



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial.

Proyecto de Investigación

**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ,
CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE
INFLUENCIA.**

Autores

Edison Alejandro Guamingo Rojas

Heiner Alexander Loor Alban

Director de Proyecto de Investigación

Ing. Rogelio Manuel Navarrete Gómez

Codirector del proyecto de investigación

Ing. Edison Marcelo Mancheno Padilla

Quevedo – Los Ríos – Ecuador.

2021-2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, **Edison Alejandro Guamingo Rojas**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Edison Alejandro Guamingo Rojas

C.C. # 172450255-2



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, **Heiner Alexander Loor Alban**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Heiner Alexander Loor Alban

C.C. # 120538998-2



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

El suscrito, **ING. ROGELIO MANUEL NAVARRETE GÓMEZ MSC.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes, **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS Y HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN,** realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado “**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Rogelio Manuel Navarrete Gómez MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

El suscrito, **ING. EDISON MARCELO MANCHENO PADILLA MSC.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes, **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS Y HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN,** realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado “**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Edison Marcelo Mancheno Padilla MSc.
CODIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Ing. Rogelio Manuel Navarrete Gómez Msc, en calidad de Director del Proyecto de Investigación titulado “**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA.**”, me permito manifestar a usted y por intermedio de la presente al Consejo Directivo de la Facultad lo siguiente:

Que, los estudiantes, **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS Y HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN**, egresados de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Industrial, han cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar que en la revisión respectiva del sistema anti plagio se obtuvo un porcentaje favorable del 1%. Se adjunta imagen del sistema.

Document Information

Analyzed document	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA.pdf (D99521862)
Submitted	3/24/2021 9:42:00 PM
Submitted by	
Submitter email	edison.guamingo2016@uteq.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	rnavarrete.uteq@analysis.urkund.com

Ing. Rogelio Manuel Navarrete Gómez MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Ing. Edison Marcelo Mancheno Padilla Msc, en calidad de Codirector del Proyecto de Investigación titulado “**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA.**”, me permito manifestar a usted y por intermedio de la presente al Consejo Directivo de la Facultad lo siguiente:

Que, los estudiantes, **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS Y HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN**, egresados de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Industrial, han cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar que en la revisión respectiva del sistema anti plagio se obtuvo un porcentaje favorable del 1%. Se adjunta imagen del sistema.

Document Information

Analyzed document	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA.pdf (D99521862)
Submitted	3/24/2021 9:42:00 PM
Submitted by	
Submitter email	edison.guamingo2016@uteq.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	rnavarrete.uteq@analysis.urkund.com

Ing. Edison Marcelo Mancheno Padilla MSc.
CODIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ,
CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE
INFLUENCIA**

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Aprobado por:

Ing. Patricio Alcocer Quinteros MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Azucena Bernal Gutiérrez MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Milton Villafuerte López MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2021

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios que me permitió alcanzar este éxito personal al darme la fortaleza necesaria para no rendirme durante esta etapa de preparación académica y por ende, cada día me permite ser un mejor ser humano dentro del ámbito personal y profesional.

De igual modo agradezco a mi familia y en especial a mis padres por inculcarme valores que me permiten mejorar día a día como persona y de igual forma a mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional durante esta etapa de preparación.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por darme la oportunidad de adquirir conocimientos que me permitirán desempeñarme como profesional, de igual modo a todos los docentes y colaboradores que fueron partícipes importantes durante mi formación académica.

A mis tutores de tesis el Ing. Rogelio Navarrete y al Ing. Edison Mancheno, por brindarnos el tiempo y la asesoría correspondiente para poder cumplir de la mejor manera con el presente proyecto de investigación.

Edison Alejandro Guamingo Rojas

AGRADECIMIENTO

Como hombre de fe mi agradecimiento en primer lugar será para Dios, quien guía mis caminos, la fuerza y sabiduría en el diario para enfrentar las diversas adversidades que presenta la vida, también a mis queridos padres por el apoyo incondicional que me brindaron, para llevar a cabo la finalización de mis estudios, sus consejos y la inculcación de valores éticos y morales que dieron lugar a la formación de derecha de una persona tanto en el ámbito profesional como humano.

De igual forma mis agradecimientos para familiares, amigos y conocidos que brindaron su apoyo en diferentes ámbitos durante el desarrollo de la carrera, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, su plantilla de docentes y personal administrativo que ayudaron, inculcaron y condujeron la formación de conocimientos para la formación y desarrollo profesional.

Al Ing. Rogelio Navarrete y al Ing. Edison Mancheno por su participación como guías en la elaboración del presente proyecto de investigación.

Heiner Alexander Loor Alban

DEDICATORIA

A Dios por haberme guiado por el camino correcto y darme la fortaleza necesaria para superar adversidades durante mi etapa de preparación académica.

A mi familia y en especial a mis padres Miguel Ricardo Guamingo Vega y Carmen del Rocío Rojas León y a mis hermanos Jimmy Fernando Guamingo Rojas y Yomara Elizabeth Guamingo Rojas que gracias a su apoyo incondicional y ejemplo me permiten cumplir esta meta personal.

A mis grandes amigos Carla Yulisa Chiliquinga Zambrano, Kenia Rosselin Carmigniani Molina, Jessenia Estefanía Villafuerte Flores, Wendy Carolina Paucar López, Alexson Alexander Herrera Salavarría, por ser un apoyo incondicional durante mi etapa de preparación académica.

A mis maestros que a través de sus enseñanzas me permitieron formar como profesional y de igual manera a mis tutores de tesis, que a través de su colaboración complementada con la experiencia y conocimientos se pudo desarrollar el presente proyecto de investigación.

Edison Alejandro Guamingo Rojas

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a Dios por brindarme la sabiduría para el desempeño de mi carrera, a mis padres Heiner Stalin Loor Intriago y Karina Maritza Albán Romero por su apoyo incondicional y valores inculcados, que lograron formar un hombre de carácter fuerte, dedicado y responsable en el ámbito profesional y personal.

A mis familiares, amigos, docentes de la universidad y personal administrativo de coordinación que estuvieron pendientes en todo momento del desarrollo, avance del estudio académico de la carrera, que brindaron su apoyo y concomimiento para el logro y cumplimientos de metas.

A todos ellos va dedicado este logro.

Heiner Alexander Loor Albán

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz a través de la elaboración de envases biodegradables es el objetivo del presente proyecto de investigación, el cual está relacionado al sector agroindustrial, por lo que se busca promover la creación de nuevas alternativas de aprovechamiento que inciden de forma positiva en la matriz productiva. Se realizó un estudio que permita aprovechar los residuos y brindar la oportunidad de crear empleo a través de la elaboración de un producto biodegradable; se investigó sobre el número de productores, cantidad de hectáreas cosechadas y sembradas, variedad de productos y porcentaje de aprovechamiento de residuos que se da en el sector agroindustrial y de igual forma en asociaciones agrícolas que tienen un determinado número de socios de acuerdo a cada producto de estudio, se identificó las variedades de café como el arábigo y robusta, del cacao la variedad nacional arriba y el CCN-51, del plátano el barraganete, cavendish, dominico, gros michel, del maíz la variedad emblema, advanta, gladiador, triunfo, somma, tropi, siendo información importante para poder estimar la cantidad de residuos que se presentan en diversos sectores del país. Con la encuesta realizada a productores agrícolas de Quevedo y zonas de influencia se determinó que existen residuos que se presentan en la etapa de cosecha y postcosecha como es en el caso del café la pulpa y mucílago, del cacao la mazorca, del plátano las hojas y el tallo, mientras que del maíz el tallo, hoja y tusa, por lo tanto la cantidad de residuos de café que se generan en el año es de 1 a 5 quintales, del cacao, plátano y maíz de 16 a 30 quintales al año equivalente a un 60% de los encuestados, de igual forma de 16 a 30 quintales de residuos corresponden al 30%, evidenciando que la cantidad de productores que aplican alguna actividad de aprovechamiento es del 20%, lo cual se relaciona con una falta de conocimiento y capacitación. Para el diseño del proceso se realizó un estudio de mercado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia, por lo que se pudo obtener información sobre los productos que tienen un mayor nivel de comercialización, destacando los vasos que tienen una demanda semanal de 262.900 unidades, platos con 242.085 y cucharas con 105.160, y de acuerdo al estudio del arte se estableció el proceso conveniente para la fórmula de los envases biodegradables, planteando la distribución de planta de acuerdo a las áreas requeridas, maquinaria necesaria y número de operarios por cada actividad a realizar durante el proceso.

Palabras claves: Biodegradable/ Residuo/ Aprovechamiento/ Planta/ Proceso/ Envases

ABSTRACT

The exploitation of coffee, cocoa, banana and maize residues through the production of biodegradable packaging is the objective of this research project, which is related to the agro-industrial sector, Therefore, the aim is to promote the creation of new exploitation alternatives that have a positive impact on the production matrix. A study was carried out to take advantage of the waste and provide the opportunity to create employment through the production of a biodegradable product; research was carried out on the number of producers, the number of hectares harvested and sown, variety of products and percentage of use of residues that occurs in the agro-industrial sector and in the same way in agricultural associations that have a certain number of partners according to each product of study, coffee varieties such as Arabica and robusta, cocoa the above national variety and CCN-51, banana the barraganete, cavendish, Dominican, gros michel, corn the emblematic variety, advanta, gladiator, triumph, Somma, tropi, being important information to be able to estimate the amount of residues that are presented in different sectors of the country. The survey carried out on agricultural producers in Quevedo and areas of influence determined that there are residues that occur in the harvest and post-harvest stages, as in the case of coffee, pulp and mucilage, cocoa, cob, banana, leaves and stem, while from corn the stem, leaf and tusa, therefore the amount of coffee residues that are generated in the year is from 1 to 5 quintals, from cocoa, banana and corn from 16 to 30 quintals a year equivalent to 60% of the respondents, In the same way, 16 to 30 quintals of waste correspond to 30%, showing that the number of producers that apply some activity of exploitation is 20%, which is related to a lack of knowledge and training. For the design of the process, a market study was carried out in the city of Quevedo and areas of influence, so it was possible to obtain information on the products that have a higher level of marketing, highlighting the vessels that have a weekly demand of 262.900 units, plates with 242.085 and spoons with 105.160, and according to the art study the appropriate process for the formula of biodegradable containers was established, considering the distribution of plant according to the required areas, necessary machinery and number of operators for each activity to be carried out during the process.

Keywords: Biodegradable/ Waste/ Use/ Plant/ Process/ Packaging

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	v
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	x
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiii
CÓDIGO DUBLIN	xxxviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de investigación.	3
1.1.1. Planteamiento del problema.	3
1.1.1.1. Diagnóstico.....	3
1.1.1.2. Pronóstico.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.	4
1.2. Objetivos.	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.	5
1.3. Justificación.....	6
CAPÍTULO II	32
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	32

2.1.	Marco conceptual.....	33
2.1.1.	Residuos agroindustriales.....	33
2.1.2.	Aprovechamiento de residuos.....	33
2.1.3.	Bioplásticos.....	33
2.1.4.	Biodegradabilidad.....	33
2.1.5.	Composición del bioplástico.....	33
2.1.5.1.	Almidón.....	33
2.1.5.2.	Agua destilada.....	34
2.1.5.3.	Ácido acético.....	34
2.1.5.4.	Glicerina USP.....	34
2.1.5.5.	Proceso de producción.....	34
2.1.6.	Café.....	34
2.1.6.1.	Variedades de café.....	34
2.1.6.1.1.	Café arábigo.....	34
2.1.6.1.2.	Café robusta.....	35
2.1.6.2.	Pulpa del café.....	35
2.1.6.3.	Composición física y bioquímica del café.....	35
2.1.7.	Maíz.....	36
2.1.7.1.	Variedades de maíz.....	36
2.1.7.1.1.	Maíz duro.....	36
2.1.7.1.2.	Tusa del maíz.....	36
2.1.7.1.3.	Composición física y bioquímica del maíz.....	36
2.1.8.	Plátano.....	36
2.1.8.1.	Variedades de plátano.....	37
2.1.8.1.1.	Dominico Hartón.....	37
2.1.8.1.2.	Barraganete.....	37
2.1.8.1.3.	Composición fisicoquímica del plátano.....	37

2.1.9.	Cacao.	37
2.1.9.1.	Variedades de cacao.	38
2.1.9.1.1.	Cáscara del cacao.....	38
2.1.9.1.2.	Características fisicoquímicas del cacao.	38
2.1.10.	Estudio de mercado.....	38
2.1.11.	Tamaño de la muestra.	39
2.1.12.	Análisis de la demanda.	39
2.1.13.	Oferta.	39
2.1.14.	Canales de distribución.....	40
2.1.15.	Cálculo de las superficies para la distribución de planta.	40
2.1.16.	Método Guerchet.	40
2.1.17.	Distribución de planta.....	40
2.1.18.	Simbología empleada en el proceso de fabricación de envases biodegradables.	40
2.1.19.	Flujograma del proceso.....	41
2.1.20.	Diagrama del proceso de operaciones (DPO).....	42
2.1.21.	Capacidad diseñada.	42
2.1.22.	Capacidad efectiva.....	42
2.1.23.	Producción real.	42
2.1.24.	Utilización.....	42
2.1.25.	Eficiencia.	43
2.1.26.	Estudio económico y financiero.	43
2.1.27.	Punto de equilibrio.....	43
2.1.28.	Valor actual neto (VAN).	43
2.1.29.	Tasa interna de retorno (TIR).	43
2.2.	Marco referencial.	43
2.2.1.	Envases biodegradables.	43

2.2.2.	Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos.	44
2.2.3.	Aplicaciones del almidón de plátano y maíz.	44
2.2.4.	Características fisicoquímicas del café, cacao, plátano y maíz	45
2.2.4.1.	Descripción física de los residuos del café (coffea arábica) y del maíz (zea mays).....	45
2.2.5.	Obtención de almidón.....	45
2.2.5.1.	Caracterizar el almidón.....	46
2.2.6.	pH.	47
2.2.7.	Ceniza.	47
2.2.8.	Humedad.....	47
2.2.9.	Descripción del proceso de elaboración de láminas biodegradables.....	47
2.2.10.	Comportamiento de las láminas.....	48
2.2.10.1.	Biodegradación.	48
2.2.10.2.	Solubilidad de láminas.....	48
2.2.11.	Resistencia al agua (filtración).	49
2.2.12.	Elaboración de bolsas biodegradables.	50
2.2.13.	El almidón como materia prima para bioplástico.	51
2.2.14.	Bioplástico a partir del almidón de cacao.....	51
2.2.14.1.	Características fisicoquímicas de la cáscara de cacao Theobroma L.	51
2.2.14.2.	Procedimiento de Extracción del Almidón de las cáscaras de cacao.	52
2.2.15.	Elaboración de bioplástico a partir del almidón de la cáscara de plátano musa balbisiana.....	53
2.2.16.	Bioplástico a partir del almidón del plátano	55
2.2.16.1.	Nivel de investigación.	55
2.2.16.2.	Muestra.	55
2.2.16.3.	Densidad.	55
2.2.16.4.	Humedad.....	56

2.2.17.	Procedimiento de Extracción del Almidón de las cáscaras de la Musa balbisiana.	56
2.2.18.	Elaboración de bioplástico a partir del almidón de la cáscara de plátano musa balbisiana.....	57
CAPÍTULO III		59
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		59
3.1.	Localización.....	60
3.2.	Tipo de investigación.....	60
3.2.1.	Descriptiva.....	60
3.2.2.	Bibliográfico.....	60
3.3.	Métodos de investigación.....	61
3.3.1.	Deductivo.....	61
3.3.2.	Analítico	61
3.3.3.	Observación.....	61
3.4.	Fuentes de recopilación de información.....	61
3.4.1.	Primarias.....	61
3.4.2.	Secundarias.....	61
3.5.	Diseño de la investigación.....	62
3.5.1.	Población.....	62
3.5.2.	Muestra.....	63
3.5.2.1.	Fórmula para el cálculo del tamaño muestral conociendo la población.....	63
3.5.2.2.	Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra desconociendo la población, para lo cual no hay información anterior.....	64
3.5.2.3.	Cálculo del tamaño de la muestra de productores de café en el cantón Quevedo y zonas de influencia.....	64
3.5.2.4.	Cálculo del tamaño de la muestra de productores de cacao en el cantón Quevedo y zonas de influencia.....	65

3.5.2.5.	Cálculo del tamaño de la muestra de productores de plátano en el cantón Quevedo y zonas de influencia.	65
3.5.2.6.	Cálculo del tamaño de la muestra de productores de maíz en el cantón Quevedo y zonas de influencia.	66
3.6.	Instrumentos de investigación.	66
3.6.1.	Encuesta.	66
3.6.2.	Observación.	66
3.6.3.	Tratamiento de datos.	66
3.7.	Talento humano, materiales y equipos.	67
3.7.1.	Talento humano.	67
3.7.2.	Materiales de campo.	67
3.7.3.	Equipos y Otros.	67
CAPÍTULO IV		68
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		68
4.1.	Diagnóstico de los niveles de producción de residuos de café, cacao, plátano y maíz en la cosecha y postcosecha.	69
4.1.1.	Situación actual de los sectores cafetero, cacaotero, platanero y maicero	66
4.1.1.1.	Aporte al sector económico, social y ambiental.	69
4.1.2.	Café.	69
4.1.2.1.	Importancia económica del café para el Ecuador.	70
4.1.2.2.	Importancia Social del Café.	71
4.1.2.3.	Importancia ecológica del café.	71
4.1.2.4.	Ranking de empresas vinculadas al café.	71
4.1.2.5.	Superficie según producción y venta de café.	72
4.1.3.	Cacao.	74
4.1.3.1.	Empresas dedicadas a la producción de semielaborados de cacao.	75
4.1.3.2.	Superficie según producción y venta de cacao.	76
4.1.4.	Plátano.	77

4.1.4.1.	Generación de empleo	79
4.1.4.2.	Estructura productiva.....	79
4.1.4.3.	Listado de empresas exportadoras de plátano.	81
4.1.4.4.	Superficie según producción y venta de plátano.	84
4.1.5.	Maíz.	85
4.1.5.1.	Empleo generado por la industria del balanceado.	86
4.1.5.2.	Exportaciones e importaciones y de la industria de balanceados.	86
4.1.5.3.	Capacidad de producción del sector industrial del balanceado	87
4.1.5.4.	Principales empresas relacionadas al sector industrial del balanceado	87
4.1.5.5.	Superficie según producción y venta de maíz	88
4.1.6.	Residuos generados del café, cacao, plátano y maíz	89
4.1.6.1.	Principales residuos del café que se generan en el campo y la industria del Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.	90
4.1.6.2.	Principales residuos del cacao que se generan en el campo y la industria del Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.	91
4.1.6.3.	Principales residuos del plátano que se generan en el campo y la industria en el Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.....	92
4.1.6.4.	Principales residuos del maíz que se generan en el campo y la industria en el Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.....	93
4.1.7.	Aspectos del rubro de café, cacao, plátano y maíz en el cantón Quevedo y zonas de influencia.	95
4.1.7.1.	Rubro de café en el cantón Quevedo y zonas de influencia.	95
4.1.8.	Rubro de cacao en el cantón Quevedo.....	97
4.1.8.1.	Número de hectáreas de cacao cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.	100
4.1.8.2.	Producción y rendimiento de los últimos 5 años.	100
4.1.8.3.	Variedades de cacao cultivadas en el cantón Quevedo.	100
4.1.8.4.	Porcentaje de cacao destinada para consumo local y para exportación.....	100

4.1.8.5.	Sectores al que se destina el cacao con su respectivo porcentaje.	101
4.1.8.6.	Productores y agricultores del rubro cacao en el cantón Quevedo y zonas de influencia.....	101
4.1.8.7.	Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el cacao en la ciudad de Quevedo.	101
4.1.9.	Rubro de plátano en el cantón Quevedo.....	102
4.1.9.1.	Número de hectáreas de plátano cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.	104
4.1.9.2.	Producción y rendimiento de los últimos 5 años.....	104
4.1.9.3.	Variedades de plátano cultivadas en el cantón Quevedo.....	104
4.1.9.4.	Porcentaje de plátano destinado para consumo local y para exportación.....	105
4.1.9.5.	Sectores al que se destina el plátano con su respectivo porcentaje.	105
4.1.9.6.	Productores y agricultores del rubro plátano en el cantón Quevedo.	105
4.1.9.7.	Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el plátano en la ciudad de Quevedo.	106
4.1.10.	Rubro de maíz en el cantón Quevedo.....	107
4.1.10.1.	Número de hectáreas de maíz duro cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.	109
4.1.10.2.	Producción y rendimiento de los últimos 5 años.....	109
4.1.10.3.	Variedades de maíz cultivadas en el cantón Quevedo.....	109
4.1.10.4.	Porcentaje de maíz destinada para consumo local y para exportación.....	109
4.1.10.5.	Sectores al que se destina el maíz con su respectivo porcentaje	110
4.1.10.6.	Productores y agricultores del rubro maíz en el cantón Quevedo	110
4.1.10.7.	Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el maíz en la ciudad de Quevedo	110
4.2.	Determinación de la utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos que se generan a partir del proceso de producción de café, cacao, plátano y maíz.....	112

4.2.1.	Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de café.....	112
4.2.2.	Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de cacao.....	116
4.2.3.	Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de plátano.....	119
4.2.4.	Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de maíz.....	122
4.2.5.	Entrevistas a las Asociaciones Agrícolas de Quevedo y Zonas de influencia.	125
4.2.6.	Interpretación de los resultados de la encuesta y entrevista a productores de Quevedo y zonas de influencia.	128
4.3.	Diseño de un proceso de producción alternativa de fabricación de envases biodegradables a partir de los residuos derivados del café, cacao, plátano y maíz.....	129
4.3.1.	Estudio de mercado.....	129
4.3.1.1.	Tendencias del macroentorno.....	129
4.3.1.2.	Análisis sectorial.....	129
4.3.1.3.	Análisis de la competencia.	130
4.3.1.3.1.	Competencia directa.	130
4.3.1.3.2.	Competencia indirecta.	130
4.3.1.4.	Identificación del producto.....	131
4.3.2.	Población.	131
4.3.2.1.	Proyección de la Población del Cantón Quevedo.....	131
4.3.2.2.	Proyección de la población del Cantón Quevedo para el año 2021.....	132
4.3.2.2.1.	Método de crecimiento geométrico.	132
4.3.2.3.	Cálculo del tamaño muestral.	134
4.3.3.	Análisis de los resultados de la encuesta.	135
4.3.3.1.	Interpretación de los resultados de la encuesta de estudio de mercado.....	138

