81
Ahorro	2.767.649,45	10.015.776,61

Fuente: Datos tomados de estructura de costos y estimados para el total de empresas analizadas.

El costo total de GLP con subsidio es mayor que energía eléctrica, por consiguiente, el cambio de tecnología, aunque se mantenga el subsidio, generará un ahorro de hasta \$2.767.649,45. Pero si el gobierno elimina el subsidio al GLP, entonces el ahorro correspondiente por cambio de secadores es de \$10.015.776,61.

Estos ahorros generados para las empresas, representan a su vez un ahorro en la demanda Nacional de GLP y por ende un ahorro para el Estado.

Tabla 86 .
Ahorro de la Cuenta Subsidios

	SUBSIDIO (EN MILES DE USD)	AHORRO (EN MILES DE USD)	% Participación
2014	594.127		
2015	310.444		
2016	272.076		
2017	233.708	7.248	3%

Fuente: Datos tomados de estructura de costos y estimados para el total de empresas analizadas.

El total de subsidios otorgado para GLP proyectado para el 2017, sea de uso doméstico, agroindustrial, taxis y otros, asciende a \$233.708 Miles de USD, por lo que el ahorro al eliminar el subsidio de GLP del sector agroindustrial representaría el 3% del total, considerando el ahorro en la provincia de Los Ríos, en los cantones Mocache, Quevedo, Ventanas y Babahoyo.

CAPITULO VI DISCUSION

6.1. Conclusiones

- De la investigación realizada observamos que, en la Provincia de los Ríos, el proceso de secado de maíz, arroz y soya, se realiza en dos tipos de secadores: Lecho fijo y platos perforados, siendo el mismo proceso para todas las empresas del sector, la tecnología usada para estos procesos es poco eficiente, considerando el tiempo que conlleva, además que la demanda de gas licuado de petróleo para su funcionamiento es poco amigable con el ambiente y más costosa. Al ser tecnología subsidiada no permite el establecimiento adecuado de costos productivos, por lo que estos tienden a ser más altos en economías no subsidiadas. Actualmente este sector recibe un subsidio del 51%, respecto del costo de GLP, además que el uso de esta tecnología es menos productivo, sin embargo, existen alternativas eficientes de sustitución del GLP como es la opción de la utilización de Bombas de Calor, mediante la cual el tiempo de secado disminuye en 86,4% respecto de los secadores de lecho fijo y un 25,7% de los secadores de platos perforados. Esta nueva maquinaria utiliza 18 personas de 19 en lecho fijo y de 24 en platos perforados, el consumo de energía eléctrica es bajo por lo que presentaría ahorro en el costo de la energía al sustituir los tipos de maquinaria actual.
- La provincia de Los Ríos es una de las provincias de Ecuador con mayor producción de granos de maíz, arroz y soya; en la cual el 95% de las empresas productoras utilizan GLP para el secado de granos, donde el precio del GLP sin subsidio es mayor que el precio de Kwh en 7,71 veces, por lo que el ahorro en base al uso de las nuevas tecnologías en las empresas que poseen actualmente secadores de lecho fijo corresponde al 67%, y el ahorro de las empresas con secadores de platos perforados sería del 68%, considerando la producción de una tonelada en los dos casos.
- Si bien la aplicación de nueva tecnología a base de energía eléctrica, implica un nuevo esquema de costos, la implementación de bombas de calor en lugar de GLP en los que presentan platos fijos, permite obtener una mejor calidad de grano, incrementando así la producción en un 16%, ya que esta tecnología

utiliza aire ambiente para generar calor, derivando en un ahorro del 67% en base a la sustitución e incrementando la utilidad en un 36%. En el caso de las empresas que presentan platos perforados, el incremento de la producción sería de un 14%, el ahorro de sería de un 68% y la utilidad adquirida alcanzaría un 22% adicional.