4.3.4.	Demanda y oferta.....	138
4.3.4.1.	Estimación del mercado potencial.	138
4.3.5.	Mercado disponible.	139
4.3.6.	Mercado efectivo.	139
4.3.7.	Mercado objetivo.	140
4.3.8.	Estudio de la demanda en producto.	141
4.3.9.	Cálculo de la demanda de envases biodegradables.	141
4.3.10.	Pronóstico de la demanda de envases biodegradables.....	144
4.3.11.	Cálculo de la oferta.	146
4.3.12.	Análisis FODA.	146
4.3.12.1.	Fortalezas.....	146
4.3.12.2.	Debilidades.	146
4.3.12.3.	Oportunidades.....	146
4.3.12.4.	Amenazas.....	147
4.3.12.5.	Estrategias por implementar considerando las fortalezas y oportunidades.	147
4.3.12.6.	Estrategias por implementar considerando las fortalezas y amenazas.	147
4.3.12.7.	Estrategias por implementar considerando las debilidades y oportunidades.....	147
4.3.12.8.	Estrategias por implementar considerando las debilidades y amenazas.	148
4.3.13.	Marketing.....	148
4.3.14.	Marketing Mix.	148
4.3.14.1.	Precio.	148
4.3.14.1.1.	Estrategias de precios.	148
4.3.14.2.	Producto.....	148
4.3.14.2.1.	Diseño del producto.....	149
4.3.14.2.2.	Características del producto.....	152
4.3.14.3.	Distribución.	152

4.3.14.3.1. Canales de distribución.....	152
4.3.14.4. Promoción.....	153
4.3.14.4.1. Diseño de la marca.....	153
4.3.14.4.2. Elaboración del slogan.....	153
4.3.14.4.3. Elaboración del logotipo.....	153
4.3.14.4.4. Publicidad.	154
4.3.14.4.5. Tarjeta de presentación.	154
4.3.14.4.6. Aplicación de la publicidad dentro del entorno.	154
4.3.15. Estudio técnico e ingeniería del proyecto.	155
4.3.15.1. Localización del proyecto.....	155
4.3.15.2. Macro localización del proyecto.....	155
4.3.15.3. Aprovechamiento de materia prima.	156
4.3.15.4. Servicios básicos.....	156
4.3.15.5. Vías de acceso.....	156
4.3.15.6. Micro localización del proyecto.	156
4.3.16. Criterios para seleccionar las alternativas.....	157
4.3.16.1. Cercanía al mercado.	157
4.3.16.2. Servicios básicos.....	157
4.3.16.3. Precio del terreno.....	157
4.3.16.4. Socialización con miembros de la comunidad.....	157
4.3.17. Matriz de micro localización.	158
4.3.18. Ubicación de la planta.	159
4.3.18.1. Etapa de Pre-Operación.	159
4.3.18.2. Requerimientos operativos.	159
4.3.18.3. Diseño de instalaciones.....	160
4.3.19. Maquinaria seleccionada.	160
4.3.20. Método de Guerchet.	164

4.3.21.	Diagrama de relación de actividades.....	166
4.3.22.	Distribución de planta.....	167
4.3.23.	Flujograma del proceso.....	170
4.3.24.	Diagrama del proceso de operaciones (DPO).....	171
4.3.25.	Diagrama de flujo del proceso para elaboración de envases biodegradables.....	172
4.3.25.1.	Resumen de actividades del diagrama de flujo del proceso para la obtención de envases biodegradables.....	173
4.3.26.	Descripción del proceso de producción.....	173
4.3.26.1.	Recepción de materia prima.....	173
4.3.26.2.	Traslado de almidones.....	173
4.3.26.3.	Mezclado y cocción.....	173
4.3.26.4.	Moldeado.....	174
4.3.26.5.	Secado.....	174
4.3.26.6.	Granulado.....	174
4.3.26.7.	Extrusión.....	174
4.3.26.8.	Termoformado.....	174
4.3.27.	Planeación de la capacidad del proceso.....	175
4.3.28.	Capacidad de producción de la planta.....	176
4.3.28.1.	Requerimiento de personal operativo.....	178
4.3.29.	Planificación de la producción.....	178
4.3.30.	Simulación del proceso en el programa FLEXSIM.....	185
4.3.31.	Estudio Económico y Financiero.....	187
4.3.31.1.	Materiales.....	187
4.3.31.1.1.	Materiales Directos.....	187
4.3.31.1.2.	Materiales Indirectos.....	187
4.3.31.2.	Mano de Obra.....	188
4.3.31.3.	Costos Indirectos de Fabricación.....	189

4.3.31.4.	Gastos.	190
4.3.31.5.	Gasto financiero.....	192
4.3.31.6.	Estado de costo de producción.	194
4.3.32.	Punto de equilibrio.....	196
4.3.33.	Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).	198
4.3.34.	Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	199
4.3.35.	Tasa de Rentabilidad Simple.	199
4.3.36.	Estructura administrativa y funcional.....	200
4.3.36.1.	Nombre de la empresa.	200
4.3.36.2.	Importancia de la empresa.	200
4.3.36.3.	Beneficiarios del proyecto.	200
4.3.36.4.	Sector económico al que pertenece la empresa.	200
4.3.37.	Tipo de empresa.....	200
4.3.38.	Misión.	201
4.3.39.	Visión.....	201
4.3.40.	Objetivos de la empresa.....	201
4.3.41.	Políticas de la empresa.....	201
4.3.42.	Principios de la empresa	202
4.3.43.	Valores de la empresa.....	202
4.3.44.	Estructura organizacional de la empresa	202
4.3.45.	Nivel organizacional.....	203
4.3.46.	Discusión.	203
CAPÍTULO V		204
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		204
5.1.	Conclusiones	205
5.2.	Recomendaciones.....	205
CAPÍTULO VI		207

BIBLIOGRAFÍA	207
CAPÍTULO VII	223
ANEXOS	223
7.1. Encuesta realizada a los productores de café, cacao, plátano y maíz de Quevedo y zonas de influencia.....	224
7.2. Formatos de la encuesta aplicada a productores de café, cacao, plátano y maíz en Quevedo y zonas de influencia.	226
7.2.1. Formato de la encuesta a productores de café	227
7.2.2. Formato de la encuesta a productores de cacao.....	228
7.2.3. Formato de la encuesta a productores de plátano.	229
7.2.4. Formato de la encuesta a productores de maíz	232
7.3. Certificación de información de parte de Asociaciones Agrícolas de Quevedo que colaboraron con el proyecto de investigación.	234
7.4. Certificación de información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	238
7.5. Simulación del proceso en el programa FLEXSIM	240
7.6. Máquinas diseñadas para el proceso de elaboración de envases biodegradables	241

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contenido nutricional del café.....	35
Tabla 2. Simbología ASME.....	41
Tabla 3 Caracterización de almidón	46
Tabla 4 Caracterización de almidón	48
Tabla 5 Solubilidad de las películas (%)	48
Tabla 6 Solubilidad de las películas (%)	49
Tabla 7 Filtración de agua y rotura.....	50
Tabla 8 Caracterización de las láminas	50
Tabla 9 Caracterización fisicoquímica de cáscara de cacao.....	51
Tabla 10 Propiedades del exudado	52

Tabla 11 Propiedades de la placenta.....	52
Tabla 12 Cantidad de almidón obtenido por producto	54
Tabla 13 Materiales utilizados para la elaboración de bioplástico a partir de los distintos almidones.....	54
Tabla 14 Propiedades físico-mecánicas las láminas de bioplástico por cada producto	54
Tabla 15 Número de muestras	55
Tabla 16 Densidad de la cáscara de plátano musa balbisiana.	55
Tabla 17 Humedad de la cáscara de plátano musa balbisiana.	56
Tabla 18 Porcentaje de almidón obtenido a partir de la cáscara de plátano musa balbisiana.	57
Tabla 19 Cuadro de concentraciones.....	58
Tabla 20 Materiales de campo.....	67
Tabla 21 Equipos y Otros	67
Tabla 22 Ranking de empresas vinculadas al café	71
Tabla 23 Superficie según producción y ventas de café por región	72
Tabla 24 Empresas productoras de elaborados y semielaborados de cacao.....	75
Tabla 25 Cantidad de productores y hectáreas de banano de acuerdo con la plantación.....	80
Tabla 26 Listado de exportadoras activas de plátano	81
Tabla 27 Empresas y Asociaciones referentes de la industria del balanceado	87
Tabla 28 Residuos que se obtienen en el proceso industrial del café.....	90
Tabla 29 Principales residuos que se generan con la respectiva cantidad.....	91
Tabla 30 Productos que se obtienen del cacao con los respectivos derivados	92
Tabla 31 Información cantonal del café en Quevedo y zonas de influencia	95
Tabla 32 Información cantonal del cacao en Quevedo y zonas de influencia.....	98
Tabla 33 Producción de cacao en el cantón Quevedo	98
Tabla 34 Debilidades de la cadena del cacao	99
Tabla 35 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el cacao en el cantón Quevedo.	101
Tabla 36 Información cantonal del plátano en Quevedo y zonas de influencia	102
Tabla 37 Producción de plátano en el cantón Quevedo.....	103
Tabla 38 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el plátano en el cantón Quevedo.	106

Tabla 39 Información cantonal del maíz en Quevedo y zonas de influencia	107
Tabla 40 La producción de maíz en el cantón Quevedo.....	108
Tabla 41 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el maíz en el cantón Quevedo.	111
Tabla 42 Interpretación de los resultados de la encuesta a productores de café.....	114
Tabla 43 Interpretación de la encuesta a los productores de cacao de Quevedo y zonas de influencia.....	117
Tabla 44 Interpretación de la encuesta a los productores de plátano de Quevedo y zonas de influencia.....	120
Tabla 45 Interpretación de la encuesta a los productores de maíz de Quevedo y zonas de influencia.....	123
Tabla 46 Entrevista al Centro Agrícola Cantonal de Quevedo.....	125
Tabla 47 Entrevista a la Asociación de Productores Agrícola Cañalito.....	126
Tabla 48 Entrevista a la Asociación de Trabajadores Agrícolas Campesinos ASTAC.	127
Tabla 49 Competencia directa de envases biodegradables.....	130
Tabla 50 Competencia indirecta de vasos	130
Tabla 51 Proyección de la población del Cantón Quevedo.....	132
Tabla 52 Fórmulas empleadas en el método de crecimiento geométrico.....	132
Tabla 53 Terminología del método de crecimiento geométrico.....	133
Tabla 54 Cálculo por el método de crecimiento geométrico.....	133
Tabla 55 Fórmulas empleadas en el cálculo del tamaño muestral.....	134
Tabla 56 Terminología de la fórmula del tamaño muestral.....	134
Tabla 57 Datos.....	135
Tabla 58 Cálculo del tamaño muestral	135
Tabla 59 Interpretación de los resultados de la encuesta de estudio de mercado.....	137
Tabla 60 Proyección del mercado potencial para los próximos 5 años en la ciudad de Quevedo.	138
Tabla 61 Estimación del mercado disponible según la pregunta 7 de la encuesta	139
Tabla 62 Proyección del mercado disponible para los próximos años.....	139
Tabla 63 Estimación del mercado efectivo.....	139
Tabla 64 Proyección del mercado efectivo para los próximos 5 años.....	140
Tabla 65 Estimación del mercado objetivo para el primer año	140
Tabla 66 Proyección del mercado objetivo para los próximos 5 años	140

Tabla 67 Cantidad de envases que usted compra	141
Tabla 68 Cálculo de la demanda de envases biodegradables de acuerdo con el mercado objetivo.....	142
Tabla 69 Cálculo de la demanda por productos de acuerdo con el mercado objetivo....	143
Tabla 70 Pronóstico de la demanda de vasos	144
Tabla 71 Pronóstico de la demanda de platos.....	144
Tabla 72 Pronóstico de la demanda de cucharas	145
Tabla 73 Ficha técnica del vaso biodegradable	149
Tabla 74 Ficha técnica del plato biodegradable	150
Tabla 75 Ficha técnica de la cuchara biodegradable	151
Tabla 76 Matriz de micro localización cuantitativo por puntos	158
Tabla 77 Extrusora de Doble Tornillo y Características	161
Tabla 78 Granuladora y sus Características.....	161
Tabla 79 Máquina de Termoformado de Envases y sus Características	161
Tabla 80 Túnel de Secado Horizontal y sus Características.....	162
Tabla 81 Línea de transporte horizontal y sus Características	162
Tabla 82 Línea de transporte en z y sus Características	162
Tabla 83 Mezclador Industrial y sus Características	163
Tabla 84 Capacidad de producción por máquina	163
Tabla 85 Cálculo del área requerida para las respectivas instalaciones	164
Tabla 86 Relación de actividades y proximidad.....	166
Tabla 87 Diagrama de flujo del proceso para elaboración de envases biodegradables	172
Tabla 88 Resumen de actividades del diagrama de flujo	173
Tabla 89 Capacidad de producción de la planta	176
Tabla 90 Segunda parte del cálculo de la producción de la planta.....	176
Tabla 91 Tercera parte del cálculo de la capacidad de producción de la planta.....	177
Tabla 92 Cuarta parte del cálculo de la capacidad de producción de la planta	177
Tabla 93 Requerimiento de personal operativo	178
Tabla 94 Peso de envases a elaborar.....	178
Tabla 95 Requerimiento semanal de materia prima para vasos biodegradables	179
Tabla 96 Secuencia del proceso de elaboración de vasos biodegradables	179
Tabla 97 Requerimiento semanal de materia prima para platos biodegradables.....	180
Tabla 98 Secuencia del proceso de elaboración de platos biodegradables.....	180

Tabla 99	Requerimiento semanal de materia prima para cucharas biodegradables	181
Tabla 100	Secuencia del proceso de elaboración de cucharas biodegradables	181
Tabla 101	Planificación de la producción semanal	182
Tabla 102	Tiempo disponible para cubrir la demanda semanal	182
Tabla 103	Tiempo disponible por día, hora y turno correspondiente.....	183
Tabla 104	Cálculo del tiempo de producción real	183
Tabla 105	Capacidad diseñada, efectiva y producción real.....	184
Tabla 106	Cálculo de la tasa de utilización y la eficiencia al producir vasos, platos y cucharas.....	184
Tabla 107	Materiales directos destinados a la producción	187
Tabla 108	Materiales indirectos destinados a la producción	187
Tabla 109	Mano de obra directa	188
Tabla 110	Mano de obra indirecta	188
Tabla 111	Costos indirectos de fabricación	189
Tabla 112	Equipos despreciables.....	189
Tabla 113	Equipos no despreciables.....	190
Tabla 114	Gastos Administrativos.....	190
Tabla 115	Equipos de oficina	190
Tabla 116	Suministros de oficina	191
Tabla 117	Gastos en ventas	191
Tabla 118	Equipos de oficina	191
Tabla 119	Suministros de oficina	191
Tabla 120	Datos para el crédito financiero	192
Tabla 121	Interés mensual	192
Tabla 122	Amortización del préstamo.....	193
Tabla 123	Resumen del gasto financiero.....	194
Tabla 124	Estado de costos de producción.....	194
Tabla 125	Costo Unitario.....	195
Tabla 126	Estado de Resultados	195
Tabla 127	Datos para el cálculo del punto de equilibrio	197

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Procedimiento para obtención de almidón	46
Gráfico 2 Solubilidad de las películas (%)	49
Gráfico 3 Cantón Quevedo	60
Gráfico 4 Superficie cosechada del café por hectáreas	72
Gráfico 5 Producción (t) y Rendimiento	73
Gráfico 6 Participación en la Producción Nacional 2019 Café (grano oro)	73
Gráfico 7 Superficie cosechada del cacao por hectáreas	76
Gráfico 8 Producción (t) y Rendimiento	76
Gráfico 9 Participación en la Producción Nacional 2019 Cacao (almendra seca)	77
Gráfico 10 Superficie Cosechada (hectáreas).....	84
Gráfico 11 Producción (t) y Rendimiento (t/ha).....	84
Gráfico 12 Participación en la Producción Nacional 2019 Plátano (fruta fresca)	85
Gráfico 13 Superficie Cosechada (hectáreas).....	88
Gráfico 14 Producción (t) y Rendimiento	88
Gráfico 15 Participación en la Producción Nacional 2019 Maíz Duro Seco (grano seco)3% humedad 1% impurezas	89
Gráfico 16 Mapa del rubro de café en Quevedo y zonas de influencia	95
Gráfico 17 Cantones productores de café de la provincia de Los Ríos	96
Gráfico 18 Superficie sembrada de cacao en el cantón Quevedo.....	97
Gráfico 19 Cantones productores de cacao de la provincia de Los Ríos.....	98
Gráfico 20 Superficie sembrada de plátano en el cantón Quevedo	102
Gráfico 21 Cantones productores de plátano en la provincia de Los Ríos.....	103
Gráfico 22 Superficie sembrada de maíz en el cantón Quevedo	107
Gráfico 23 Cantones productores de maíz en la provincia de Los Ríos.....	108

Gráfico 24 Resultados de la encuesta a los productores de café de Quevedo y zonas de influencia.....	113
Gráfico 25 Resultados de la encuesta a los productores de cacao de Quevedo y zonas de influencia.....	116
Gráfico 26 Resultados de la encuesta a los productores de plátano de Quevedo y zonas de influencia.....	119
Gráfico 27 Resultados de la encuesta a los productores de maíz de Quevedo y zonas de influencia.....	122
Gráfico 28 Envases derivados del petróleo	131
Gráfico 29 Envases biodegradables.....	131
Gráfico 30 Resultados de la encuesta de estudio de mercado en Quevedo y zonas de influencia.....	136
Gráfico 31 Resumen del cálculo de proyección de mercado objetivo.....	141
Gráfico 32 Demanda de envases biodegradables de acuerdo con el mercado objetivo	142
Gráfico 33 Demanda de productos de acuerdo con el mercado objetivo	143
Gráfico 34 Demanda de vasos para 5 años	144
Gráfico 35 Demanda de platos para 5 años	145
Gráfico 36 Demanda de cucharas para 5 años.....	145
Gráfico 37 Canal de distribución directo.....	152
Gráfico 38 Creación de la marca	153
Gráfico 39 Creación del Slogan.....	153
Gráfico 40 Logotipo	153
Gráfico 41 Marca.....	154
Gráfico 42 Tarjeta de presentación.....	154

Gráfico 43 Macro localización del proyecto	155
Gráfico 44 Distribución de planta del área de producción	168
Gráfico 45 Layout de la planta de producción de envases biodegradables	169
Gráfico 46 Flujograma del proceso de elaboración de material bioplástico	170
Gráfico 47 Diagrama del proceso de operaciones (DPO)	171
Gráfico 48 Balance de producción del proceso de elaboración de envases biodegradables	175
Gráfico 49 Simulación del proceso de elaboración de envases biodegradables.....	185
Gráfico 50 Porcentaje de utilización y eficiencia de cada operación del proceso de elaboración de envases biodegradables.....	186
Gráfico 51 Punto de equilibrio	198
Gráfico 52 Estructura organizacional de la empresa VASECO	202
Gráfico 53 Encuesta a los productores socios del centro agrícola de Quevedo	224
Gráfico 54 Reunión con el personal técnico del MAG-ZONA NORTE.....	224
Gráfico 56 Encuesta a productores de verde de la feria municipal de Quevedo	224
Gráfico 55 Encuesta a productores de la feria municipal organizada por MAG.....	224
Gráfico 58 Entrevista a la presidenta de la asociación agrícola Agro Cañalito.....	224
Gráfico 57 Encuesta a productores de la parroquia San Carlos.....	224
Gráfico 60 Entrevista a la presidenta de la asociación San Pedro.....	225
Gráfico 59 Encuesta a productores de la parroquia La Esperanza	225
Gráfico 63 Encuesta a los productores del sector San Pedro.....	225
Gráfico 64 Socialización del proyecto a los productores del sector de San Pedro.....	225
Gráfico 61 Encuesta a productores de la parroquia San Cristóbal	225
Gráfico 62 Encuesta a productores del centro agrícola de Quevedo	225

Gráfico 65 Portada de la encuesta aplicada a los productores de café, cacao, plátano y maíz.....	226
Gráfico 66 Certificación del Centro Agrícola Cantonal de Quevedo.....	234
Gráfico 67 Certificación de la Asociación Sindical de Trabajadores Bananeros Agrícolas y Campesinos ASTAC	235
Gráfico 68 Certificación de la Asociación de Productores Agrícola Cañalito	236
Gráfico 69 Oficio dirigido a la Asociación de Productores Agrícola Cañalito	237
Gráfico 70 Certificación de información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).....	238
Gráfico 71 Oficio dirigido al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).....	239
Gráfico 72 Simulación del proceso.....	240
Gráfico 73 Diseño de máquina de termoformado de envases biodegradables	241
Gráfico 74 Diseño de mezcladora industrial	241
Gráfico 75 Diseño de túnel de secado	241

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de relación de actividades	167
---	-----

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Tamaño de la muestra	39
Ecuación 2 Tamaño muestral cuando se conoce la población.....	63
Ecuación 3 Tamaño muestral cuando se desconoce la población	64
Ecuación 4 Fórmulas empleadas en el metodo de crecimeinto geometrico	132
Ecuación 5 Cálculo por el método de crecimiento geométrico	133
Ecuación 6 Tasa de crecimiento anual	133
Ecuación 7 Población de diseño	133
Ecuación 8 Utilización de vasos	184
Ecuación 9 Eficiencia de vasos	184
Ecuación 10 Punto de Equilibrio en unidades	196
Ecuación 11 Punto de equilibrio en valores monetarios	197
Ecuación 12 VAN.....	198
Ecuación 13 TIR.....	199
Ecuación 14 Tasa de Rentabilidad Simple	199

CÓDIGO DUBLIN

Título	APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y SUS ZONAS DE INFLUENCIA					
Autores	Guamingo Rojas Edison Alejandro Loor Alban Heiner Alexander					
Palabras claves	Biodegradable	Residuo	Aprovechamiento	Planta	Proceso	Envases
Fecha de publicación						
Editorial	Quevedo: UTEQ, 2021					
Resumen	<p>Resumen. - El aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz a través de la elaboración de envases biodegradables es el objetivo del presente proyecto de investigación, el cual está relacionado al sector agroindustrial, por lo que se busca promover la creación de nuevas alternativas de aprovechamiento que inciden de forma positiva en la matriz productiva. Se realizó un estudio que permita aprovechar los residuos y brindar la oportunidad de crear empleo a través de la elaboración de un producto biodegradable; se investigó sobre el número de productores, cantidad de hectáreas cosechadas y sembradas, variedad de productos y porcentaje de aprovechamiento de residuos que se da en el sector agroindustrial y de igual forma en asociaciones agrícolas que tienen un determinado número de socios de acuerdo a cada producto de estudio, se identificó las variedades de café como el arábigo y robusta, del cacao la variedad nacional arriba y el CCN-51, del plátano el barraganete, cavendish, dominico, gros michel, del maíz la variedad emblema, advanta, gladiador, triunfo, somma, tropi, siendo información importante para poder estimar la cantidad de residuos que se presentan en diversos sectores del país. Con la encuesta realizada a productores agrícolas de Quevedo y zonas de influencia se determinó que existen residuos que se presentan en la etapa de cosecha y postcosecha como es en el caso del café la pulpa y mucílago, del cacao la mazorca, del plátano las hojas y el tallo, mientras que del maíz el tallo, hoja y tusa, por lo tanto la cantidad de residuos de café que se generan en el año es de 1 a 5 quintales, del cacao, plátano y maíz de 16 a 30 quintales al año equivalente a un 60% de los encuestados, de igual forma de 16 a 30 quintales de residuos corresponden al 30%, evidenciando que la cantidad de productores que aplican alguna actividad de aprovechamiento es del 20%, lo cual se relaciona con una falta de conocimiento y capacitación. Para el diseño del proceso se realizó un estudio de mercado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia, por lo que se pudo obtener información sobre los productos que tienen un mayor nivel de comercialización, destacando los vasos que tienen una demanda semanal de 262.900 unidades, platos con 242.085 y cucharas con 105.160, y de acuerdo al estudio del arte se estableció el proceso conveniente para la fórmula de los envases biodegradables, planteando la distribución de planta de acuerdo a las áreas requeridas, maquinaria necesaria y número de operarios por cada actividad a realizar durante el proceso.</p>					

	<p>Abstract. - The exploitation of coffee, cocoa, banana and maize residues through the production of biodegradable packaging is the objective of this research project, which is related to the agro-industrial sector, Therefore, the aim is to promote the creation of new exploitation alternatives that have a positive impact on the production matrix. A study was carried out to take advantage of the waste and provide the opportunity to create employment through the production of a biodegradable product; research was carried out on the number of producers, the number of hectares harvested and sown, variety of products and percentage of use of residues that occurs in the agro-industrial sector and in the same way in agricultural associations that have a certain number of partners according to each product of study, coffee varieties such as Arabica and robusta, cocoa the above national variety and CCN-51, banana the barraganete, cavendish, Dominican, gros michel, corn the emblematic variety, advanta, gladiator, triumph, Somma, tropi, being important information to be able to estimate the amount of residues that are presented in different sectors of the country. The survey carried out on agricultural producers in Quevedo and areas of influence determined that there are residues that occur in the harvest and post-harvest stages, as in the case of coffee, pulp and mucilage, cocoa, cob, banana, leaves and stem, while from corn the stem, leaf and tusa, therefore the amount of coffee residues that are generated in the year is from 1 to 5 quintals, from cocoa, banana and corn from 16 to 30 quintals a year equivalent to 60% of the respondents, In the same way, 16 to 30 quintals of waste correspond to 30%, showing that the number of producers that apply some activity of exploitation is 20%, which is related to a lack of knowledge and training. For the design of the process, a market study was carried out in the city of Quevedo and areas of influence, so it was possible to obtain information on the products that have a higher level of marketing, highlighting the vessels that have a weekly demand of 262.900 units, plates with 242.085 and spoons with 105.160, and according to the art study the appropriate process for the formula of biodegradable containers was established, considering the distribution of plant according to the required areas, necessary machinery and number of operators for each activity to be carried out during the process.</p>
Descripción	255 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI	

Introducción

La presente investigación se enfocó en el aprovechamiento de los residuos, teniendo como principales productos al café, cacao, plátano y maíz, y su grado de importancia en la cadena productiva con fines de consumo nacional y como productos de exportación. En el 2019 la producción de café en el Ecuador fue de 12.316 toneladas [1]. Distribuyéndose a la industria, empresas de exportación y consumo interno. En las plantaciones se genera mucho más residuo de lo que realmente se consume, 9.5% del peso del fruto vs 90.5% de desperdicio. [2]

El cacao en el 2019 tuvo una producción de 313.284 toneladas [1]. Durante el procesamiento, en la etapa de clasificación se eliminan alrededor del 79% en cáscaras y placenta, mientras que en las etapas finales se elimina cerca de un 15% de trozos pequeños, gérmenes y cascarilla. [3]

La producción de plátano en el 2019 fue 749.450 toneladas [1]. La merma que resulta del proceso de empaque para exportación es del 13.67%, de lo cual 6.06% son debido a daños fisiológicos, 3.81% daños de campo, por insectos y animales 2.93% y a nivel de empacadora 0.24% lo cual equivale a cerca de 6419.87 kg. [4]

La producción de maíz en el 2019 fue de 1.801.766 toneladas [1]. El principal sector al que se dirige es el alimenticio, utilizado en la elaboración de balanceados, su fórmula está formada por un 61% de maíz, un 33% de soya, un 4% de sorgo y por último un 2% de trigo. Sus principales desperdicios son la cáscara y la tusa. [5]

El cantón Quevedo se caracteriza por su dinámica productiva y comercial enfocada al sector agroindustrial, siendo su principal materia prima los productos descritos en el párrafo anterior. El objetivo de esta investigación fue evaluar el aprovechamiento de los residuos resultantes del procesamiento del café, cacao, plátano y maíz, favoreciendo a la reutilización y elaboración de nuevos subproductos, permitiendo establecer medidas de aprovechamiento de los residuos generados.

El presente estudio se desarrolló en el marco de 3 ejes, el diagnóstico para determinar el nivel de producción de los residuos, determinar la utilización y aprovechamiento y el diseño de un proceso alternativo que permita aprovechar estos residuos de manera industrializada.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Actividades como el cultivo y procesamiento de productos agrícolas aportan materias primas para la elaboración de productos terminados, durante la fase de transformación de las materias primas se genera cierto grado de desperdicio los cuales podrían ser aprovechados en la elaboración de productos alternativos como los envases biodegradables.

Considerando el sector agrícola, el cual tiene gran importancia para la economía con productos como el café, cacao, plátano y maíz. teniendo en cuenta que en las plantaciones de café se genera mucho más desperdicio de lo que realmente se consume, con una relación del 9.5% del peso del fruto vs 90.5% de desperdicio [2].

La cáscara de cacao para el agricultor es un desecho el cual suele ser quemado en las plantaciones y para sus propietarios no tiene el suficiente valor económico para ser procesado.

Los residuos del plátano se generan debido a que no cumplen los requerimientos mínimos de calidad para poder ser exportados, lo cual puede ser aprovechado en la elaboración de nuevos productos que impulsen la matriz productiva no petrolera del país. Los subproductos de la cosecha del maíz (tallo y hojas), son quemados en las plantaciones debido a costumbres y tradiciones agrícolas, para lo cual el productor desea preparar el suelo para las futuras cosechas. Generando contaminación a través del monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂).

1.1.1.1. Diagnóstico.

En el cantón Quevedo y su entorno el déficit de aprovechamiento de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, es una de las causas del desperdicio que se genera en las diferentes etapas de transformación de la materia prima, lo cual a más de generar pérdida de recursos provoca contaminación.

La variación del cambio climático se presenta por la quema de cultivos y utilización de fertilizantes sintéticos, generando altos índices de contaminación ambiental y problemas al momento planificar las fechas para cosechar los productos de estudio.

1.1.1.2. Pronóstico.

Los residuos agrícolas como el café, cacao, plátano y maíz pueden ser la solución a la falta de materia prima para la elaboración de nuevos productos, por ende, el no impulsar el aprovechamiento de los residuos se puede limitar el crecimiento económico de la zona de estudio, se presentaría un déficit en la economía y un incremento en la cantidad de desperdicios, siendo los afectados directos la comunidad del cantón Quevedo y zonas de influencia.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cómo determinar si los residuos provenientes del procesamiento del café, cacao, plátano y maíz en el Cantón Quevedo y sus zonas de influencia son aprovechados y utilizados como materia prima para la elaboración de productos?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuáles son los niveles de desperdicio que se genera en las actividades relacionadas con el procesamiento del café, cacao, plátano y maíz?

¿De qué forma el grado de aprovechamiento de los residuos influye en la elaboración de nuevos productos?

¿Cuál sería el proceso de producción que permita aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz para la elaboración de productos?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Evaluar el aprovechamiento de los residuos provenientes del procesamiento del café, cacao, plátano y maíz en el Cantón Quevedo y sus zonas de influencia.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Diagnosticar los niveles de producción de residuos de café, cacao, plátano y maíz en la cosecha y postcosecha.
- Determinar la utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos que se generan a partir del proceso de producción de café, cacao, plátano y maíz.
- Diseñar un proceso de producción alternativo de fabricación de envases biodegradables a partir de los residuos derivados del café, cacao, plátano y maíz.

1.3. Justificación.

En el cantón Quevedo y zonas de influencia, están relacionadas con actividades agroindustriales en donde su materia prima proviene de diferentes productos como el café, cacao, plátano y maíz. La pulpa del café, debido a que del 100% del peso del producto el 9,5% del fruto se consume mientras que el 90,5% se tira a los ríos. [2]

Mientras que en el cacao la cáscara es su principal residuo, el plátano debe cumplir los requerimientos para poder ser exportado, el cual debe ser de un 88,88% mínimo de calidad, el plátano de exportación tiene una merma del 13,67%, del cual 6,06% es de daños fisiológicos, el 3,81% es por daños de campo, por insectos y animales 2,93%, de igual manera a nivel de empaçado es un 0,24 %, lo que equivale a 6419,87 kg de producto. El maíz suele desperdiciarse del 50 al 60% de la biomasa que conforma la planta, la misma que se encuentra distribuida en la tusa, el amero, las hojas y el tallo.

Los residuos poseen características fisicoquímicas que pueden ser aprovechados en la elaboración de nuevos subproductos, por tal razón es necesario evaluar el grado de utilización de los residuos a través de procesos con un enfoque sustentable.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Residuos agroindustriales.

Los residuos son el resultado de algún proceso productivo, los mismos que no son aprovechados, con el fin de generar un valor económico a través de un respectivo proceso. El sector agroindustrial es uno de los que más residuos genera, para lo cual son considerados como materiales que se forman a partir del consumo directo de productos primarios o que hayan sufrido algún proceso de industrialización, por lo que ya no tienen utilidad para el proceso en el cual fueron generados. [6]

2.1.2. Aprovechamiento de residuos.

Es la acción de recuperar el valor económico de residuos a través de procesos que tienen como objetivo elaborar un nuevo producto empleando la remanufactura, con un rediseño y reciclado de los materiales. [7]

2.1.3. Bioplásticos.

La obtención de bioplásticos se da a partir de fuentes vegetales, a comparación del plástico tradicional que es un derivado del petróleo, por lo tanto, el bioplástico se degrada de forma rápida en el ambiente que, a diferencia del plástico tradicional, que demora hasta 1000 años en descomponerse y por ende, afecta al medio ambiente. [8]

2.1.4. Biodegradabilidad.

Está representada por procesos que a través de la mineralización de las estructuras orgánicas empleando microorganismos. Los microorganismos son determinantes para que los bioplásticos se conviertan en componentes con el dióxido de carbono, agua y biomasa. [9]

2.1.5. Composición del bioplástico.

2.1.5.1. Almidón.

La fabricación de bioplástico a partir del almidón de plátano comparte cualidades con la fabricación de plásticos comunes que provienen del petróleo, con la única desigualdad que es degradable a los factores del ambiente. [10]

2.1.5.2. Agua destilada.

Agua pasada por un proceso de destilación o refinamiento que es utilizada para la elaboración de diversas sustancias y en algunas industrias. [11]

2.1.5.3. Ácido acético.

Utilizado en la preparación de medicinas o fármacos, plásticos, tinte, entre otros, es un líquido de olor fuerte e incoloro. [12]

2.1.5.4. Glicerina USP.

Es un componente estable, no irritante, bajo nivel tóxico y versátil para su combinación con otras sustancias. [13]

2.1.5.5. Proceso de producción.

Es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos. La transformación crea riqueza, es decir, añade valor a los componentes o inputs adquiridos por la empresa. [14]

2.1.6. Café.

El café es un fruto reconocido a nivel mundial por su aroma y sabor, proviene del árbol de cafeto tiene muchos beneficios para la salud se lo consume como bebida. Según (Mesa Rodríguez, Medrano Montero, Martínez Pérez, Grave de Peralta, & Cabrera Hechavarria, 2017), como dato estadístico se considera que un 30% de la población consume esta bebida durante el día”. El café posee componentes como la cafeína, melanoidinas y fenólicos que aportan a la salud del cuerpo. [15]

2.1.6.1. Variedades de café.

2.1.6.1.1. Café arábigo.

El café arábigo para que pueda tener la calidad y aroma deseada requiere de 180-200 días de lluvia, debido que al desarrollarse en clima seco su producción disminuye, para lo cual la especie arábica demanda de 3 meses de período seco, se puede adaptar a los cuatro ecosistemas del Ecuador, Costa, Sierra, Oriente y Galápagos, el cual ha demostrado mejores

resultados en cultivos de 2000 metros sobre el nivel del mar. Teniendo entre los principales: Caturra, Típica, Bourbon, Pacas y Catuaí. [15]

2.1.6.1.2. **Café robusta.**

El café robusta para que pueda tener una buena calidad se requiere que sea cultivado en un clima tropical, debido a eso se encuentra presente en la amazonia ecuatoriana, para lo cual a continuación se presentan los tipos de café robusta más comercializados a nivel nacional. [15]

- Café verde
- Café tostado
- Café soluble

2.1.6.2. **Pulpa del café.**

Es el primer producto que se obtiene en el procesamiento del fruto del café, y representa en base húmeda, alrededor del 43,58% del peso del fruto fresco. El promedio de producción de pulpa es de 2,25 t/ha-año. Por cada millón de sacos de 60kg de café. [16]

2.1.6.3. **Composición física y bioquímica del café.**

La composición física del café es necesario señalar la forma del fruto parecido a la cereza que en el interior tiene dos semillas de color amarillo, pasa por un proceso de cambio de color empezando de color verde a amarillento, luego a rojo y por último a color carmesí dándose a notar que la fruta está madura [17]. La variedad Coffea arábica L. posee almendras de buena calidad que contienen gran cantidad de lípidos y de sacarosa que, del tipo Robusta, el cual presenta un mayor contenido de polisacáridos, ácidos clorogénicos, cenizas y cafeína. [18]

Tabla 1 *Contenido nutricional del café*

COMPONENTE QUÍMICO	ARÁBICA (%)	ROBUSTA (%)
Polisacáridos	50.8	56.40
Sacarosa	8.00	4.00
Azúcares reductores	0.10	0.40
Proteínas	9.80	9.50
Aminoácidos	0.50	0.80
Cafeína	1.20	2.20
Trigonelina	1.00	0.70
Lípidos	16.20	10.00
Ácidos alifáticos	1.10	1.20
Ácidos clorogénicos	6.90	10.40
Minerales	4.20	4.40
Compuestos aromáticos	trazas	trazas

FUENTE: (ANDRADE, 2018)

2.1.7. Maíz.

El maíz del tipo *Zea mays* L. pertenece al grupo de las gramíneas, perteneciente a la tribu maideas, y que según estudio se originó en América Latina, teniendo entre los géneros más reconocidos el *Zea*, *Tripsacum* y *Euchlaena*, el cual resalta porque tiene relación fitogenética con el tipo *Zea*. [19]

2.1.7.1. Variedades de maíz.

2.1.7.1.1. Maíz duro.

Los granos son redondos, duros y suaves al tacto. Está constituido especialmente por endospermo córneo, es de madurez temprana y seca más rápidamente. Es el preferido para alimento humano y producción de fécula de maíz. También se utiliza en la molienda seca para la producción de hojuelas o cereales para el desayuno. [20]

2.1.7.1.2. Tusa del maíz.

La tusa es considerada un desperdicio que forma parte del maíz y que en la actualidad no es aprovechado de forma eficiente, pero que al unirla con otros componentes genera alternativas para reemplazar combustibles como la leña y el carbón mineral o vegetal en la cocina doméstica; incluso en operaciones de industria y agroindustria, que podrían ayudar a reducir la demanda que directa o indirectamente generan daños al ambiente. [21]

2.1.7.1.3. Composición física y bioquímica del maíz.

El maíz puede variar según el tamaño o forma, para lo cual su composición química tiene relación con el tipo de grano de maíz, el pericarpio tiene gran cantidad de fibra cruda que a su vez tiene hemicelulosa 67%, celulosa 23%, lignina 0,1%, el endospermo tiene grandes cantidades de almidón en un 87% con proteínas en un 8% y una cantidad mínima de grasas. [22]

2.1.8. Plátano.

El plátano, es también conocido como “Plátano macho, plátano verde o plátano para cocer” es un fruto de la Familia de las Musáceas (*Musaceae*), especie *Musa paradisiaca*, más grande y menos dulce que otras variedades de su misma familia. Tiene forma alargada, ligeramente

curvada y cada unidad puede llegar a pesar aproximadamente 200 gramos, tiene piel gruesa y de color es harinosa y de color blanco. [23]

2.1.8.1. Variedades de plátano.

2.1.8.1.1. Dominico Hartón.

Es el tipo de plátano más sembrado en el litoral, para lo cual cuenta con una superficie sembrada del 60% en producción, convirtiéndose en materia prima de diversos productos elaborados de la región. [23]

2.1.8.1.2. Barraganete.

Después del dominico es el segundo en tener mayor aceptación en la costa ecuatoriana, considerada la única variedad destinada a la exportación, teniendo una gran aceptación en Estados Unidos y en parte de África. [23]

2.1.8.1.3. Composición fisicoquímica del plátano.

La composición fisicoquímica del plátano al momento de la cosecha presentó el 66.2 % de agua, 0.3% grasas, 1.3% proteínas, 1.1 % fibra, 0.8% vitamina y cenizas y 30.7% carbohidratos, El almidón es el carbohidrato predominante en el fruto verde, mientras que en estado maduro presenta mayor contenido de azúcares invertidos. La fibra en la pulpa del fruto tiene bajas concentraciones y no cambian su concentración durante la maduración. En el plátano el ácido predominante es del tipo málico y en menor proporción cítrico y oxálico cuyos niveles se incrementan a través del estado verde con 0.7 % a 1.5 % en estado maduro. La pulpa del plátano como muchos frutos es susceptible al pardeamiento cuando se expone al oxígeno, fenómeno relacionado con niveles de antioxidantes (polifenoles); el pardeamiento enzimático en los tejidos ha sido atribuido a la actividad del polifenol oxidasa (PFO) responsable del desarrollo de un color café por oxidación de estos. La concentración de polifenoles es menor en la pulpa verde y se incrementan hasta el estado sobre maduro debido a la pérdida de actividad de la polifenol oxidasa. [24]

2.1.9. Cacao.

Por cacao se conocen las semillas del árbol del cacao (granos), así como el polvo que se obtiene de ellas. También se denomina de la misma forma en algunos países a la bebida que se obtiene al añadir leche y azúcar al cacao en polvo. El cacao es la materia prima con la que

se fabrica el chocolate. Los granos del cacao son las semillas crudas sin la carne del árbol del cacao. [25]

2.1.9.1. Variedades de cacao.

El cacao más comerciable y el que presenta una mejor calidad es el criollo, el cual procede de Venezuela. Sus granos presentan una buena aroma, son menos ácidos y muy poco amargos. La variedad del tipo forastero es robusta, resistentes, teniendo un alto rendimiento, el cual representa la parte principal de la producción mundial. El sabor de sus granos es más intenso, sus aromas son secundarios y otros son amargos o ácidos. Se considera el secado, realizando un proceso de fermentación alcohólica, presentándose con una semana de duración. Los frutos son abiertos, se procede a partir los granos sobre hojas o en cubas de fermentación de madera y se remueven de forma periódica. Produciéndose la fermentación de la carne del fruto, la cual tiene azúcar, con una temperatura de 50 °C. [25]

2.1.9.1.1. Cáscara del cacao.

La cáscara es considerada un desperdicio la cual tiene propiedades terapéuticas y empleadas en la medicina, es abundante en magnesio, ácidos oleicos y linoleico, vitaminas y pectinas. La corteza de cacao posee el alcaloide teobromina con virtudes relevantes para la salud, por beneficiar en cuadros inflamatorios, deficiencia de magnesio, diarreas, astenia. [26]

2.1.9.1.2. Características fisicoquímicas del cacao.

En el Contenido de grasa, hubo diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los clones. El mayor contenido de grasa se obtuvo en el testigo CCN-51 con 41.44%; mientras que el clon DIRCYT-C255 con 20.31% tuvo el menor promedio. El promedio general del contenido de grasa fue de 30.82% con un coeficiente de variación de 21.81%. Los resultados no coinciden con lo obtenido por Steimberg et al. (2003), citados por Jahurul et al. (2012) quienes indican que el porcentaje de grasa, en las almendras de cacao, debe estar entre 50 y 57% ya que es el responsable directo de las propiedades y el aroma del licor del cacao. [27]

2.1.10. Estudio de mercado.

Al estudio de mercado se lo conoce como el primer paso de una investigación formal, la cual se basa en la cuantificación de la demanda y la oferta, de igual manera en un análisis detallado del precio y alternativas de comercialización. [28]

2.1.11. Tamaño de la muestra.

(Rodriguez,2018), considera que para establecer un tamaño de muestra no es necesario enfocarse en un tamaño grande, debido a que no hay una probabilidad exacta de obtener los mejores resultados, influyendo directamente la forma en que los investigadores aplican los instrumentos, debido a que al aplicar un número alto de encuestas requiere mayor cantidad de recursos. [29]

Se considera las siguientes fórmulas:

- Siendo la primera fórmula aplicada cuando se trata de una población finita, es decir cuando se conoce la población exacta del área de estudio. [30]
- La segunda fórmula se aplica para poblaciones infinitas es decir se desconoce la población y por ende, no hay estudios previos del tema. [30]

Ecuación 1

$$1) n = \frac{N + (p * q * Z^2)}{e^2(N - 1) + (p * q * Z^2)} \quad 2) n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

- n: Número de muestra
- N: Total de la población
- Z: Índice de nivel de confianza
- P: Probabilidad de éxito
- Q: Probabilidad de fracaso
- e: Índice de error

2.1.12. Análisis de la demanda.

El análisis de la demanda es determinar las fuerzas que afectan a las necesidades del mercado en referencia a un bien o servicio, con el fin de participar en la satisfacción de dicha demanda. [28]

2.1.13. Oferta.

Es la cantidad de productos o servicios que puede integrar al mercado en un momento dado en beneficio de los usuarios.

2.1.14. Canales de distribución.

Los canales de distribución lo conforman empresas que de alguna manera influyen para hacer llegar el producto al cliente, para lo cual los intermediarios establecen las estrategias para integrar el producto en el mercado. [31]

2.1.15. Cálculo de las superficies para la distribución de planta.

Con el fin de distribuir la planta de forma adecuada es importante determinar cuáles son las áreas que se necesitará para el cumplimiento de las actividades, debido a que se toman en cuenta el número de maquinarias, operarios y respectivos movimientos que tiene que realizar el trabajador en su respectiva área de trabajo, por ende, se aplica el Método Guerchet que permite identificar todas las variables presentadas.

2.1.16. Método Guerchet.

El método Guerchet, según Zambrano. (2018), permite obtener las áreas necesarias tanto para maquinaria, operarios y equipos a utilizar dentro de un determinado proceso a través del cálculo del área total requerida que los conforman la superficie estática, superficie gravitacional y superficie evolutiva. [32]

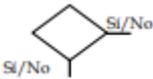
2.1.17. Distribución de planta.