- La implementación de nuevas tecnologías en el tiempo de proceso productivo, coadyuva en mejoramiento de la producción, incrementando hasta en un 16% el volumen de producción, cubriendo así la producción de 2018 -2019 y con flexibilidad de ampliación de capacidad de secado, sin embargo, con la implementación quedará desempleada el 10% de la mano de obra directa ocupada en el sector, que presenta a 35 familias que pueden dejar de percibir una remuneración en el hogar, lo que no les permitirá cubrir más 55,6% de la canasta básica.
- A través del análisis contextual relacionado con el objeto de estudio se pudo constatar que las tendencias actuales del país se inclinan hacia el uso de la electricidad como fuente de energía, sobre todo en el sector agroindustrial, lo cual está dado fundamentalmente por las medidas gubernamentales de eliminación del subsidio del GLP, los cambios de la matriz energética y los respectivos cambios en la matriz productiva.
- Del análisis de costos y la comparación de los mismos entre el uso de GLP y la electricidad en el proceso de producción de secado de maíz, arroz y soya, se pudo determinar que mediante la aplicación de la nueva tecnología el volumen de producción y de venta podría presentar un incremento de hasta 15% respecto a la producción actual, lo que representa una oportunidad importante para los productores que se verían beneficiados con mayores ganancias permitiéndoles ampliarse aún más en el mercado.
- Es importante mencionar que, desde el punto de vista económico, al sustituir el GLP por energía eléctrica, resulta menos costoso para el país, ya que, de mantenerse el subsidio, el ahorro generado con la nueva alternativa tecnológica propuesta sería de hasta \$2.767.649,45; y en caso de eliminarse este, el ahorro alcanzaría los \$10.015.776,61.

- Por último, la electricidad contribuye significativamente al cuidado del medio ambiente ya que su producción en Ecuador procede de fuentes renovables, lo que hace que la misma sea una alternativa sostenible, limpia y amigable con el entorno.

6.2. Propuesta de nuevos proyectos de investigación

Con el desarrollo de la presente investigación se plantea que los siguientes proyectos podrían aportar a la sociedad, mantener información actualizada y establecer orden en la implementación de nueva tecnología al sector:

- Búsqueda de nuevas fuentes de emprendimiento relacionadas al cambio de matriz productiva que genere fuentes de empleo, para las personas desempleadas luego de aplicar el presente proyecto.
- Estudio de la demanda de granos tanto nacional como internacional.
- Incentivar el incremento de cultivo de soya en la Provincia de Los Ríos, considerando que actualmente es el grano que mayor tonelaje de importación presenta.
- Desarrollar tecnología a base de bombas de calor con cámara de secado para granos dentro del Ecuador.
- Establecer un plan de financiamiento e implementación para la adquisición de bombas de calor.
- Investigar y determinar la capacidad de hectáreas por sembrar de la Provincia de Los Ríos.

REFERENCIAS

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016).

<http://www.fao.org/docrep/x5058s/x5058S02.htm>. Quito.

Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero-ARCH. (2015). *Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero*. Quito.

Ciro, C. (2009). Correlaciones de parámetros medios de proceso para el secado de productos.

ecuadorencifras.gob.ec. (2015). Obtenido de

http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2015/2015/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC_2015.pdf

eltiempo.com. (2017). Obtenido de

<http://www.eltiempo.com.ec/noticias/economia/1/273987/ecuador-ahorrara-anualmente-usd-100-millones-en-importacion-de-maiz>

ESPE, J. D. (2015). *<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11123/1/T-ESPE-048917.pdf>*, *Análisis de la Percepción del Impacto Económico de la Eliminación*.

FAO. (2015). *Secado de granos - energía y combustible*,

<http://www.fao.org/docrep/X5028S/X5028S04.htm>. Quito: Departamento de agricultura.

Huacuja, E. (2014). Subsidios gubernamentales para riesgos de precios.

INEC. (2011). *Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos*. Quito.

Nava, M. (2009). Recuperado el 2015, de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009

Ortiz-arango, F. (s.f.). Transmisión de precios futuros de maíz.

Reglamento de la Comercialización de gas licuado. (06 de 2015). *Reglamento de la*

Comercialización de gas licuado. Obtenido de

<http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Reglamento-para-autorizacion-de-actividades-de-comercializacion-de-gas-licuado-de-petroleo-508.pdf>

Revista Los Andes. (2015). *Cambio de la Matriz Productiva*. Quito.

Reyes, M. (2011). *Subsidios de producción*. Quito.

UPS, E. P. (2015). <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10151/1/UPS%20-%20ST001721.pdf>, *Valoracion del Impacto socioeconomico por la eliminacion del subsidio del Gal Licuado de Petroleo*. Quito .

Varela, C. (s.f.). Estrategia de control predictivo para el secado de arroz.

Ojeda, J., Jiménez, P., Quintana, A., Crespo, G., & Viteri, M. (2015). Protocolo lo de investigación. (U. d. ESPE, Ed.) Yura: Relaciones internacionales, 5(1), 1 - 20.

Decreto Ejecutivo 338. Registro Oficial 73. Reglamento de regulación de precios de derivados de petróleo (2005).

De Dios, C. (2014). Secado de Granos y Secadoras.

<http://www.fao.org/docrep/X5028S/X5028S08.htm>

FAO. (s.f.). Interpretación y Uso de la Información de Mercados

<http://www.fao.org/docrep/005/x8826s/x8826s00.htm#Contents>

ARCH. (s.f). (2013). Comercialización de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Ecuador.