Según Muther, la distribución de planta se convierte en algo fundamental para cualquier empresa debido a que se la relaciona con la eficiencia y el nivel competitivo que puede tener en el mercado, por ende, es responsabilidad de cada organización tener una distribución de planta que permita satisfacer las necesidades de la empresa, siendo una ventaja competitiva, debido a que está relacionada con los costos de los productos que se fabrican, el consumo de recursos como la energía y tiempos empleados durante la fabricación deben adaptarse a los cambios de la demanda. [32]

2.1.18. Simbología empleada en el proceso de fabricación de envases biodegradables.

Para la descripción del proceso de fabricación de envases biodegradables en el flujograma y diagrama de flujo, se utiliza la simbología descrita por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos “ASME” por sus siglas en inglés. [33]

Tabla 2. Simbología ASME

SIMBOLOGÍA ASME		
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Origen	Da origen e inicio al proceso
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección	Indica la verificación en términos de calidad, cantidad o características.
	Transporte	Indica cada vez que hay un movimiento o traslado
	Demora	Cuando un proceso se encuentra detenido o parado por algún motivo
	Almacenamiento	Indica el depósito o almacenamiento permanente de un producto.
	Almacenamiento temporal	Indica el depósito o almacenamiento temporal de un producto.
	Decisión	Indica dentro del flujo en el que son posible varios caminos a tomar.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando en el orden en que se deben realizar.
	Operación y origen	Esta actividad combinada se da cuando se simplifica o combinas actividades, en este caso la operación y origen de un proceso.
	Inspección y operación	Esta actividad combinada se da cuando se simplifica o combina las actividades, en este caso la operación e inspección de un proceso.

FUENTE: (THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME), 2021)

2.1.19. Flujograma del proceso.

El flujograma del proceso permite identificar las diferentes actividades que conforman el proceso a través de gráficos, son empleadas para reconocer problemas, generar ideas dentro de alguna actividad en específico, establecer mediciones con el fin de plantear soluciones a diversos problemas que se pueden presentar. [32]

En su libro Guillermo Gómez Cejas resalta que el flujograma permite identificar las operaciones que conforman un proceso agregando variables como el tiempo y la distancia recorrida de cada uno de los involucrados.

2.1.20. Diagrama del proceso de operaciones (DPO).

Este tipo de diagrama permite interpretar el flujo del proceso a través del análisis de la materia prima, actividades operativas y de igual modo la respectiva salida de cada proceso.

Los símbolos utilizados son los siguientes [32]:

- Operación 
- Operación combinada 
- Inspección 

2.1.21. Capacidad diseñada.

La capacidad diseñada hace referencia a la capacidad de producción que se puede obtener en un tiempo establecido, el mismo que se presenta en condiciones ideales. [32]

2.1.22. Capacidad efectiva.

La capacidad efectiva tiende a ser menor que la capacidad diseñada, debido a que se considera el tiempo por paros normales que por lo general son utilizados para mantenimiento o algún tipo de modificación en el proceso. [32]

2.1.23. Producción real.

Es la producción que en realidad se consigue en comparación con la capacidad instalada, por ende, también se toma en cuenta los tiempos de paros y el tiempo ocioso del operario o máquina. [32]

2.1.24. Utilización.

Se interpreta como aquel porcentaje real obtenido en comparación a la capacidad de diseño del proceso. [32]

2.1.25. Eficiencia.

Es aquel porcentaje real obtenido en comparación a la capacidad efectiva del proceso. [32]

2.1.26. Estudio económico y financiero.

Al aplicar el estudio económico y financiero se evalúa el beneficio que tendrá el proyecto, con el objetivo de tomar una mejor decisión al momento de buscar financiamiento apropiado, tomando en consideración los ingresos, gastos y costos, siendo necesarios para el cálculo de la rentabilidad. [34]

2.1.27. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio permite determinar el nivel de ventas necesario para que la empresa pueda gestionar de forma eficiente sus gastos operativos, lo cual representa un valor en el cuál la empresa no tiene algún tipo de pérdida. [34]

2.1.28. Valor actual neto (VAN).

Según Gómez (2010), el valor actual neto es una herramienta importante que permite destinar los flujos de efectivo en diversos períodos de tiempo con el fin de restarlo con el valor inicial de la inversión, por lo tanto si el resultado es positivo el proyecto es viable, caso contrario no es factible el llevarlo a cabo. [34]

2.1.29. Tasa interna de retorno (TIR).

La tasa interna de retorno es un valor porcentual, el cual está relacionado a un riesgo que tiene la empresa al momento de realizar la inversión o algún recurso a utilizar sobre un respectivo proyecto. [34]

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Envases biodegradables.

Los envases biodegradables presentan la característica de descomponerse a través de componentes inorgánicos, por medio de la aplicación de microorganismos en un tiempo establecido, para lo cual los envases biodegradables son aplicados en una acción enzimática, teniendo como resultado una reacción de moléculas simples. [35]

Los envases biodegradables pueden degradarse a través de la interacción con el medio ambiente, convirtiéndose en uno de los materiales esenciales para reducir el impacto ambiental. [36]

Los envases biodegradables generan una baja barrera a gases, el cual tiene una limitación en productos que tienen un ciclo de vida largo, presentando propiedades mecánicas bajas, teniendo una diferencia amplia entre los plásticos comunes, para lo cual para poder elaborar envases biodegradables es necesario la utilización de aditivos. [37]

Los envases biodegradables presentan una clasificación, la cual se basa en su origen y producción, los mismos que se presentan a continuación:

Los polímeros naturales que son extraídos de forma natural, por lo general provienen de animales, los siguientes son los polímeros obtenidos por síntesis química conseguida a través de monómeros biológicos del tipo renovable, de igual manera los polímeros producidos por microorganismos, por último, los polímeros sintéticos producidos como derivados del petróleo. [38]

2.2.2. Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos.

Durante el proceso de café solo se aprovecha el 60% de grano, el restante porcentual se deriva en la pulpa que es un subproducto de este proceso con disminuido uso industrial, observando el impacto ambiental de estos desechos se determinaron las condiciones para su aprovechamiento para lo cual se realizó la separación de compuestos bioactivos mediante la utilización de agua como solvente. Como resultado se obtuvo que las extracciones de agua (Infusiones) constan de un alto nivel de contenido de polifenoles y una elevada capacidad de antioxidantes. Es importante analizar la importancia de la cafeína, ácidos clorogénicos, ácido cafeico, catequina la cual se presenta otros compuestos bioactivos y establecer otras alternativas para el aprovechamiento total de la materia. [39]

2.2.3. Aplicaciones del almidón de plátano y maíz.

La cáscara de plátano y maíz contienen almidón el cual puede ser aprovechado para obtención de bioplástico a través de procesos como la extracción y molienda por método seco o húmedo. Las cáscaras se han empleado para extraer pectina y evaluar su efecto en la

calidad de películas biodegradable obtenidas con almidón y plastificante [40]. De igual forma el raquis del plátano puede ser utilizado para extraer celulosa y usarlo como material de refuerzo en la preparación de bionanocompuestos [41].

El maíz al ser uno de los cereales más consumidos del mundo, siendo materia prima de diversos procesos industriales, se emplea para obtener almidón, debido a que el grano tiene entre un 70 a 75% del mismo, debido a sus condiciones es usado como sustituto del petróleo para la elaboración de envases biodegradables. [42]

2.2.4. Características fisicoquímicas del café, cacao, plátano y maíz

2.2.4.1. Descripción física de los residuos del café (coffea arábica) y del maíz (zea mays)

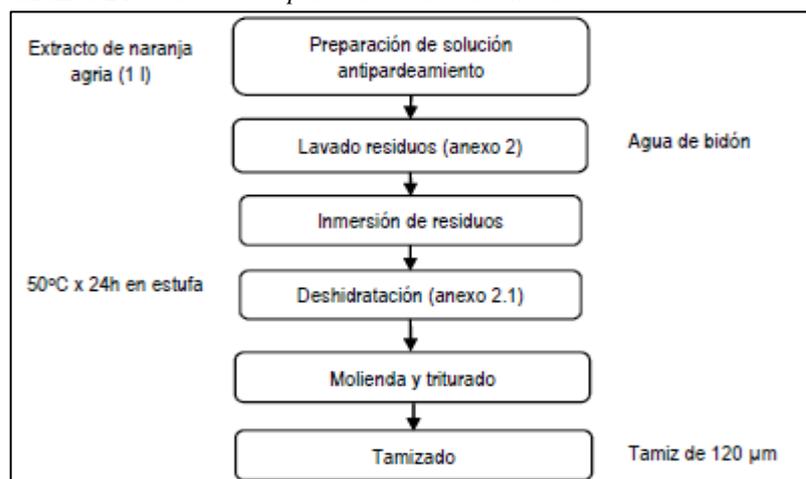
Los residuos del café de la variante arábigo se encuentran el grano, el mucílago, cáscara, y pergamino ya que poseen una cantidad inferior de ácidos grasos que en otras variantes. [43]

Entre los residuos del maíz se encuentran las semillas, mazorcas y hojas, esto por la cantidad de fibra que contienen y que están compuesto por un 87% de almidón, bajo en grasas y un 8% de proteínas. [44]

2.2.5. Obtención de almidón.

Según (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), para la obtención del almidón se utilizaron los residuos del café como la cáscara, pergamino, grano y mucílago mientras que del maíz se utilizó las semillas, hojas y mazorcas cuyo proceso se describe a continuación en condiciones controladas. [45]

Gráfico 1 Procedimiento para obtención de almidón



FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

Según el proceso descrito por cada 15 kg de residuos de café y maíz se obtuvieron 11Kg de almidón (Toala Loor & Sarmiento García, 2019). En un estudio en comparación por cada 100 Kg de residuos se obtuvieron 60 Kg de almidón. [46]

Una vez concluido la molienda de los residuos de maíz y café se los paso a través de un tamizador (malla) de 120 um [45]. En un estudio semejante se obtuvieron de 75 a 250 um [47].

Las propiedades más relevantes del almidón es que contiene dos estructuras poliméricas la amilopectina y amilosa que tiene propiedades como resistencia mecánica y flexibilidad. [48]

2.2.5.1. Caracterizar el almidón.

El conocer las características del almidón durante el proceso es esencial esto lo describe (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), en su estudio que muestra las condiciones del almidón a partir de los residuos del café y maíz en la siguiente tabla. [45]

Tabla 3 Caracterización de almidón

Almidón	Composición			Presencia de almidón
	Humedad (%)	PH	Ceniza (%)	
Café	6	6	0,10	Positivo
Maíz	9	6,5	0,08	Positivo

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

2.2.6. pH.

De acuerdo con los rangos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) en su guía técnica establece que el PH del almidón debe estar en rangos de 6,0 a 6,5 lo que se cumple en el estudio. [45]

2.2.7. Ceniza.

Según la Guía Técnica para el Análisis de Almidón FAO el contenido de cenizas no debe exceder de 0,12% que cumple el valor del estudio (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), que se obtuvieron utilizando crisoles en temperaturas desde 100°C a 575°C. [45]

2.2.8. Humedad.

Según las Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO en su guía técnica para el análisis y estudio del almidón, este no debe pasar del 13% de humedad ya que la calidad puede verse comprometida o afectada. [45]

2.2.9. Descripción del proceso de elaboración de láminas biodegradables.

Para la preparación de las unidades experimentales se necesitó:

- Agua destilada.
- Glicerol.
- Ácido acético.
- Almidón de café y maíz

Según (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), describe que luego de obtener la mezcla, se pasó al proceso de calentamiento entre 90-160°C en una estufa por 24 horas. Para este experimento de elaboraron 3 unidades experimentales por cada tratamiento, esto se detalla en el siguiente cuadro. [45]

Tabla 4 Caracterización de almidón

Tratamientos	Réplicas	Residuo de almidón de maíz y café (%)	Agua (%)	Ácido Acético (%)	Glicerina (%)
T ₁	R ₁	20	40	20	20
	R ₂	20	40	20	20
	R ₃	20	40	20	20
T ₂	R ₁	20	40	20	20
	R ₂	20	40	20	20
	R ₃	20	40	20	20
T ₃	R ₁	20	40	20	20
	R ₂	20	40	20	20
	R ₃	20	40	20	20
T ₄	R ₁	20	40	20	20
	R ₂	20	40	20	20
	R ₃	20	40	20	20

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

2.2.10. Comportamiento de las láminas.

2.2.10.1. Biodegradación.

Las láminas con dimensiones de 4 cm², se las realizó siguiendo los procedimientos descritos por (Castellón Castro, Tejada Lòpez, & Tejada Benitez, 2016), siendo expuestas en el suelo. Las muestras de láminas superaron el 60% de biodegradación en un lazo de tiempo de 6 semanas. [49]

2.2.10.2. Solubilidad de láminas.

En la tabla 5 se detalla el porcentaje de solubilidad al agua (%) de los tratamientos.

Tabla 5 Solubilidad de las películas (%)

Tratamientos	Réplicas	Wo (g)	Wf (g)	Solubilidad de las películas (%)
T ₁	R ₁	0,23	0,195	15
	R ₂	0,22	0,190	13
	R ₃	0,24	0,190	20
T ₂	R ₁	0,23	0,173	24
	R ₂	0,23	0,179	22
	R ₃	0,24	0,180	25
T ₃	R ₁	0,24	0,170	29
	R ₂	0,23	0,160	30
	R ₃	0,23	0,156	32
T ₄	R ₁	0,23	0,146	36
	R ₂	0,22	0,135	38
	R ₃	0,22	0,129	41

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

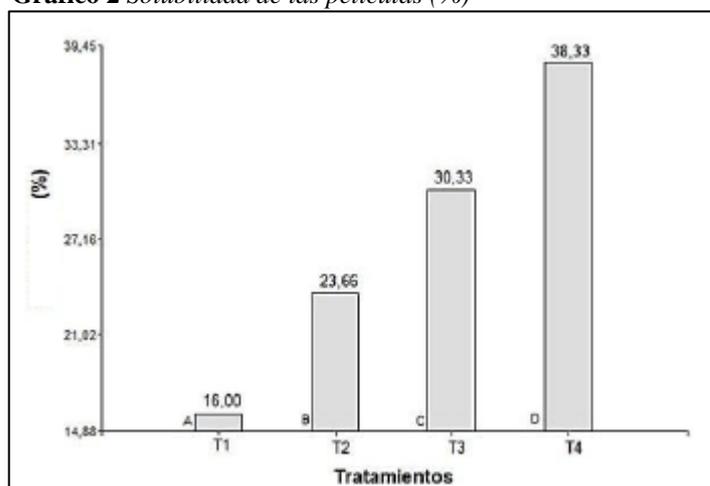
Tabla 6 Solubilidad de las películas (%)

Fuente	Suma cuadrados	de	Gl	Cuadrado medio	Razón de F	Razón de P
Entre grupos (tratamientos)	814,917		3	271,639	45,27	0,000
Intra grupos (error)	48,0		8	6		
Total	862,917		11			

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

La interpretación dada por (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), es que “el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05 con un nivel del 95,0% de confianza, es decir que los tratamientos con porcentajes de residuos de café y maíz aplicados son diferentes en relación con la solubilidad de las láminas biodegradables elaboradas. Para ello se determinó cuáles medias son significativamente diferentes de otras mediante la prueba múltiple de medias Tukey.” [45]

Gráfico 2 Solubilidad de las películas (%)



FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

Los tratamientos T1, T2, T3 y T4, obtuvieron un porcentaje de solubilidad en agua del 16%, 23%, 30% y 38% respectivamente. Según un estudio realizado por (García Quiñónez, 2015), sobre un bioplástico a partir del almidón de yuca y maíz obtuvo entre 9% a 35% de solubilidad. [48]

2.2.11. Resistencia al agua (filtración).

En la tabla 7 se observan los resultados obtenidos en las pruebas realizadas durante 72 h sobre resistencia al agua que evita que la película tenga transferencia de humedad al bioplástico. [45]

Tabla 7 Filtración de agua y rotura

Tratamientos	Réplicas	Filtración de agua (ml)	Tiempo de rotura (h)
T ₁	R ₁	Nulo	Irrompible
	R ₂	Nulo	Irrompible
	R ₃	Nulo	Irrompible
T ₂	R ₁	Nulo	Irrompible
	R ₂	Nulo	Irrompible
	R ₃	0,5	2
T ₃	R ₁	Nulo	Irrompible
	R ₂	Nulo	Irrompible
	R ₃	1,5	2
T ₄	R ₁	-	-
	R ₂	Nulo	Irrompible
	R ₃	-	-

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

Tabla 8 Caracterización de las láminas

Variable	Unidad	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
Solubilidad	(%)	16	23,66	30,33	38,33
Filtración de agua	ml	Nulo	0,5	1,5	-
Tiempo de rotura	h	Irrompible	2	2	-

FUENTE: (TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019)

El T1 se estima como el más resistente teniendo una menor solubilidad y nula filtración de entre los demás tratamientos. Según (Gutierrez, Tapia, & Famá, 2015), estas propiedades le permiten al bioplástico disminuir la humedad del entorno. [50]

2.2.12. Elaboración de bolsas biodegradables.

Para la elaboración de bolsas biodegradables según el estudio de (Toala Loor & Sarmiento García, 2019), se escogió la T1 para realizar las bolsas biodegradables, ya que este tratamiento presenta mejores resultados como elongación 28%, esfuerzo 0,66 MPa y una solubilidad del 16%. [45]

La elaboración de bolsas biodegradables se llevó a cabo mediante el siguiente proceso:

- Elaboración de las láminas.
- Corte de láminas tomando en consideración las medidas de las bolsas.
- Unión de láminas por medio del sellado.

2.2.13. El almidón como materia prima para bioplástico.

El almidón de lo encuentra en raíces, tubérculos, frutas y semillas. Es un material de capacidades termoplásticas al derruirse la estructura a nivel molecular, los compuestos de almidones son utilizados en la preservación de alimentos y en evitar la rancidez oxidativa. [51]

La estructura del almidón es compuesta por.

- 80% de amilopectina según la especie.
- 20% de amilosa.

2.2.14. Bioplástico a partir del almidón de cacao.

2.2.14.1. Características fisicoquímicas de la cáscara de cacao *Theobroma L.*

Las características fisicoquímicas de la cáscara de cacao se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9 *Caracterización fisicoquímica de cáscara de cacao*

Parámetro	Valor obtenido
Potencial de hidrogeno (ph)	5,46
Acidez titulable (%)	0,11
Humedad (%)	84,35
Grasa (%Bs)	0,80
Fibra (%)	6,80
Ceniza (%)	8,21
Lignina (%)	45,23
Celulosa (%)	30,70

FUENTE: (HERRERA RENGIFO, VILLA PRIETO, & OLAYA CABRERA, 2020)

Tabla 10 *Propiedades del exudado*

Parámetro	Valor obtenido
Solidos solubles (Brix)	16,7
Acides titulable (%ácido crítico)	1,05
PH %	3,25
Densidad (g/ml)	1,049
Solidos Totales (g/ml)²	22,45
Proteína (g/100g)²	0,28
Fibra cruda (g/100g)²	1,73
Ceniza (g/100g)²	1,50
Grasa (g/100g)²	0,17
Fructosa (mg/100g muestra)²	3063,51
Glucosa (mg/100g muestra)²	2799,54
Sacarosa (mg/100g muestra)²	6115,43

FUENTE: (QUIMBITA, RODRIGUEZ, & VERA, 2013)

Tabla 11 *Propiedades de la placenta*

Parámetro	Valor obtenido
Solidos solubles (Brix)	12,4
Acides titulable (%ácido crítico)	0,8
PH %	4,41
Solidos Totales (g/ml)²	22,30
Proteína (g/100g)²	1,38
Fibra cruda (g/100g)²	4,62
Ceniza (g/100g)²	1,28
Grasa (g/100g)²	0,21
Fructosa (mg/100g muestra)²	4229,17
Glucosa (mg/100g muestra)²	4901,26

FUENTE: (QUIMBITA, RODRIGUEZ, & VERA, 2013)

2.2.14.2. Procedimiento de Extracción del Almidón de las cáscaras de cacao.

El procedimiento descrito por (Herrera Rengifo, Villa Prieto, & Olaya Cabrera, 2020), se detalla a continuación. [52]

- Recepción de las cáscara
- Pelado de la cáscara en caso de haber mazorcas enteras
- Fraccionado de las cáscara en partes más pequeñas
- Licuado de las cáscara con agua

- Tamizado de la mezcla, el producto que no pasa el tamiz vuelve a ser licuado
- Sedimentación del material
- Secado a temperatura ambiente.
- La masa que resulta al final es el almidón de la cascara.
- Para eliminar la humedad colocar en crisoles y en una estufa a 100 grados Celsius durante 1 hora.
- El almidón seco triturarlo hasta obtener una textura similar al polvo.
- Tamizar el polvo para obtener almidón de granulometría uniforme.

Luego de haber realizado estos pasos el estudio determinó que obtuvo 12,04g de almidón a partir de 100g de masa vegetal obtenida, esto concuerda con (Safont Resardi, Núria, 2016), que menciona que por cada 100g de material obtiene 13 g de almidón en polvo desgrasado. Es decir que por cada 1000 gramos (1kg) de material vegetal se puede obtener de 120g a 130g de polvo de almidón. [53]

2.2.15. Elaboración de bioplástico a partir del almidón de la cáscara de plátano musa balbisiana.

Los componentes para elaborar bioplástico a partir del almidón de la cáscara de cacao son el agua destilada, glicerina y ácido acético, mismos componentes que son utilizados en la elaboración de bioplástico a partir del almidón de plátano, café y maíz.

Según el estudio de (Herrera Rengifo, Villa Prieto, & Olaya Cabrera, 2020), determinó que la mejor concentración para la elaboración de bioplástico es 10g de almidón de cacao, 50 ml de agua destilada, 5 ml de glicerina y 8 ml de ácido acético. [52]

Mientras que las características físico-mecánicas del bioplástico a partir del almidón de cacao son 35,04% resistencia a la elongación, 87,7% de degradación del producto y 30,01N/m² de resistencia a la tracción.

Conglomeración de datos más relevantes en relación con los residuos, almidón obtenido, componentes utilizados y características físico-mecánicas del bioplástico obtenido.

Tabla 12 Cantidad de almidón obtenido por producto

Producto	Residuos utilizados	Cantidad de Residuos	Cantidad de almidón obtenido
Cacao	Cáscara de cacao	1kg	120g-130g
Plátano	Cáscara del plátano	152,4 kg	7,310 kg
Maíz	Semillas, hojas y mazorcas		
Café	Cáscara, pergamino, grano y mucílago	15 kg	11kg

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 13 Materiales utilizados para la elaboración de bioplástico a partir de los distintos almidones

Componentes	Producto			
	Cacao	Plátano	Maíz	Café
Agua destilada	50ml	50ml	40%	
Glicerina	5ml	5ml	20%	
Ácido acético	8ml	10ml	20%	
Almidón	10g	10g	20%	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 14 Propiedades físico-mecánicas las láminas de bioplástico por cada producto

Propiedades Físico-mecánica	Producto			
	Cacao	Plátano	Maíz	Café
Resistencia a la elongación	35,04%	38,62%	28%	
Resistencia a la tracción	30,01 N/m ²	33,23 N/m ²	0,66MPa	
Degradación	87,7	91,91%	60%	
Solubilidad			16%	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

2.2.16. Bioplástico a partir del almidón del plátano.

2.2.16.1. Nivel de investigación.

El nivel de investigación descrito por (Vicente Flores, 2018), fue de tipo experimental, a continuación se describe el número de muestras utilizadas en este estudio. [54]

Tabla 15 Número de muestras

UNIDAD EXPERIMENTAL	NÚMERO
CONCENTRACIONES (C)	4
TESTIGO (T)	1
REPETICIONES (R)	5
TOTAL (C+T)*R	25

FUENTE: (VICENTE FLORES, 2018)

2.2.16.2. Muestra.

Según (Vicente Flores, 2018), utilizó 152,4 Kg de residuos, recogidos durante 8 días. [54],

2.2.16.3. Densidad.

En el estudio de (Vicente Flores, 2018), para el cálculo de la densidad, utilizaron la guía de caracterización de residuos sólidos municipales donde obtuvieron los siguientes resultados, obteniendo como promedio un valor de 439,63 kg/m³

Tabla 16 Densidad de la cáscara de plátano *musa balbisiana*.

Muestra	Densidad (Kg/m ³) $\frac{W}{V} = \frac{W}{\pi(\frac{D}{2})^2 * (H)}$
1	438,5
2	440,5
3	442,5
4	440,5
5	441,5
6	437
7	438,5
8	439,5
Promedio	439,63 kg/m ³

FUENTE: (VICENTE FLORES, 2018)

Donde:

- **W:** Peso de los residuos sólidos
- **V:** Volumen del residuo sólido
- **D:** Diámetro del cilindro
- **H:** Altura total del cilindro

2.2.16.4. Humedad.

Según (Vicente Flores, 2018), para el cálculo de la humedad de la cáscara, utilizo los siguientes pasos, peso 100gr de cáscara, la colocó en crisoles limpios y los puso en el horno, calibrado a 105 grados Celsius por 1 hora, luego de lo extrajo y se determinó el peso en seco, obteniendo los siguientes resultados, con un promedio de 26,11%. [54]

Tabla 17 Humedad de la cáscara de plátano *musa balbisiana*.

Muestra	Humedad % $\left(\frac{\text{Peso inicial} - \text{peso final}}{\text{Peso inicial}}\right) * 100$
1	25,7
2	24,2
3	26,5
4	25,3
5	28,8
6	24,7
7	27,6
8	26,1
Promedio	26,11%

FUENTE: (VICENTE FLORES, 2018)

Donde:

Pi = Peso inicial de las cáscaras de la *Musa balbisiana*

Pf = Peso final de las cáscaras de la *Musa balbisiana*

2.2.17. Procedimiento de Extracción del Almidón de las cáscaras de la *Musa balbisiana*.

El procedimiento descrito por (Vicente Flores, 2018), se detalla a continuación

- Lavado de cascaras recolectada.
- Secado a temperatura ambiente por 15 minutos.

- Agregado de gotas de Lugol para confirmar la presencia de almidón tomando color azul oscuro.
- Raspado del endocarpio con cuchillo obteniendo laminas finas de color crema.
- Secado a temperatura ambiente por 1 hora.
- La masa que resulta al final es el almidón de la cascara.
- Para eliminar la humedad colocar en crisoles y en una estufa a 105 grados Celsius durante 1 hora.
- El almidón seco se coloca en mortero para tritularlo hasta obtener una textura similar al polvo.
- Tamizar el polvo para obtener almidón de granulometría uniforme.

Tabla 18 Porcentaje de almidón obtenido a partir de la cáscara de plátano *musa balbisiana*.

Muestra	Cantidad de cáscara de plátano (<i>musa balbisiana</i>) (Kg)	Peso del almidón obtenido (Kg)	Porcentaje del almidón % $\left(\frac{\text{peso final del almidón}}{\text{Peso de la muestra de cascara}} \right) * 100$
1	17,5	0,841	4,81
2	21,8	1,042	4,78
3	19,3	0,924	4,79
4	16,7	0,806	4,83
5	18,6	0,883	4,75
6	20,2	0,974	4,82
7	19,9	0,953	4,79
8	18,4	0,885	4,81
Total	152,4Kg	7,310 Kg	4,798%

FUENTE: (VICENTE FLORES, 2018)

2.2.18. Elaboración de bioplástico a partir del almidón de la cáscara de plátano *musa balbisiana*.

En el estudio de (Vicente Flores, 2018), indica que los componentes la formar bioplástico son el ácido acético, glicerina, almidón y agua destilada, sus concentraciones se indican en el cuadro a continuación. [54]

Tabla 19 Cuadro de concentraciones

MUESTRA	CANTIDAD DE ALMIDÓN (G)	CANTIDAD DE AGUA DESTILADA (ML)	CANTIDAD DE ÁCIDO ACÉTICO (ML)	CANTIDAD DE GLICERINA (ML)
1	MUESTRA TESTIGO DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD			
2	10g	50 ml	10 ml	5 ml
3	10g	50 ml	5 ml	10 ml
4	10g	50 ml	5 ml	5 ml
5	10g	50 ml	12 ml	5 ml

FUENTE: (VICENTE FLORES, 2018)

Pasos:

- Someter las mezclas a temperatura constante de 90 grados Celsius y resolver la mezcla hasta que se obtenga una pasta homogénea.
- Después de 3 minutos, se comienza a evaporar el agua, obteniendo una pasta más densa de amarillo traslucido.
- Colocar el bioplástico en placas una superficie lisa de vidrio agrega vaselina para retirar la película con facilidad.
- Con una espátula disperse el bioplástico en el vidrio a forma de obtener un grosor uniforme.
- Según el estudio de (Vicente Flores, 2018), se dejó enfriar a temperatura ambiente por 3 días después de retiro la lámina de bioplástico.

En el estudio de (Vicente Flores, 2018) determinó que la mejor concentración para la elaboración de bioplásticos es de 10 ml de ácido acético, 5 ml de glicerina USP, 50 ml de agua destilada para 10g de almidón de plátano. [54]

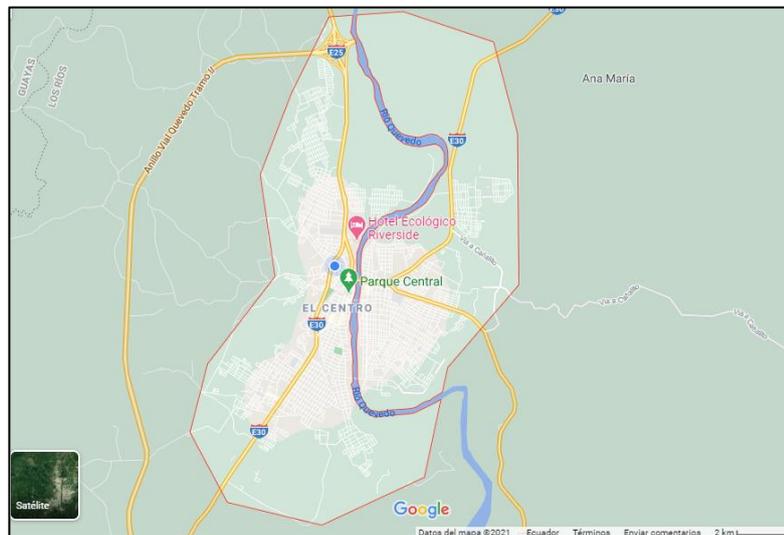
También se determinó que existe similitud en las propiedades físico-mecánicas del bioplástico obtenido siendo 38,62% de resistencia a la elongación, 33,23 N/m² de fuera a la resistencia a la tracción, y un 91,91% de degradación. Mientras que el plástico de polietileno de baja densidad obtuvo valor similar en la prueba de tracción, un 80% de elongación y un 21,93% de degradación.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón Quevedo y sus zonas de influencia, debido a que se desarrollan actividades relacionadas con la agroindustria como lo es el cultivo y procesamiento del café, cacao, plátano y maíz.

Gráfico 3 *Cantón Quevedo*



FUENTE: GOOGLE MAPS

3.2. Tipo de investigación.

3.2.1. Descriptiva.

Se aplicó según el diagnóstico de los problemas que conlleva la falta de aprovechamiento de los residuos del café, maíz, plátano y cacao, lo cual se establece en la problemática, con el fin de proponer procesos que permitan reutilizar los residuos.

3.2.2. Bibliográfico.

Consistió en revisar información de libros con referencias científicas, revistas de renombre, que permitan fundamentar la investigación a través de un análisis y discusión de los resultados.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Deductivo.

Este método se empleó en el diagnóstico del procesamiento del café, cacao, plátano y maíz con su grado de aprovechamiento, para poder diseñar procesos que permitan aprovechar los residuos a través de la elaboración de nuevos productos.

3.3.2. Analítico.

Se empleó mediante la simulación de un proceso productivo en el cual se describen las actividades a desarrollarse, con el fin de aprovechar los residuos.

3.3.3. Observación.

Se aplicó la observación para tener una mejor interpretación del impacto de los residuos del café, cacao, plano y maíz en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Primarias.

A través de la investigación de campo se pudo mantener contacto con las personas involucradas en el proyecto de investigación, permitiendo tener información importante para el desarrollo del presente estudio.

3.4.2. Secundarias.

Al aplicar las fuentes de información secundaria se pudo validar la información obtenida a través de la investigación de campo, la misma que se puede obtener de artículos científicos, revistas, páginas web que tienen relación con el aprovechamiento de los residuos.

3.5. Diseño de la investigación.

3.5.1. Población.

La población de productores de café, cacao, plátano y maíz que pertenecen a diversas asociaciones agrícolas del cantón Quevedo, información proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Centro Agrícola del cantón Quevedo, Instituto Ecuatoriano de Producción Solidaria.

Para encontrar los productores de café que se requiere en la investigación es necesario emplear una fórmula que se adapte a las circunstancias de la investigación debido a que no se conoce la población actualizada dentro de la ciudad de Quevedo, de igual manera la producción del producto de estudio es baja en la localidad, por ende, se lo relaciona con cultivos asociados dentro de las diversas propiedades de los productores agrícolas.

La población de productores cacaoteros de Quevedo y zonas de influencia se consideraron a través de características como la ubicación del cantón en la provincia, asistencia técnica, accesos a mercados con la respectiva evaluación económica.

A través de los resultados del Censo Provincial Agropecuario, se puede identificar aquellos productores que tienen cultivos de cacao fino de aroma y CCN-51 en los siguientes cantones: En el cantón Mocache 1016 productores, Valencia 801 productores, Buena Fe 337 productores. Teniendo un total de 2.154 productores de cacao en Quevedo y zonas de influencia. [55]

La población considerada para el cálculo del tamaño de la muestra de productores de plátano se realizó según los resultados del censo del 2010 de los productores de la zona norte de la Provincia de los Ríos, para lo cual el número de productores es de 53.258.

La población de productores del maíz fue considerada a través del Proyecto Nacional de Semillas para Agrocadenas Estratégicas (PNSAE) implementado en el cantón Quevedo para lo cual se trabaja con 500 productores del producto de estudio, los mismos que pertenecen a las asociaciones agrícolas de la localidad. [56]

3.5.2. Muestra.

(Pasaca,2004), considera que para establecer un tamaño de muestra no es necesario enfocarse en un tamaño grande, debido a que no hay una probabilidad exacta de obtener los mejores resultados, influyendo directamente la forma en que los investigadores aplican los instrumentos, debido a que al aplicar un número alto de encuestas requiere mayores recursos. [29]

Se considera las siguientes fórmulas:

- Siendo la primera fórmula aplicada cuando se trata de una población finita, es decir cuando se conoce la población exacta del área de estudio. [30]
- La segunda fórmula se aplica para poblaciones infinitas es decir se desconoce la población y por ende no hay estudios previos del tema. [30]

La muestra utilizada para la investigación se calculó a partir de las siguientes formulas:

3.5.2.1. Fórmula para el cálculo del tamaño muestral conociendo la población (finita).

Ecuación 2

$$1) n = \frac{N + (p * q * Z^2)}{e^2(N - 1) + (p * q * Z^2)}$$

Donde:

n: Número de muestra

N: Total de la población

Z: Índice de nivel de confianza

P: Probabilidad de éxito

Q: Probabilidad de fracaso

e: Índice de error

3.5.2.2. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra desconociendo la población, para lo cual no hay información anterior.

Ecuación 3

$$2) n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

n: Número de muestra

Z: Índice de nivel de confianza

P: Probabilidad de éxito

Q: Probabilidad de fracaso

e: Índice de error

3.5.2.3. Cálculo del tamaño de la muestra de productores de café en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

Donde:

n: 72

Z: 95% = 1.96

P: 0.05

Q: 0.95

e: 0.05

$$n = \frac{1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2} = 72$$

La encuesta debe realizarse a 72 productores de café en Quevedo y zonas de influencia según los resultados de la fórmula aplicada.

3.5.2.4. Cálculo del tamaño de la muestra de productores de cacao en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

n: 70

N: 2154

Z: 95% = 1.96

P: 0.05

Q: 0.95

e: 0.05

$$n = \frac{2154 + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)}{0.05^2(2154 - 1) + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)} = 70$$

La encuesta debe realizarse a 70 productores de cacao en Quevedo y zonas de influencia según los resultados de la fórmula aplicada.

3.5.2.5. Cálculo del tamaño de la muestra de productores de plátano en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

n: 72

N: 53250

Z: 95% = 1.96

P: 0.05

Q: 0.95

e: 0.05

$$n = \frac{53250 + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)}{0.05^2(53250 - 1) + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)} = 72$$

La encuesta debe realizarse a 72 productores de plátano en Quevedo y zonas de influencia según los resultados de la fórmula aplicada.

3.5.2.6. Cálculo del tamaño de la muestra de productores de maíz en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

n: 63

N: 500

Z: 95% = 1.96

P: 0.05

Q: 0.95

e: 0.05

$$n = \frac{500 + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)}{0.05^2(500 - 1) + (0.05 * 0.95 * 1.96^2)} = 63$$

La encuesta debe realizarse a 63 productores de maíz en Quevedo y zonas de influencia según los resultados de la fórmula aplicada.

3.6. Instrumentos de investigación.

3.6.1. Encuesta.

La encuesta permitió que las personas relacionadas al proyecto de investigación, como empresas del sector agroindustrial, productores agrícolas y miembros de la comunidad, contesten una serie de preguntas que están relacionadas con los objetivos del tema de estudio.

3.6.2. Observación.

A través de la observación facilitó el análisis de las variables que relacionan el impacto que tienen los residuos en el área de estudio con el fin de proponer soluciones.

3.7. Tratamiento de datos.

A través de programas como SPSS, EXCEL, FLEXSIM, permitieron ordenar la información obtenida durante el transcurso de la investigación garantizando una interpretación adecuada sobre el problema planteado.

3.8. Talento humano, materiales y equipos.

3.8.1. Talento humano.

En la elaboración del presente trabajo de investigación participaron los autores entre otros.

3.8.2. Materiales de campo.

En la presente investigación se utiliza los siguientes materiales.

Tabla 20 *Materiales de campo*

Material	Cantidad
Libros	15
Cuadernos	5
Esferos	10
Hojas A4	300
Grapadora	1

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

3.8.3. Equipos y Otros.

Se emplean los siguientes equipos para la investigación:

Tabla 21 *Equipos y Otros*

Equipo	Cantidad
Computadora	4
Celular	5
Impresora	2

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico de los niveles de producción de residuos de café, cacao, plátano y maíz en la cosecha y postcosecha.

4.1.1. Situación actual de los sectores cafetero, cacaotero, platanero y maicero.

Los sectores como el cafetalero, cacaotero, platanero y maicero tienen gran importancia en la economía del Ecuador, los cuales se indican a continuación:

4.1.1.1. Aporte al sector económico, social y ambiental.

La exportación del café, cacao, plátano y maíz tiene gran relevancia a la economía del país, beneficiando a los productores, transportistas, exportadores, comerciantes, empleados de industrias y exportadoras.

4.1.2. Café.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), busca reactivar los cultivos de café a través de programas, cuyo objetivo es tener productividad nacional de 15.9 quintales por hectárea, al inicio del programa se evidenciaba una productividad de 4.19 quintales por hectárea una cantidad muy por debajo de los 10 quintales por hectárea obtenidos entre los años 1993 y 1996, para lo cual la proyección del gobierno es la de producir un millón de toneladas, la superficie cafetalera en el 2017 fue de 60.000 hectáreas nuevas. Según la Coordinación General del Sistema de Información Nacional perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Existen un total de 86.741 hectáreas de las cuales 17.398 son del tipo robusta y 69.343 pertenecen al tipo arábigo. La superficie cosechada en el 2010, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua perteneciente al INEC fue de 145.000 hectáreas. [57]

La unidad de producción agropecuaria del café en el 2019 fue de 842.882 UPAs, para lo cual 105 mil pertenecen a la producción cafetalera. Considerando que, del total, el 80% tiene menos de cinco hectáreas, de cinco a diez hectáreas corresponden al 13%, mientras que un 7% corresponde a más de 10 hectáreas. En el 2015 Ecuador estuvo entre los principales productores de café del mundo teniendo una buena participación ocupando el puesto 19 del total de 20 participantes, lo que representó el 0,49% de la producción mundial, teniendo un total de 42.000 kilos según la Organización Internacional del Café. [58]

El café genera ingresos que benefician a 700.000 familias, las mismas que tienen relación con actividades del comercio, industria y transporte, las características del café permiten desarrollarse en la Costa, Sierra, Oriente y Galápagos. [59]

La demanda interna del café en el país está determinada por regiones, teniendo como fechas de referencia que desde el 2014/2015 hasta el 2017/2018 tuvo un alcance de 161,4 millones de sacos, se evidenció un crecimiento en el consumo de 3,3 millones de sacos de 60 kg dentro del mercado, considerando que la producción de café en América Latina es el 16,7% de la producción de café en el mundo. Los mayores consumidores en el mundo son Europa, Asia y Oceanía. [60]

La demanda de café en el 2019 fue de 2.200.000 sacos de 60 kg, los cuales son distribuidos de la siguiente manera 1.200.000 para la industria dedicada al café soluble, 800.000 sacos para las empresas dedicadas a exportar café en grano y 200.000 sacos para cubrir el mercado interno. En el país se distribuyen 2700 toneladas de café tostado y molido, de igual manera 4300 toneladas de café soluble lo que significa un incremento del 2% interanual en esta calidad de café y un 10% para el café tostado en grano y molido, la estimación de demanda para el 2019 fue de 268.000 sacos, evidenciado un déficit de producción de café de 1.932.000 sacos de 60 kg. [61]

4.1.2.1. Importancia económica del café para el Ecuador.

La producción de café es el sustento de muchas familias ecuatorianas y de igual forma para las personas que realizan algún tipo de actividad económica relacionado al producto, el ingreso de divisas por exportación del café le permite al Ecuador tener un ingreso económico productivo, según los datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), existen alrededor de 842.882 productoras de café a nivel nacional, con 105.271 UPAS destinadas a la producción de café, la cantidad de productores se clasifican de la siguiente manera, un 33.4% tienen menos de 5 hectáreas, un 17.7% tienen de 5 a 10 hectáreas, un 16.1% poseen de 20 a 30 hectáreas, un 32.8% tienen más de 20 hectáreas, de acuerdo a los datos del Consejo Cafetalero Nacional el 20% de productores no tienen sus terrenos de cultivo legalizados. [62]

4.1.2.2. Importancia Social del Café.

Según los datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería el número de productores de café a nivel nacional es de 67.500, de igual modo beneficia a otros sectores como el comercio y la exportación, la producción del café permite integrar a diversas etnias, destacando las comunidades nativas de la región amazónica como los Shuaras y Kichwas. Según el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, el 18% de la población económicamente activa del sector rural realiza una actividad relacionada al café. [62]

4.1.2.3. Importancia ecológica del café.

El café es una planta que aporta al cuidado del suelo, permitiendo generar un valor ecológico y un recurso económico, lo que facilita a que puede ser cultivado en las cuatro regiones del Ecuador, existen excepciones como la provincia de Tungurahua en donde no se da el cultivo por problemas de adaptabilidad. [62]

4.1.2.4. Ranking de empresas vinculadas al café.

Las empresas relacionadas a actividades de producción y comercialización de café y que actualmente lideran el ranking se presentan a continuación, de igual manera constan en los registros de la superintendencia de compañías. [62]

Tabla 22 *Ranking de empresas vinculadas al café*

Nº	EMPRESA	CIUDAD	TAMAÑO	PERSONAL	INGRESOS	UTILIDAD	ACTIVO	PATRIMONIO
1	Piedra Negra del Ecuador Prourmet Cia. Ltda.	Guayaquil	Pequeña	7	446.541	1.917	446.541	1.917
2	La Estancia Forestal (Forestead)	Guayaquil	Pequeña	2	249.928	147.865	249.298	147.865
3	Expbacaoro S.A Isveglio	Machala	Mediana	15	213.856	-335	113.724	9.987
4	Corporación Ecuatoriana del café Cia. Ltda.	Quito	Microempresa	8	138.790	-7.639	253.082	164.373
5	Lugmapata S.A Agrocomercio	Quito	Microempresa	4	61.763	-7.907	191.337	154.065
6	Tapia Freire S.A	Piñas	Microempresa	4	43.143	153	17.559	7.673

FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS

4.1.2.5. Superficie según producción y venta de café.

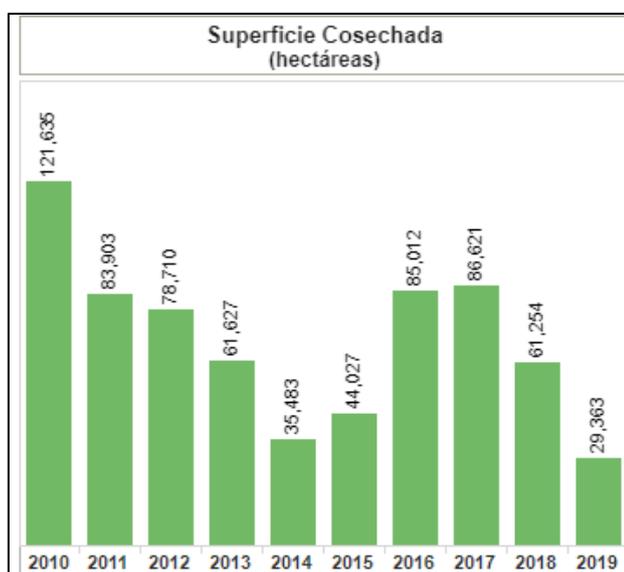
Tabla 23 Superficie según producción y ventas de café por región

Región	Plantada	Cosechada	PRODUCCIÓN (Tm.)	VENTAS (Tm.)
REGIÓN SIERRA	7.741	5.327	779	701
REGIÓN COSTA	21.478	13.927	1.999	1.909
REGIÓN AMAZÓNICA	16.631	12.670	2.287	2.246
ZONAS NO DELIMITADAS	1			
TOTAL NACIONAL	45.852	31.924	5.065	4.857

FUENTE: ENCUESTA DE SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CONTINUA ESPAC

Interpretación: La región Costa presenta una mayor superficie plantada de café con 21.478 hectáreas de las cuales 13.927 son cosechadas, destinadas a producción 1.999 toneladas métricas, de las cuales 1.909 toneladas métricas son vendidas. La región Amazónica presenta 16.631 hectáreas plantadas, de las cuales 12.670 son cosechadas con una producción 2.287 toneladas métricas, con ventas de 2.246 toneladas métricas, en la región Sierra existen 7.741 hectáreas de café plantadas, con 5.327 hectáreas cosechadas, teniendo 779 toneladas métricas destinadas a la producción, de las cuales 701 toneladas métricas son destinadas a las ventas.