<http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2014/02/2.1-Henry-Alb%C3%A1n-ARCH-Comercializacion-de-GLP-en-el-Ecuador.pdf>

Federación Nacional de Cámaras de Industrias del Ecuador. (s.f.). (2016). Boletines.

<http://cee.org.ec/Gremios/federacion-nacional-de-camaras-de-industrias-del-ecuador/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). Somos MAGAP. (6ta ed).

<http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/SomosMAGAP/>

BCE. (s.f.). (2016). Indicadores Económicos.

<https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/788>

INEC. (s.f.). (2015). *Visualizador de Estadísticas Productivas*.

http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true

SENPLADES. (s.f.). (2013). Plan Nacional del Buen Vivir

<http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-11.-asegurar-la-soberania-y-eficiencia-de-los-sectores-estrategicos-para-la-transformacion-industrial-y-tecnologica>

Melendi, D. (2013). Energía

<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Energ.htm>

Navas, N. (s.f.). (2016). Análisis del Impacto por cambio de matriz producto

<file:///C:/Users/53735/Downloads/T-ESPE-012334.pdf>

Pesantes, L. (2006). Optimización de la comercialización y distribución gaseificada de petróleo (glp) para uso doméstico en el sector urbano marginal de los guasmos en garrafas de 10 kilos.

https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiO0eS3zZXVAhVSI5AKHZF2AXEQFgglMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F6095%2F1%2FDOCUMENTO%2520FINAL%2520TESIS.doc&usg=AFQjCNH5DhR_w2br8KgkwAbS7Ayy1BgBRw&cad=rja

McCabe W. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química.

McCabe W., Operaciones unitarias en Ingeniería Química, 7ma. Edición, McGraw-Hill, México, 2007, pág. 854.

El Telégrafo. (2014). Cocinas de inducción costarán desde \$156 hasta \$680 (Video).

<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/cocinas-de-induccion-costaran-desde-156-hasta-680>

Castro, M. (2016). Rendimientos de maíz duro seco en invierno 2016.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno2016.pdf

Castro, M. (2016). Rendimientos de maíz duro seco en verano 2016.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimientos%20de_maiz_duro_seco_verano2016.pdf

Monteros Guerrero, A. (2015). Rendimientos de maíz duro seco verano 2015.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_verano2015.pdf

Salvador Sarauz, S., Monteros Guerrero, A. (2015). Rendimientos de maíz duro seco en el Ecuador invierno 2015.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno_2015.pdf

Monteros Guerrero, A. (2014). Rendimientos de maíz duro seco en el Ecuador invierno 2014.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno_2014.pdf

Monteros Guerrero, A., Salvador Sarauz, S. (2015). Rendimientos de arroz en cáscara segundo cuatrimestre 2015.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_segundo_quatrimestre2015.pdf

Monteros Guerrero, A., Salvador Sarauz, S. (2014). Rendimientos de maíz duro seco en el Ecuador verano 2014 (junio - noviembre).

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_verano_2014.pdf

Marcelo Castro, A. (2016). Rendimientos de arroz en cáscara tercer cuatrimestre 2016.

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_tercer_quatrimestre2016.pdf

Moreno Aguirre, B., Salvador Sarauz, S. (2015). Rendimientos y características de soya en el Ecuador verano 2015 (julio – octubre).

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_soya.pdf

Monteros Guerrero, A. (2016). Rendimientos de soya en el Ecuador 2016 (mayo-septiembre).

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_soya_2016.pdf

Moreno Aguirre, B. (2014). Rendimientos del arroz en el Ecuador primer cuatrimestre del 2014 (marzo - junio).

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_1er_cuatrimestre.pdf

Moreno Aguirre, B., Salvador Sarauz, S. (2014). Rendimientos del arroz en el Ecuador segundo cuatrimestre del 2014 (julio - octubre).

http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_2do_cuatrimestre_2014.pdf

Ibarra Carrera, O. (2015). La focalización del subsidio a los combustibles y su incidencia en

las finanzas públicas.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7008/1/TESIS%20TERMINADA%20OOSCAR%202022.pdf>

CONELEC. Plan Maestro de Electrificación del Ecuador 2009 – 2020.

<http://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/PME0920CAP2.compressed.pdf>

Ripalda Lara, J. (2014). Los subsidios y su incidencia en el gasto público ecuatoriano, periodo 2000 – 2012.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1431/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-11.pdf>

Andrade, S. (2011). El precio social del Gas Licuado de Petróleo en el Ecuador.

<http://flacsoandes.org/dspace/handle/10469/3252>