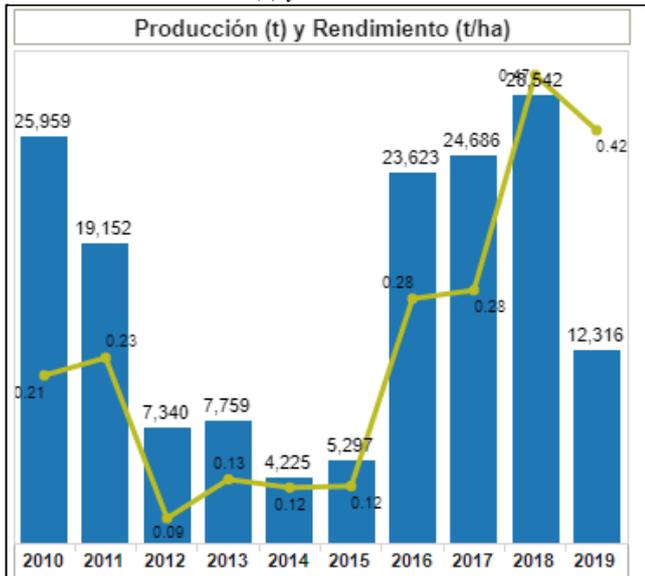
Gráfico 4 Superficie cosechada del café por hectáreas



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La superficie cosechada del café en el 2010 fue de 121.635 de hectáreas, el 2011 (83.903 hectáreas), 2012 con (78.710 hectáreas), 2013 (61.727 hectáreas), 2014 (35.483 hectáreas), 2015 (44.027 hectáreas), 2016 (85.012 hectáreas), 2017 (86.621 hectáreas), 2018 (61.254 hectáreas), teniendo en el 2019 la cantidad de 29.363 hectáreas.

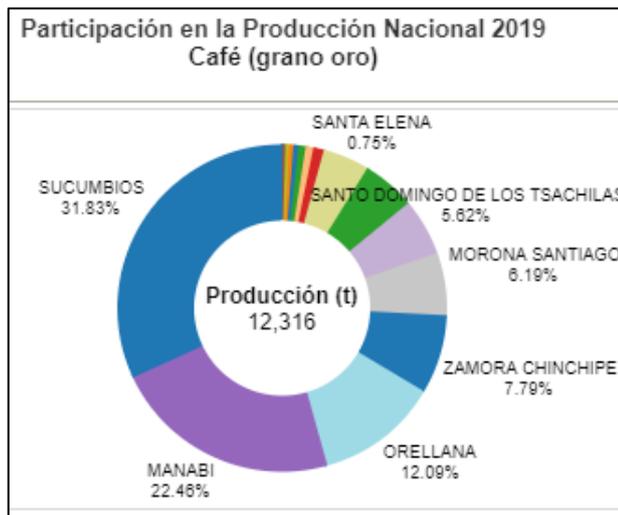
Gráfico 5 Producción (t) y Rendimiento



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La producción de cacao en el año 2010 fue de 25.959 toneladas con un rendimiento de 0.21 toneladas por hectárea, para el 2011 con 19.152 con un rendimiento del 0.23, en el 2012 la producción fue de 7.340 con un rendimiento de 0.09, en el 2013 con 7.759 toneladas con un rendimiento de 0.13, para el 2014 con 4.225 con un rendimiento de 0.12, en el 2015 la producción fue de 5.297 con un rendimiento de 0.12, en el 2016 fue de 23.623 con un rendimiento de 0.28, para el 2017 con 24.686 con el rendimiento de 0.28, en el 2018 la producción fue de 28.542 y el rendimiento de 0.47, teniendo en el 2019 una producción de 12.316 toneladas con un rendimiento de 0.42.

Gráfico 6 Participación en la Producción Nacional 2019 Café (grano oro)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: De una producción total de 12.316 toneladas, la provincia de Sucumbíos tiene una participación del 31.83% (3.921 toneladas), Manabí con 22.46% (2.766 toneladas), Orellana con 12.09% (1.488 toneladas), Zamora Chinchipe con 7.79% (959 toneladas), Morona Santiago con 6.19% (762 toneladas), Santo Domingo de los Tsáchilas con 5.62% (693 toneladas), Santa Elena con 0.75% (93 toneladas).

4.1.3. Cacao.

El crecimiento de la producción del cacao en los últimos años es debido a que se ha integrado a exportadores como (ANECACAO), de igual modo a los gremios de productores como UNOCACE y APROCAFA, los cuales son productores de la variedad CCN-51, los cuales, a través de procesos técnicos de cultivo, en el 2019 Ecuador tuvo aproximadamente 550.000 hectáreas sembradas. [56]

El cultivo de cacao es llevado a cabo por 100.000 familias, de los cuales el 90% corresponde a pequeños productores, quienes tienen una área sembrada menor de 10 hectáreas, siendo la causa principal por la que el Ecuador está entre los primeros productores de cacao del mundo, su crecimiento se ha mantenido desde el año 2002 con 73.924 toneladas métricas, en el 2011 con 185.000 toneladas métricas, mientras que en el 2020 fueron de 360.000. [56]

El cacao fino de aroma corresponde al 5% de la producción total, se producen 240.000 toneladas de cacao de las cuales exporta el 88% en grano e industrializado el 12%. El 88% de la exportación corresponde a la producción primaria de 211.000 toneladas en mazorca, grano de cacao y mucílago. El cacao destinado para el proceso de transformación básica e intermedia es de 24.000 toneladas lo que corresponde al 10%, teniendo entre los principales productos a la pasta, manteca, polvo. [63]

Mientras 5000 toneladas corresponden al 2% del cacao que es destinado a la elaboración de alimentos para animales, abonos, cosméticos, chocolate, confitería, ingredientes para alimentos. El 1% de los productos elaborados se exporta mientras que la mitad se consume dentro del país. el mismo que representa el 4% de las exportaciones en valores monetarios. [63]

Los ingresos por exportaciones de cacao en el 2019 fueron de \$ 763.880.386, con un peso neto de exportaciones de 297.067 toneladas, teniendo un ingreso por importaciones de \$ 44.667.070, el peso neto de las importaciones de 9.217 toneladas, para lo cual el crédito público orientado a impulsar el crecimiento del cacao fue de \$ 25.636.750. El precio internacional de la tonelada de cacao es de \$2.556. [64]

El gobierno ecuatoriano busca impulsar un plan de mejora competitiva para tener un mayor desarrollo agroindustrial de la cadena de cacao-chocolate, el cual es llevado a cabo por el ministerio de producción, comercio exterior e inversiones, siendo la inversión de 600 millones de dólares para los próximos 10 años. [56]

La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao considera que la inversión en la producción llevada en el campo y en el área industrial aporta a la mejora de la calidad del grano y por ende mejoran las oportunidades de obtener certificaciones que permiten integrar a nuevos mercados para poder comercializar el producto. Se estima que para el año 2025 se alcance una exportación de 500.000 toneladas, por lo tanto se considera que aspectos como un buen precio del producto aporta a su calidad, de igual forma el nivel de consumo de chocolate a nivel local es bajo, siendo el consumo per cápita en el país de 300 gramos. [65]

4.1.3.1. Empresas dedicadas a la producción de semielaborados de cacao.

La producción de productos semielaborados a base de cacao está a cargo de las grandes empresas, mientras que la producción de chocolate y confitería está a cargo de empresas medianas y pequeñas [66], para lo cual se presenta a continuación la siguiente tabla:

Tabla 24 *Empresas productoras de elaborados y semielaborados de cacao*

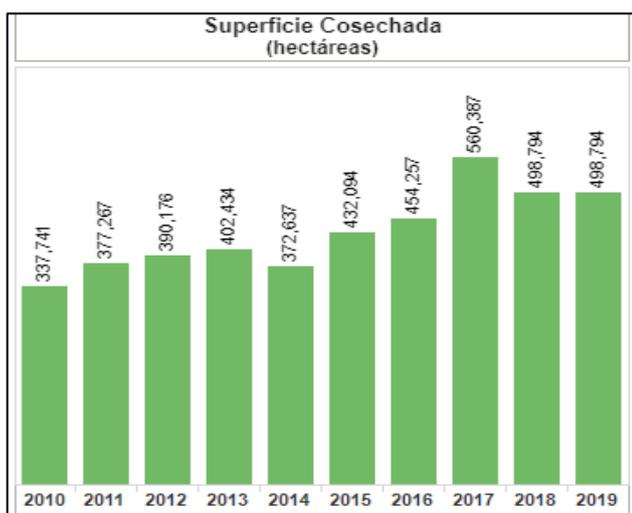
Proceso	Tamaño de la empresa				Total
	Grandes	Medianas	Pequeñas	Micro	
Elaboración de manteca, cacao, grasa y aceite de cacao	3	1	1	1	6
Elaboración de productos de chocolate	0	1	6	2	9
Elaboración de productos de confitería	2	4	4	2	12
TOTAL	5	6	11	5	27

FUENTE: (COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE CEPAL, 2016)

Durante el año 2011, 27 empresas eran procesadoras activas, para lo cual un 6% se dedicaban a la producción de semielaborados, destinando un 30% para facturación total, un 9% para actividades solo de procesamiento, la facturación se enfoca a la confitería con un 68% y un 86% para el empleo destinado a elaborar productos de confitería, resaltando que en las empresas que tienen más del 80% de capital extranjero se clasifican dentro de la línea de venta como productos semielaborados, las empresas que tienen capital de origen nacional se enfocan a producir productos elaborados de cacao. [66]

4.1.3.2. Superficie según producción y venta de cacao.

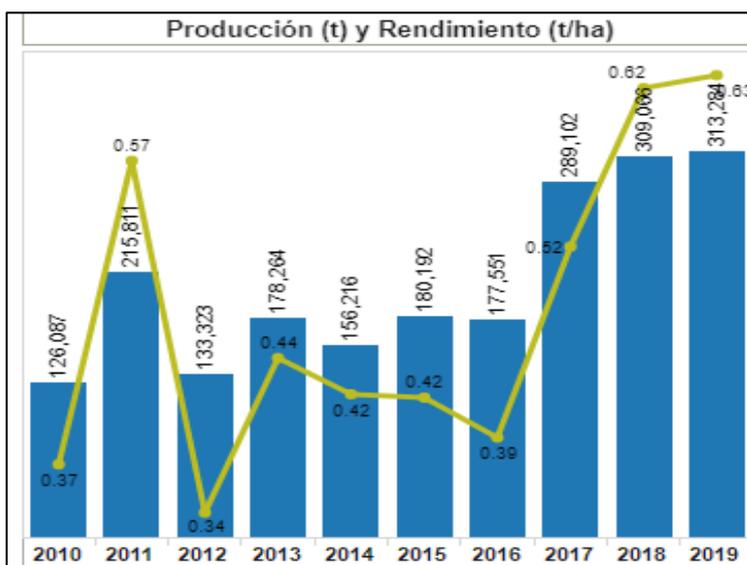
Gráfico 7 Superficie cosechada del cacao por hectáreas



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La superficie cosechada del cacao en el 2010 fue de 337.741 de hectáreas, el 2011 (377.267 hectáreas), 2012 con (390.176 hectáreas), 2013 (402.434 hectáreas), 2014 (372.637 hectáreas), 2015 (432.094 hectáreas), 2016 (454.257 hectáreas), 2017 (560.387 hectáreas), 2018 (498.794 hectáreas), teniendo en el 2019 la cantidad de 498.794 hectáreas.

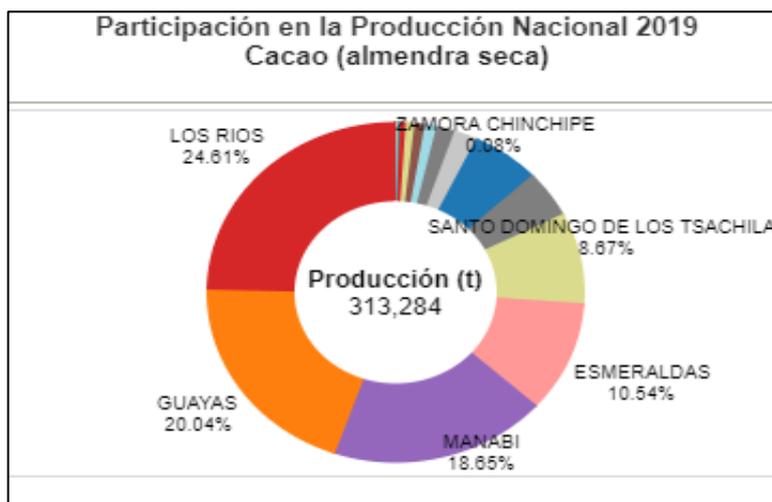
Gráfico 8 Producción (t) y Rendimiento



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La producción de cacao en el año 2010 fue de 126.087 toneladas con un rendimiento de 0.37 toneladas por hectárea, para el 2011 con 215.811 con un rendimiento del 0.57, en el 2012 la producción fue de 133.323 con un rendimiento de 0.34, en el 2013 con 178.264 toneladas con un rendimiento de 0.44, para el 2014 con 156.216 con un rendimiento de 0.42, en el 2015 la producción fue de 180.192 con un rendimiento de 0.42, en el 2016 fue de 177.551 con un rendimiento de 0.39, para el 2017 con 289.102 con el rendimiento de 0.52, en el 2018 la producción fue de 309.066 y el rendimiento de 0.62, teniendo en el 2019 una producción de 313.284 toneladas con un rendimiento de 0.63.

Gráfico 9 Participación en la Producción Nacional 2019 Cacao (almendra seca)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: De una producción total de 313.284 toneladas, la provincia de los Ríos tiene una participación del 24.61% (77.095 toneladas), Guayas con 20.04% (62.770 toneladas), Manabí con 18.65% (58.426 toneladas), Esmeraldas con 10.54% (33.034 toneladas), Santo Domingo de los Tsáchilas con 8,67% (27.165 toneladas), Sucumbíos con 4,48% (14.048 toneladas), Cotopaxi con 2,99% (9.369 toneladas), el Oro con 2,85% (8.942 toneladas), Bolívar con 1,98% (6.191 toneladas), Cañar con 1,57% (4.929 toneladas), Orellana con el 1% (3119 toneladas), Azuay con el 0,88% (2.750 toneladas), Napo con el 0,75% (2.335 toneladas), Pichincha con 0,54% (1684 toneladas), Morona Santiago con 0,09% (291 toneladas), Zamora Chinchipe con 0,08% (246 toneladas).

4.1.4. Plátano.

El plátano es uno de los principales productos que aporta a la seguridad alimentaria de una gran cantidad de personas alrededor del mundo, por consiguiente se convierte en una fuente relevante de la economía en países en desarrollo como es el caso de Ecuador, Filipinas, Honduras, Colombia etc. [67]

El plátano en el Ecuador según la Asociación de Exportadores de Plátano (ASOEXPLA) se ve representado por los medianos productores que tienen entre 5 y 10 hectáreas, lo que representa un 10%, los pequeños productores tienen entre 0.5 y 5 hectáreas representando el 85%, los mismos que no cuentan con la tecnología adecuada, pero que con esfuerzo llevaron al Ecuador a ser el segundo exportador de plátano del mundo. [68]

El consumo del plátano en el país es de 30 kilogramos por persona, lo que da como resultado que una persona en el año utiliza un racimo para preparar alimentos como bolones, chifles etc. El plátano mantiene una relación con el cacao debido a que es mejor sembrarlo en las mismas condiciones. [68]

Ecuador tiene el segundo lugar a nivel mundial en exportación del plátano. En el 2019 la fruta fresca representó para el país un valor de \$ 125.113.925, con participación agropecuaria del 1,90%, con un peso de 213.529 toneladas. El plátano seco generó un ingreso de \$ 3.861.224, con una aportación agropecuaria del 0,06%, con un peso de 1.797 toneladas. En la cosecha tienden a generarse el 95% de residuos vegetales debido a que la fruta se utiliza para comercialización y consumo. [69]

Las provincias que tienen una mayor participación de superficie plantada son Los Ríos con el 33.56%, Guayas con el 25.83%, El Oro un 24.06%, Cotopaxi un 3.41%, Manabí un 2.94% y otras provincias con el 10.19%.

El impulsar el crecimiento de divisas para el Ecuador en referencia al plátano es a través de la exportación de productos como los chifles, chips, patacones congelados, representando \$66 millones de dólares y \$121 millones como producto fresco, el crecimiento de la competitividad y la falta de tecnología son unas de las causas de preocupación en los pequeños productores, el plátano es categorizado como Musáceas por ende los exportadores cancelan un costo mínimo de sustentación. [68]

La producción del cantón El Carmen representa el 80% de la producción nacional, teniendo un ingreso de \$26 millones de dólares entre los meses de enero y marzo del 2020, una de las causas principales por la que no se obtiene una mayor producción es por la época de verano en la cual repercute en la calidad del plátano, de igual forma influye las condiciones del suelo, para lo cual si se toman medidas como fertilización y fumigación adecuada se incrementará la productividad. [68]

El embarque semanal de cajas es de 310.000, el cual está compuesto por banano orgánico, debido a que entre un 45 y 50 por ciento se destina a Estados Unidos. La producción en cajas por hectárea es de 1000 a 1500, hay casos en los que se alcanza a 1.900 cajas a través de un buen uso de la tecnología, para lo cual la amenaza principal del plátano son las plagas de raíz como la sigatoka negra. El precio de la caja de banano de 41.5 libras está en la actualidad en \$6.40, resaltando que el 95% del banano es destinado a la exportación, para lo cual se ha mantenido un crecimiento del 8.09% en comparación a los últimos cuatro años. [68]

4.1.4.1. Generación de empleo

La población del Ecuador es de aproximadamente más de 17 millones de habitantes, por lo tanto, se considera que 1 millón de personas trabajan en actividades relacionadas al plátano y al banano como lo es en la siembra, durante la cosecha, empaque del producto y envío al exterior, la producción de banano mantiene una relación directa con otras industrias, empresas u entidades, las mismas que se presentan a continuación:

- La producción de banano adsorbe el 90% de la industria cartonera, generando ingresos por \$300 millones de dólares. [67]
- El número de viajes de banano en el año es de 275.000 por parte del transporte terrestre, con ingresos de \$70 millones de dólares al año. [67]
- La facturación de alrededor de \$1.700 millones de dólares por parte del transporte naviero.
- Ingresos por \$135 millones de dólares por parte de la industria plástica. [67]
- Los ingresos que aporta el banano a la industria de insumos son del 60%, lo que representa a \$650 millones de dólares al año. [67]
- Ingresos por \$60 millones de dólares a empresas de fumigación. [67]

4.1.4.2. Estructura productiva

El productor es el factor relevante dentro de la estructura productiva del plátano y del banano debido a que se encarga de las actividades de cultivo, cosecha y empaquetado, se debe seguir una serie de procedimientos por parte del productor con el fin de poder comercializar el producto, el número de productores de banano es de 11.434, para lo cual el 46.10% está conformado por productores que tienen entre 5 y 10 hectáreas, un 13.45% productores que tienen de 10 a 20 hectáreas, un 6.57% para los productores que tienen de 30 a 50 hectáreas, mientras que un 5.32% para productores que tienen de 50 a 100 hectáreas. Un 2.70% para aquellos productores que tienen más de 100 hectáreas. [67]

Según los datos del MAGAP en el año 2012, el número de hectáreas sembradas de plátano fue de 210.720.80, el 30.09% está conformado por productores de más de 100 hectáreas, un 21.01% lo conforman productores que tienen de 50 a 100 hectáreas, un 13.64% para aquellos productores que tienen de 30 a 50 hectáreas, un 9.38% para los productores que tienen más de 20 hectáreas, un 8.39% para los productores que tienen de 5 a 10 hectáreas, mientras que un 6.21% lo conforman productores que tienen de 0 hectáreas a 5 hectáreas. [67]

Tabla 25 Cantidad de productores y hectáreas de banano de acuerdo con la plantación

PRODUCTOR	CANTIDAD DE PRODUCTORES	APORTE %	NÚMERO DE HECTÁREAS REGISTRADAS	APORTE %	CANTIDAD PROMEDIO POR PLANTACIÓN
Pequeño de 0 a 5 Has	5.271	46.10%	13.091.41	6.21%	2.48
Pequeño de 5 a 10 Has	2.253	19.70%	17.675.98	8.39%	7.85
Pequeño de 10 a 20 Has	1.538	13.45%	23.760.32	11.28%	15.45
Pequeño de 20 a 30 Has	751	6.57%	19.755.21	9.38%	26.31
Pequeño de 20 a 50 Has	704	6.16%	28.749.66	13.64%	40.84
Mediano de 50 a 100 hectáreas	608	5.32%	44.271.92	21.01%	72.82
Grande más de 100 hectáreas	308	2.70%	63.416.30	30.09%	205.23
TOTAL	11.434	100%	210.720.80	100%	18.43

FUENTE: (RICHARD SALAZAR VELOZ, 2015)

4.1.4.3. Listado de empresas exportadoras de plátano.

Tabla 26 Listado de exportadoras activas de plátano

EXPORTADORAS ACTIVAS PLÁTANO (WINBANANO)						
NRO.	RUC	NOMBRE EXPORTADORA	VARIEDAD	ESTADO DE EXPORTADORA	CAUCIÓN	CAJAS AUTORIZADAS A EXPORTAR EN FUNCIÓN DE LA CAUCIÓN PARA CAJAS DE 50 LIBRAS (PLÁTANO)
1	0401127808001	PASPUEL CASTILLO SANTIAGO XAVIER	PLÁTANO	ACTIVA	SI	8.208
2	0790102312001	COLBANANO S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	6.840
3	0791738644001	AGROCARIBE S. A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	18.468
4	0791742951001	PAROVPA EXPORTACIONES CIA. LTDA.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.108
5	0791761913001	EXPORT IMPORT MILEVYN CIA. LTDA.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	34.200
6	0908841554001	ESTRELLA MORALES LAURA RAQUEL	PLÁTANO	ACTIVA	PREPAGOS	PREPAGOS
7	0990011419001	UNION DE BANANEROS ECUATORIANOS S.A. UBESA COMPAÑIA DE DESARROLLO	PLÁTANO	ACTIVA	SI	35.549
8	0990364451001	BANANERO DEL ECUADOR- BANDECUA S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	18.618
9	0991149406001	DUREXPORTA S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	12.038
10	0991347666001	EFFOR S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	PRODUCCIÓN PROPIA	3.266
11	0991446796001	SEGRATI SA	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.120
12	0992102837001	REFIN S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	15.099
13	0992142634001	CIMEXPORT S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	15.048
14	0992235500001	MAQUILAS SUPERIORES LUQUE QUALITY MASUQ S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.368

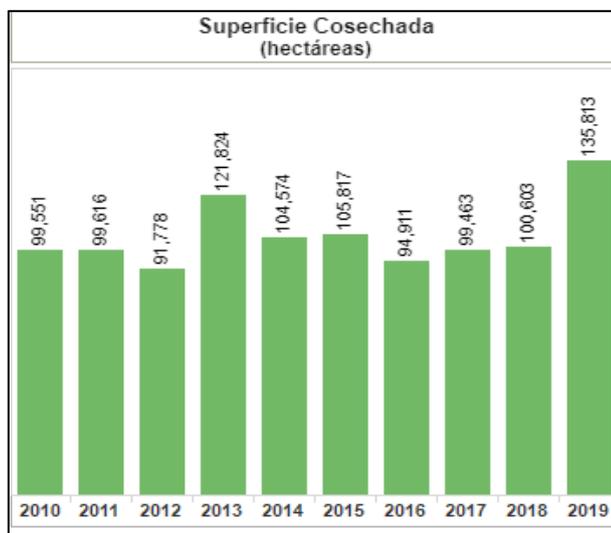
15	0992252561001	AGRONACUI S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	3.420
16	0992387920001	TRANSLATIN S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	11.870
17	0992451467001	TROPICALFRUIT EXPORT S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	20.520
18	0992475811001	EXPORSWEET S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	58.960
19	0992507330001	CEVALLCON S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	17.305
20	0992561513001	VIMTICORP S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	5.472
21	0992565454001	SERVILORD S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	9.707
22	0992595159001	FRUTINEXUS S.A - P	PLÁTANO	ACTIVA	SI	11.491
23	0992601523001	NOBOA TRADING C.O TCN S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	12.545
24	0992648325001	MERCAGRO S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	3.103
25	0992711639001	EXPORTJAIME S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	821
26	0992736844001	EXCHANGECORP S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	4.793
27	0992752262001	SABROSTAR FRUIT COMPANY S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	410.397
28	0992797460001	CORMESRI S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.094
29	0992838035001	MAKERGRAMMY S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.094
30	0992985372001	EXPORTADORA Y COMERCIALIZADORA ECUFRUIT S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.189
31	0993135720001	EXPORTACIONES NATURAL FRUIT PAC EXPOFRUITPAC S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.189
32	0993136018001	EXFRUTEK S.A. PLATANOMAX	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.189
33	0993270946001	EXPORTPRODUCT SERVICES S.A.	PLATANO	ACTIVA	SI	1.094
34	1291712130001	AGZULASA CIA. LTDA.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.925
35	1308821931001	OCAMPO IZA EDISSON ALEJANDRO	PLÁTANO	ACTIVA	SI	10.944

36	1309130696001	OCAMPO IZA JORGE NEXAR	PLÁTANO	ACTIVA	PRODUCCIÓN PROPIA	326
37	1311055113001	OCAMPO MACAY EDISON ANDRES	PLÁTANO	ACTIVA	SI	9.576
38	1391780656001	ASOCIACION AGROPECUARIA LA MALANGA	PLÁTANO	ACTIVA	PRODUCCIÓN PROPIA	PRODUCCIÓN PROPIA
39	1391849753001	INSUPLAT S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	4.320
40	1391867530001	INTEGRAL MARKET COMERCIALIZADORA ITMARKET SA	PLÁTANO	ACTIVA	SI	547
41	1709222416001	SALAZAR VALENCIA JORGE LUIS	PLÁTANO	ACTIVA	SI	7.254
42	1792156726001	FGENTERPRISE S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	5.400
43	1792980585001	GREEX S. A EXPORTADORA	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.080
44	2390001269001	IMPORTADORA CANAS TREJOS CIA. LTDA.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	2.244
45	2390004381001	ASOC. DE PRODUCTORES DE PLATANO ORGANICO BARRAGANETE LA Y DE LA RAIZ	PLÁTANO	ACTIVA	PRODUCCIÓN PROPIA	PRODUCCIÓN PROPIA
46	2390014816001	AGROEXPORTADORA Y COMERCIALIZADORA JUNIPERTREE CIA LTDA	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.368
47	2390018749001	COMPANIA AGROCOMERCIAL PANCHANA Y ZAMBRANO S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.081
48	2390032547001	FAVAYE S.A.	PLÁTANO	ACTIVA	SI	1.094

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

4.1.4.4. Superficie según producción y venta de plátano.

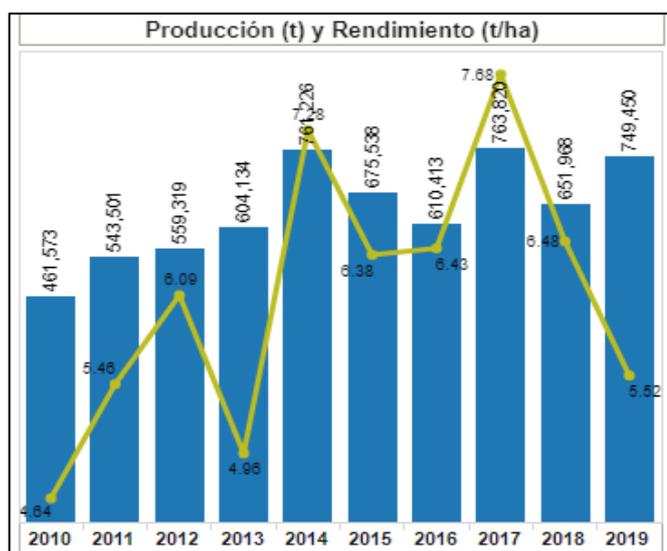
Gráfico 10 Superficie Cosechada (hectáreas)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La superficie cosechada del plátano en el 2010 fue de 99.551 de hectáreas, el 2011 (90.616 hectáreas), 2012 con (91.778 hectáreas), 2013 (121.824 hectáreas), 2014 (104.574 hectáreas), 2015 (105.817 hectáreas), 2016 (94.911 hectáreas), 2017 (99.463 hectáreas), 2018 (100.603 hectáreas), teniendo en el 2019 la cantidad de 135.813 hectáreas.

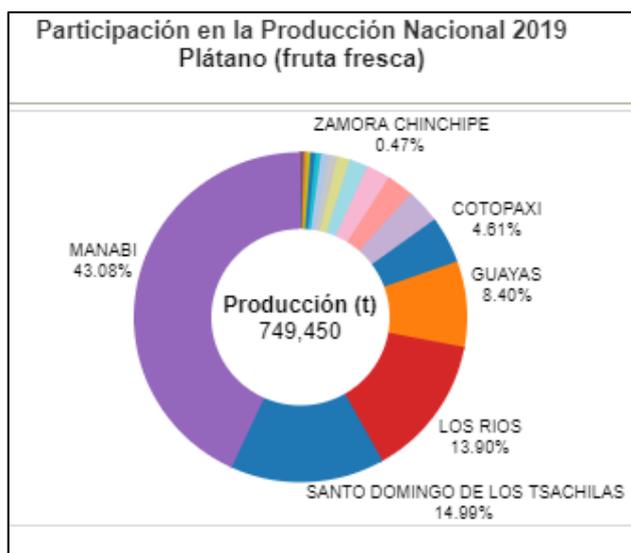
Gráfico 11 Producción (t) y Rendimiento (t/ha)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La producción de plátano en el año 2010 fue de 461.573 toneladas con un rendimiento de 4.64 toneladas por hectárea, para el 2011 con 543.501 con un rendimiento del 5.46, en el 2012 la producción fue de 559.319 con un rendimiento de 6.09, en el 2013 con 604.134 toneladas con un rendimiento de 4.96, para el 2014 con 761.226 con un rendimiento de 7.28, en el 2015 la producción fue de 675.538 con un rendimiento de 6.38, en el 2016 fue de 610.413 con un rendimiento de 6.43, para el 2017 con 763.820 con el rendimiento de 7.68, en el 2018 la producción fue de 651.968 y el rendimiento de 6.48, teniendo en el 2019 una producción de 649.450 toneladas con un rendimiento de 5.52.

Gráfico 12 Participación en la Producción Nacional 2019 Plátano (fruta fresca)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPA-MAG

Interpretación: De una producción total de 749.450 toneladas, la provincia de Manabí tiene una participación del 43.08% (322.862 toneladas), Santo Domingo 14.99% (112.337 toneladas), Los Ríos 13.90% (104.163 toneladas), Guayas 8.40% (62.976 toneladas), Cotopaxi 4.61% (34.563 toneladas), Bolívar 3.37% (25.248 toneladas), Esmeraldas 2.61% (19.579 toneladas), Sucumbíos 2.33% (17.480 toneladas), Orellana 1.80% (13.517 toneladas), Napo 1.20% (8.987 toneladas), Morona Santiago 0.82% (6.161 toneladas), Pastaza 0.78% (5.874 toneladas), Chimborazo 0.54% (4.014 toneladas), Carchi 0.37% (2.788 toneladas).

4.1.5. Maíz.

El maíz en el Ecuador es uno de los productos que tienen mayor consumo debido a que no solo representa un alimento para el ser humano, de igual manera es necesario para alimentar a los animales, su utilización es primordial en la industria de los biocombustibles lo que ha dado como resultado una disminución del producto en el mercado y por ende, afecta a la seguridad alimentaria. [70]

En el país la producción de maíz en mayoría es del tipo amarillo el cual representa un 60 a 75% siendo un gran aporte para la cria de animales, influyendo directamente en la elaboración de productos pecuarios lo que permite afrontar la demanda local. [70]

Existen 386 empresas que procesan el 87% de la oferta del maíz, en la actualidad hay un bajo rendimiento de 4.5 toneladas por hectárea, la misma que influye en la competitividad de otros sectores productivos. No existe una empresa relevante en el mercado, pero se considera un 13% del maíz para usos que no son balanceados. Para la demanda de aves y bovinos es el principal mercado con un 92% la misma que sigue en crecimiento. [63]

En el 2019 las empresas de balanceados tuvieron ingresos por 1426,89 millones de dólares, mientras que en el sector agroindustrial los ingresos fueron de 3816 millones y en el 2018 de 3796 millones, el número de empresas de balanceados en el 2018 y en el 2019 fueron de 9, manteniendo un ingreso promedio de 159 millones en el 2019 y en el 2018 de 146 millones. [71]

El maíz que se produce en el país es destinado a la elaboración de balanceados, está agrupado en 3 grandes grupos que abarcan el mercado, siendo el primero la Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales (AFABA) con un 34%, seguido de PRONACA con el 30% y la Asociación de Productores de Alimentos Balanceados. [72]

El sector de balanceados necesita anualmente de 1 millón 300 mil TM de cereales, tomando en cuenta que la producción nacional del maíz destinada al sector de balanceados es de 900 mil toneladas registradas, para lo cual queda en evidencia que la producción nacional no abastece a la demanda de cereales en el país. [73]

4.1.5.1. Empleo generado por la industria del balanceado.

El empleo generado por la industria del balanceado en el 2016 fue de 116.738, lo cual corresponde al 2% del total de la población económicamente activa, equivaliendo a un número de personas de 11.7 millones, el sector de alimentos está relacionado de forma directa con el sector agrícola lo que equivale al 25.6% de la población económicamente activa del Ecuador, para lo cual se impulsa el crecimiento del empleo en zonas rurales.

La Asociación Ecuatoriana de Alimentos Balanceados (AFABA), indica que son 369 las empresas que tienen sus actividades relacionadas al balanceado cuyos ingresos en el 2016 fueron de 1.173.857.140, teniendo un crecimiento del 23% según el INEC.

4.1.5.2. Exportaciones e importaciones y de la industria de balanceados.

La industria de balanceados ha mantenido sus exportaciones durante los años 2011 y 2016 según los datos del INEC, los ingresos están en promedio de \$ 34.780.000, durante el año 2016 se dio un incremento de \$ 48.358.776, resaltando entre los principales productos como alimento balanceado, harinas de pescado, mientras que los ingresos por importaciones fueron de \$197.566.587, se estableció un incremento del 18%, teniendo entre las principales importaciones torta de soya, alimento para mascotas, alimento para pescados, cuyos destinos principales son Argentina y Estados Unidos.

4.1.5.3. Capacidad de producción del sector industrial del balanceado

La cantidad de producción anual de balanceados en el Ecuador es de 2.500.000 toneladas métricas, se mantiene un crecimiento del 9%, destinado a la elaboración de alimento avícola, alimentos para la porcicultura, alimentos para cuyes y conejos. Resalta la producción de alimentos para aves con el 76% de la producción en el país, como segundo lugar se encuentran los alimentos para el sector acuícola con el 12% abasteciendo a los alimentos para camarón y tilapia, un 8% para alimentos para porcinos, un 3% para alimento para ganado, mientras que un 1% es para animales como conejos y cuyes.

4.1.5.4. Principales empresas relacionadas al sector industrial del balanceado

Las empresas que abarcan el mercado nacional de producción y comercialización de balanceado se presentan a continuación:

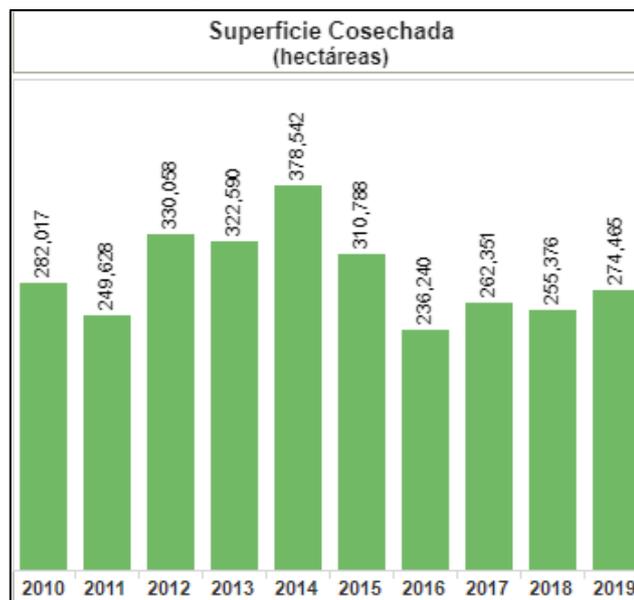
Tabla 27 Empresas y Asociaciones referentes de la industria del balanceado

EMPRESA	EMPLEADOS O SOCIOS	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS	% QUE ABARCA DE PRODUCCIÓN NACIONAL
Procesadora Nacional de Alimentos (PRONACA)	8.500	31% del mercado nacional	Incentivos a los agricultores de maíz a través de semillas certificadas.	30% de la producción de maíz seco a nivel nacional.
Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados (AFABA)	351 socios	Su participación es de 700.000 toneladas métricas anuales.	Busca abastecer de proteína vegetal a nivel nacional.	40% de la producción de maíz seco a nivel nacional.
Asociación de Productores de Alimento Balanceado (APROBAL)	12 empresas fabricantes de balanceados como son Agripac, Mochasa, Unicol, Avesca, Pofasa, Avícola Fernández etc.	600.000 toneladas métricas anuales.	Integrar a la asociación a las empresas de mayor renombre en términos de producción y comercialización.	28% de la producción de maíz seco a nivel nacional.

FUENTE: (REVISTA LIDERES, 2015)

4.1.5.5. Superficie según producción y venta de maíz

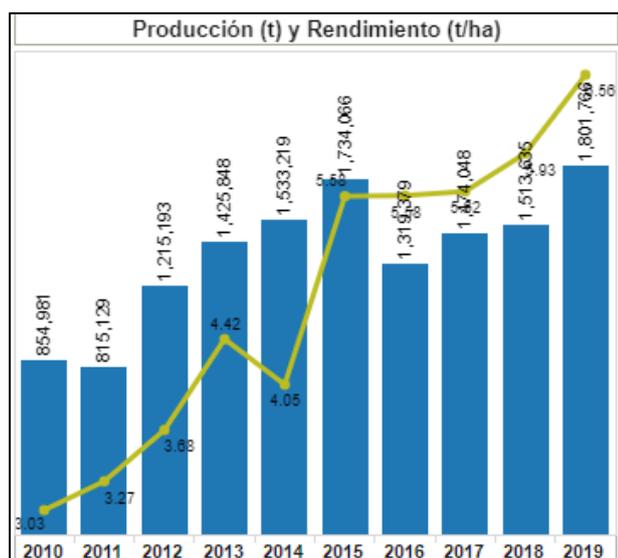
Gráfico 13 Superficie Cosechada (hectáreas)



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La superficie cosechada del maíz en el 2010 fue de 282.017 de hectáreas, el 2011 (249.628 hectáreas), 2012 con (330.058 hectáreas), 2013 (322.590 hectáreas), 2014 (378.542 hectáreas), 2015 (310.788 hectáreas), 2016 (236.240 hectáreas), 2017 (262.351 hectáreas), 2018 (255.376 hectáreas), teniendo en el 2019 la cantidad de 274.476 hectáreas.

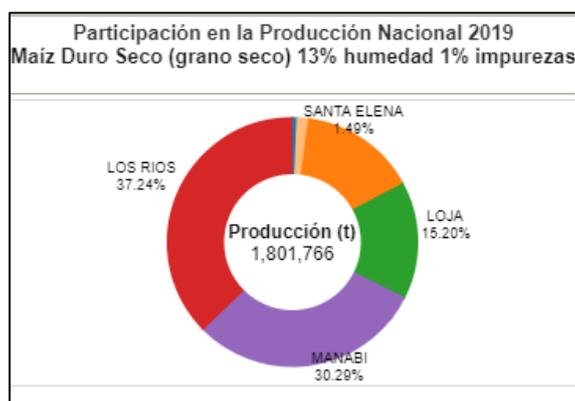
Gráfico 14 Producción (t) y Rendimiento



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: La producción de maíz en el año 2010 fue de 854.981 toneladas con un rendimiento de 3.03 toneladas por hectárea, para el 2011 con 815.129 con un rendimiento del 3.27, en el 2012 la producción fue de 1.215.193 con un rendimiento de 3.68, en el 2013 con 1.425.848 toneladas con un rendimiento de 4.42, para el 2014 con 1.533.219 con un rendimiento de 4.05, en el 2015 la producción fue de 1.734.066 con un rendimiento de 5.58, en el 2016 fue de 1.319.379 con un rendimiento de 5.58, para el 2017 con 1.474.048 con el rendimiento de 5.62, en el 2018 la producción fue de 1.513.635 y el rendimiento de 5.93, teniendo en el 2019 una producción de 1.801.766 toneladas con un rendimiento de 6.56.

Gráfico 15 Participación en la Producción Nacional 2019 Maíz Duro Seco (grano seco)3% humedad 1% impurezas



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Interpretación: De una producción total de 1.801.766 toneladas, Los Ríos tiene una participación del 37.24% (671.019 toneladas), Manabí 30.29% (545.703 toneladas), Loja 15.20% (273.779 toneladas), Guayas 15.13% (272.539 toneladas), Santa Elena 1.49% (26.802 toneladas), El Oro 0.66% (11.924 toneladas).

4.1.6. Residuos generados del café, cacao, plátano y maíz

Los residuos generados del café a nivel agroindustrial solo son aprovechados un 90.5 por ciento del total del fruto en actividades relacionadas a la preparación de bebidas, mientras que situaciones como una mala gestión del almacenamiento del café son causas de contaminación del suelo, siendo desaprovechado dos millones de toneladas de pulpa y alrededor de 420.000 toneladas de mucílagos, tomando medidas a través de la preparación de derivados como bebidas, biogás, vinagre, pectinas y cafeínas. [74]

El primer residuo proveniente del café es la pulpa, en algunas comunidades se lo utiliza como un alimento para el ganado, una de las causas para que no se dé el aprovechamiento adecuado es por los altos costos que representa la producción cafetalera, según estudios previos la pulpa del café puede reemplazar hasta un 20% de los insumos para elaborar alimento para el ganado, economizando hasta un 30% de los costos en alimentación, por las características de la pulpa puede ser empleado para elaborar combustibles. [74]

El biogás se convierte en una alternativa importante debido a que está conformado por un 50 a 80% de gas carbónico, hidrogeno, nitrógeno y monóxido de carbono, otro tipo de residuo es el mucílago el cual tiene una humedad del 14.85% de lo que en si pesa el fruto del café, de igual forma el endocarpio del café presentan condiciones adecuadas para elaborar combustibles con un 4.2% del fruto del café. [74]

Dentro de las fábricas de café soluble suelen generarse un residuo conocido como borra de café correspondiendo a un 10% del total del fruto, el tallo de la planta del café se convierte en una excelente alternativa del compostaje y de igual manera para elaborar combustibles, los residuos que se suelen obtener en el proceso industrial del café se presentan en la siguiente tabla. [74]

Tabla 28 Residuos que se obtienen en el proceso industrial del café

Proceso	Tipo de residuo	Pérdida en gramos
Despulpado	Pulpa fresca	436
Desmucilaginado	Mucílago	149
Secado	Agua	171
Trilla	Pergamino película plateada	42
Torrefacción	Volátiles	22
Preparación de bebida	Borra	104
Pérdida total		924

FUENTE: (GRAZIOSI, 2015)

El beneficio del café se obtiene a partir de la postcosecha, empezando desde la recolección de la fruta, la cual tiene un exocarpio y la misma esta envuelve al mesocarpio, de igual forma debajo de la pulpa contienen las pepas y en ellas se encuentran las semillas, en donde el objetivo es generar compuestos a través de procesos como el beneficio del café el cual consiste en exponer al sol el café hasta obtener un nivel apropiado de humedad, mientras que el beneficio húmedo se realiza por medio del despulpado, una fermentación adecuada con el respectivo lavado, después se procede a retirar el mucílago utilizando el proceso de fermentación el cual puede durar de 12 a 18 horas, considerando variables como el clima, cantidad del café y de igual manera el volumen del mucílago. [74]

4.1.6.1. Principales residuos del café que se generan en el campo y la industria del Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.

La producción de café a nivel nacional es de aproximadamente de 5.065 toneladas con una superficie cosechada de 31.924 hectáreas con un rendimiento de 0.95/hectárea, teniendo entre las principales provincias productoras de café Manabí con 31.54%, Sucumbíos con 22.03%, Orellana con 10.70%, un 6.41% Napo , para lo cual se presentan variedades como Robusta, Arábigo, teniendo entre los principales residuos la pulpa, cáscara,

mucilago, siendo destinado para la exportación y para consumo interno, para lo cual se utiliza como aceites, cosméticos, biocombustibles, alimentos y biogás.

4.1.6.2. Principales residuos del cacao que se generan en el campo y la industria del Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.

El manejo de los cultivos de cacao requieren ser podados de forma correcta a partir del segundo año, lo cual aporta a tener una mayor visibilidad de las mazorcas, la cosecha se realiza cada quince días de acuerdo a los meses en los que se da una mayor producción, para lo cual en otras temporadas se lo realiza una vez al mes, es importante tomar en cuenta que en la cosecha se recolecta todas las mazorcas y en la postcosecha se establece un proceso como el desgranar el fruto. [75]

Los residuos principales que se generan del cacao son la cáscara, semillas que han sido afectadas por una enfermedad, la placenta. Durante el proceso de recolección hasta el procesamiento se presentan residuos. Según (Loyo, 2015), se generan 10 toneladas de desechos lo que equivale a 1 tonelada de semillas secas, de la recolección se extrae la almendra de la mazorca. Según investigaciones previas se considera que solo el 20 por ciento de la fruta del cacao se aprovecha en alguna actividad, por lo tanto, el 80 por ciento es considerado un residuo. [76]

A continuación, se presentan los residuos que se generan en el rubro del cacao

Tabla 29 Principales residuos que se generan con la respectiva cantidad

Tipo de residuos	Cantidad
Ramas que quedan de las podas	20.24 toneladas por hectárea
Cáscaras	90% del fruto recién cosechado
Mucílago	1.72% del fruto fresco
Semillas afectadas por enfermedad	Del 6 al 8% del fruto fresco

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Uno de los principales usos del grano de cacao es la elaboración de subproductos como licor de cacao, cacao en polvo, pasta de cacao y manteca de cacao y un producto de mayor comercialización como lo es el chocolate, de igual forma se lo utiliza como alimento para animales el cual se convierte en un buen sustituto del maíz, se designa un 10 por ciento para aves y un ocho por ciento para cerdos, se utiliza la grasa del cacao para poder elaborar medicamentos, jabones y cosméticos, a continuación se presentan los productos y derivados del cacao. [75]

Tabla 30 *Productos que se obtienen del cacao con los respectivos derivados*

Tipo de producto	Aplicaciones del cacao
Pulpa de cacao	Es empleado para elaborar bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
Manteca de cacao	Se utiliza para elaborar chocolates dentro del sector alimenticio, de igual manera se aplica en el sector farmacéutico y cosmético.
Cáscara	Su principal uso es el de servir de alimentos para animales.
Jugo de cacao	Es utilizado en el sector alimenticio para elaborar jaleas y mermeladas.
Cenizas de la cáscara del cacao	Empleado para elaborar jabones y para hacer fertilizantes de cacao.
Pasta de licor de cacao	Se puede elaborar chocolate.
Polvo de cacao	Utilizado en el sector alimenticio como ingrediente que puede ser utilizado en una gran variedad de alimentos.

FUENTE: (NAVARRO, 2018)

Los residuos del cacao son un gran aporte a la obtención de energía debido a las características favorables que presenta, entre ellas resaltan que tienen un bajo potencial biológico de metano, convirtiéndolo en una ventaja debido a que se pueden encontrar sus residuos en los 12 meses del año. [77]

De igual manera la cáscara presenta una composición química favorable con un 27% de fibra, un 6.25% de proteína, un 3.2% de potación y un 35.5% de nitrógeno. [78]

4.1.6.3. Principales residuos del plátano que se generan en el campo y la industria en el Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.

Los residuos que se generan en la producción del plátano representan a una gran cantidad de la plantación debido a que solo se utiliza el racimo, lo cual repercute en el ambiente, siendo una de las causas principales de la falta de aprovechamiento, el no tener los conocimientos sobre el uso adecuado. [79]

Contienen grandes cantidades de celulosa y almidón lo que brinda la oportunidad de elaborar otro tipo de productos como lo son los envases biodegradables, de esa forma aporta al crecimiento económico de los pequeños productores. Al tomar medidas sobre este tipo de residuos se puede disminuir la contaminación que es generada por la descomposición. La

aplicación de programas permite en países como Argentina, Chile y México buscar soluciones en donde se pueden dar resultados a corto y largo plazo, estableciendo campañas de concientización para utilizar los desperdicios como materia prima para elaborar envases biodegradables. [79]

En la cosecha se generan el 95% de los residuos debido a que solo el fruto es empleado en la comercialización, mientras que el tallo y hojas son considerados como abono orgánico, por el contrario, son una de las causas principales para que se incrementen las plagas en otros cultivos. La planta del plátano presenta gran densidad de fibra en partes como el raquis y el pseudotallo, permitiendo obtener celulosa, lo que facilita a la elaboración de envases biodegradables, al realizar la mezcla de la celulosa con el almidón se da una mejora en las propiedades mecánicas dando como resultado un aumento de la biodegradabilidad. Con el material bioplástico se pueden elaborar gran variedad de productos como juguetes, aplicaciones médicas, envases etc. [79]

Según (Rodríguez, 2014), el 75% de la planta del plátano corresponde al pseudotallo teniendo en cuenta que la producción de plátano en el Ecuador es de 213.529 toneladas, lo que equivaldría a 160.146 toneladas de pseudotallo, lo cual es considerado un residuo. [80]

La producción aproximada de plátano en el Ecuador es de 749.450 toneladas, con una superficie cosechada de 153.381 hectáreas, con un rendimiento de 5.52 toneladas por hectárea, la principales provincias productoras de plátano son Manabí con el 43.08%, Santo Domingo de los Tsáchilas con el 14.99%, Los Ríos con el 13.90%, entre las variedades de plátano se tiene el Barraganete, Cavendish, Dominico, Gros Michel, entre los residuos que se dan en el campo son el tallo, las hojas y el raquis, destinado para la exportación y para consumo interno, siendo empleado para elaborar alimentos, bioplásticos, biocombustible.

4.1.6.4. Principales residuos del maíz que se generan en el campo y la industria en el Ecuador según la producción y variedades del producto de estudio.

Los tipos de residuos que se generan del maíz son las mazorcas, tallos y hojas que suelen quedar en el campo una vez se cosecha el producto, son considerados desperdicios que constituyen casi la mitad de la producción del cultivo, suelen beneficiar a los productores de ganado vacuno debido a que es un alimento nutritivo que tiene un bajo costo económico. [81]

Los residuos no deben ser desaprovechados debido que permiten nutrir el suelo y de igual forma representan entre el 50 y 75% de los rechazos que suelen quedarse en el campo. La cantidad que surgen en la siembra depende de factores como la descomposición, la cantidad de nitrógeno al presentarse antes y después de su deterioro, los residuos que tienden a permanecer después de la cosecha corresponden al 95%, factores como el cambio climático influyen en la reducción de aproximadamente al 86%. [82]

Existen estudio previos como el de (Zhang, 2012), destacan la importancia de los residuos como tallos y hojas en cultivos aportando a tener una mayor producción del maíz, según su investigación para obtener un kilogramo de maíz es necesario 0.15 kilogramos de mazorcas, 0.50 kilogramos de tallos y 0.22 kilogramos de hojas, determinando que para una producción de maíz se considera residuos 130.13, 433.76, 190.85 millones de toneladas con residuos como las hojas, tallos y mazorcas. [83]

Los residuos del maíz están conformados por celulosa, hemicelulosa y lignina, para que pueda dar la descomposición correspondiente debe pasar por una serie de procesos biológicos que dependen de las condiciones ambientales, de igual modo el PH del suelo, la descomposición depende directamente de la cantidad de residuos. [84]

Existen grandes cantidades de residuos como la tusa que se genera al separar el grano de la mazorca, se estima que para obtener una tonelada de maíz es necesario 170 kilogramos de tusa, un factor como la variedad del maíz influye en el tamaño de la tusa, destacan las que tienen hemicelulosa y se presentan en una dimensión más grande en comparación a otros productos. [85]

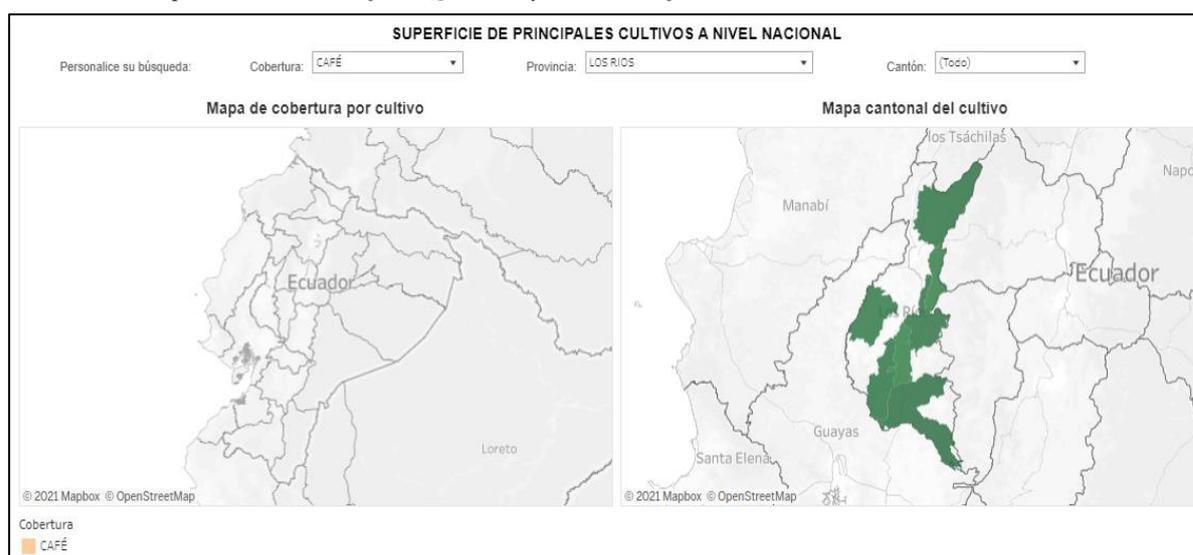
La producción aproximada de maíz en el Ecuador es de 1.801.766 toneladas, con una superficie cosechada de 274.476 hectáreas, con un rendimiento de 6.56 toneladas por hectárea, la principales provincias productoras de maíz son Los Ríos con el 37.24%, Manabí con el 30.29%, Loja con el 15.20%, entre las variedades de maíz se tiene el Emblema, Advanta , Gladiador, Triunfo, Somma, Tropi, entre los residuos que se dan en el campo son el tallo, las hojas y la mazorca, destinado para consumo local y consumo directo, siendo empleado para elaborar alimentos, bioplásticos, balanceados.

4.1.7. Aspectos del rubro de café, cacao, plátano y maíz en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

4.1.7.1. Rubro de café en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

El café en la provincia de los Ríos tiene mayor presencia en los cantones Palenque, Ventanas, Valencia, Quinsaloma, Pueblo Viejo, Babahoyo y Baba, en el cantón Quevedo se puede encontrar en cultivos asociados por lo que no es considerado debido a que no influye en la producción nacional para lo cual se presenta a continuación la superficie sembrada de café.

Gráfico 16 Mapa del rubro de café en Quevedo y zonas de influencia



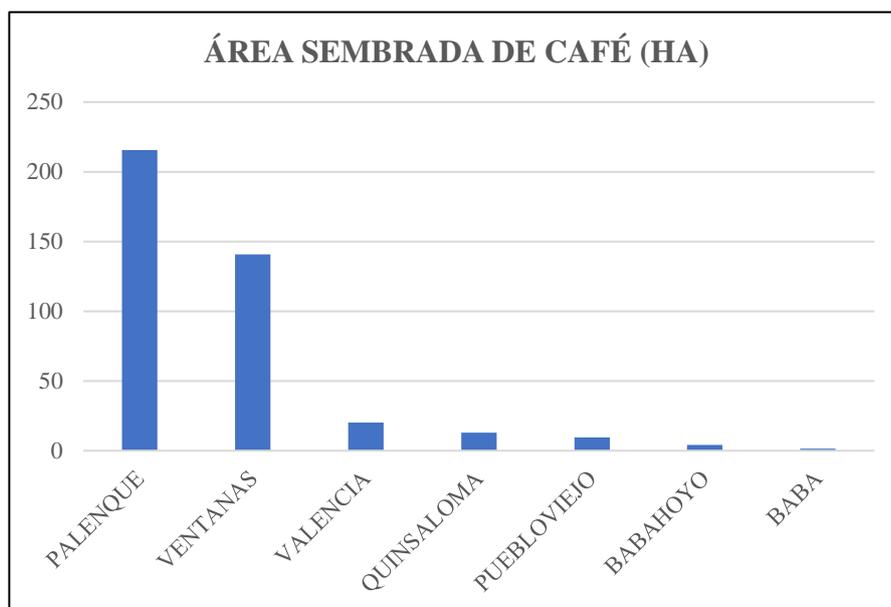
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 31 Información cantonal del café en Quevedo y zonas de influencia

PROVINCIA	CANTÓN	ÁREA (HA)
LOS RÍOS	PALENQUE	215.6
	VENTANAS	140.6
	VALENCIA	20.1
	QUINSALOMA	12.8
	PUEBLOVIEJO	9.4
	BABAHOYO	4.2
	BABA	1.5
	TOTAL	404.1

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Gráfico 17 Cantones productores de café de la provincia de Los Ríos



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

En la provincia de los Ríos, el cantón que tiene un mayor número de hectáreas de café es Palenque con 215.6 hectáreas, Ventanas con 140.6 hectáreas, Valencia con 20.1 hectáreas, Quinsaloma con 12.8 hectáreas, Pueblo Viejo con 9.4 hectáreas, Babahoyo con 4.2 hectáreas, Baba con 1.5 hectáreas.

Es importante mencionar que el cantón Quevedo no consta en los registros del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), como productor de café debido a que no hay una cantidad considerada de hectáreas, al contrario, el café se ha convertido en un producto asociado dentro de las plantaciones.

La comercialización del café se ha visto amenazada debido a que se han reducido los precios en los diversos mercados, para lo cual incide en los productores una menor rentabilidad, afectando directamente a la superficie cultivada y a las exportaciones. [86]

El café tuvo en el 2011, un ingreso por exportación de \$ 116.7 millones, en el año 2018 apenas se logró exportar \$ 11.1 millones, evidenciando una disminución del 91%. [86]

Mientras que, en el 2017, hubo una producción de 7.564 toneladas de café, representando 70.24% a la Amazonia, un 21.10% a la costa y un 8.66% a la Sierra. La baja producción de café se relaciona con la disminución de hectáreas cultivadas, destacando que durante el periodo 2012-2017, el número de hectáreas cultivadas se redujeron en un 49%. [86]

Las causas principales por la que se ha disminuido la producción de café son debido a la falta de competitividad en mercados internacionales, altos costos de producción, los productores optan por sembrar otros productos agrícolas. Un estudio del Ministerio de Agricultura y Ganadería señala que un 21% de los productores tienen como única fuente de ingresos la producción de café, un 23% pertenecen a diversas asociaciones agrícolas, los productores de café tienen una edad promedio de 52 años. [86]

4.1.8. Rubro de cacao en el cantón Quevedo.

La información sobre el rubro del cacao en el cantón Quevedo fue proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG- zona norte a través de los respectivos técnicos encargados del rubro de estudio, la misma que se complementa a través de la plataforma del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA).

Gráfico 18 Superficie sembrada de cacao en el cantón Quevedo



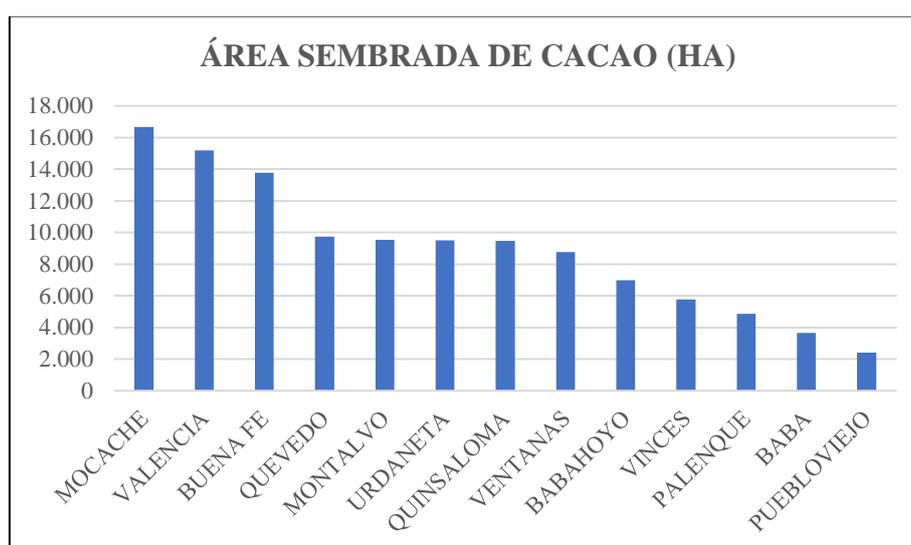
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 32 Información cantonal del cacao en Quevedo y zonas de influencia

Rubro	Siembra de cacao (Ha)	Producción Quintales / Hectárea	Total, de producción	Porcentaje para consumo local y para Exportación		Total, destinado a consumo local y exportación	Número de productores en Quevedo
Cacao	9729	35 quintales	340.515 quintales	Exportación	88%	299.653 quintales	2154
				Industria	12%	40.861 quintales	
		50 quintales	486.450 quintales	Exportación	88%	428.076 quintales	
				Industria	12%	58.374 quintales	

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Gráfico 19 Cantones productores de cacao de la provincia de Los Ríos



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 33 Producción de cacao en el cantón Quevedo

PROVINCIA	CANTÓN	ÁREA (HA)
LOS RÍOS	MOCACHE	16.674
	VALENCIA	15.179
	BUENA FE	13.775
	QUEVEDO	9.729
	MONTALVO	9.532
	URDANETA	9.497
	QUINSALOMA	9.467
	VENTANAS	8.765
	BABAHOYO	6.965
	VINCES	5.784
	PALENQUE	4.871
	BABA	3.640
	PUEBLOVIEJO	2.391
TOTAL		116.270

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Los árboles más productivos de cacao están en la costa, para lo cual se presentan dos cosechas en el Ecuador, teniendo una mayor cosecha en los meses de marzo y junio, los meses en los que se obtiene una menor cosecha son en diciembre y enero, la producción de cacao está relacionada con el ecosistema del país. [87]

El cultivo de cacao es una actividad que realizan los pequeños productores, el 90% de los cultivos de cacao se encuentran en no más de 20 hectáreas, un 9% para medianos productores, los mismos que tienen cultivos entre 21 y 50 hectáreas, un 1% para grandes productores que tienen más de 50 hectáreas. [88]

Los productores señalan que se debe impulsar la elaboración del producto, siendo necesaria debido a que se duplica el ingreso, indicando que hay que elaborar lo que no se elabora, es necesario establecer estrategias para mejorar el consumo del cacao con el fin de producir productos semielaborados. Así como el consumo interno del cacao en el Ecuador está relacionado a empresas transnacionales, otro factor es el de que no se les facilita a las empresas procesadoras la suficiente producción para que puedan realizar sus actividades, el alto precio de la mano de obra lleva a optar por exportar el cacao como materia prima. [89]

En el país se dan los mejores tipos de cacaos y la razón por la cual no se exporta es debido a que el Ecuador no es competitivo, el no tener la infraestructura, no permiten cumplir con las demandas del cliente respecto a cómo requiere el producto elaborado. [89]

Tabla 34 Debilidades de la cadena del cacao

DEBILIDADES DE LA CADENA DEL CACAO	
1	Los problemas en la producción por tener una baja productividad en la fase agraria relacionada a problemas tecnológicos, la disponibilidad de semillas, mal uso de insumos y actuación inadecuada ante enfermedades.
2	Falta de créditos de financiación para los pequeños productores
3	La comercialización interna no es la adecuada a tener una gran cantidad de intermediarios lo que se relaciona a una baja calidad.
4	No existe una regulación de la cadena de cacao adecuada
5	La producción de cacao no tiene un valor agregado
6	Diferencias entre organizaciones y cooperativas impide el trabajo en proyectos de desarrollo.
7	El precio del cacao es bajo desde la presentación en baba hasta la exportación
8	No existe un panorama adecuado para integrarse el Ecuador al mercado internacional.

FUENTE: (MIGUEL VASSALLO, 2015)

A nivel nacional la producción nacional de cacao se enfoca en el pequeño productor, del mismo modo la producción de cacao puede verse afectada en el cumplimiento de sus actividades agrícolas [89]. Debido a circunstancias como las que se presentan a continuación:

- El precio del cacao no cubre los costos de producción
- El crecimiento del precio en otros productos
- Mejores beneficios para los agricultores al cultivar otros tipos de productos

4.1.8.1. Número de hectáreas de cacao cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.

El número de hectáreas sembradas de cacao en los últimos 5 años es de alrededor de 9729 hectáreas por temporada de cosecha. [56]

4.1.8.2. Producción y rendimiento de los últimos 5 años.

El rendimiento promedio de cacao criollo en la zona del cantón Quevedo es de 35 a 50 quintales/ hectárea, el cacao nacional fino de aroma tiene como rendimiento de 7 quintales/ hectárea dependiendo de los materiales de siembra, de las condiciones ambientales, y del manejo de cultivo. [56]

4.1.8.3. Variedades de cacao cultivadas en el cantón Quevedo.

El rubro de cacao en el cantón Quevedo cuenta con 2 variedades que se producen en Ecuador, siendo las que predominan dentro de la provincia de los Ríos y a nivel nacional, las cuales son:

- Cacao Nacional Arriba (fino)
- CCN-51

La diferencia entre las variedades de Cacao Nacional Arriba y CCN-51, es que el primero posee un aroma a chocolate suave con un sabor a nuez agradable, mientras que el segundo tiene almendras de un tamaño mediano y con un aroma a chocolate fuerte y del tipo amargo. [90]

4.1.8.4. Porcentaje de cacao destinada para consumo local y para exportación.

La producción de cacao en grano es destinada el 88% para la exportación y un 12% se industrializa, dividiéndose un 10% en la elaboración de productos de transformación básica

intermedia como pasta, manteca y polvo, el 2% restante es utilizado para una transformación elaborada como chocolate u otros alimentos [56]. Teniendo entre las principales empresas que abarcan el 100% del mercado las siguientes: Transmar (33.2%), Nestlé (18.6%), Cofina (16.0%), Cafiesa Triairi (14.4%), Ecuacoffee (12.1%), Otros (5.7%). [63]

4.1.8.5. Sectores al que se destina el cacao con su respectivo porcentaje.

La producción de cacao se destina a los sectores como el alimenticio, cosmetología y salud en un 12%. [65]

4.1.8.6. Productores y agricultores del rubro cacao en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

En el cantón Quevedo y zonas de influencia el número de productores de cacao es de 2154 considerando a productores de los cantones Valencia, Mocache y Buena Fe, cuya información es validada por el Censo Provincial Agropecuario del 2012. [55]

4.1.8.7. Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el cacao en la ciudad de Quevedo.

Las asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el cacao en el cantón Quevedo son 3 las cuales se describen a continuación:

Tabla 35 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el cacao en el cantón Quevedo.

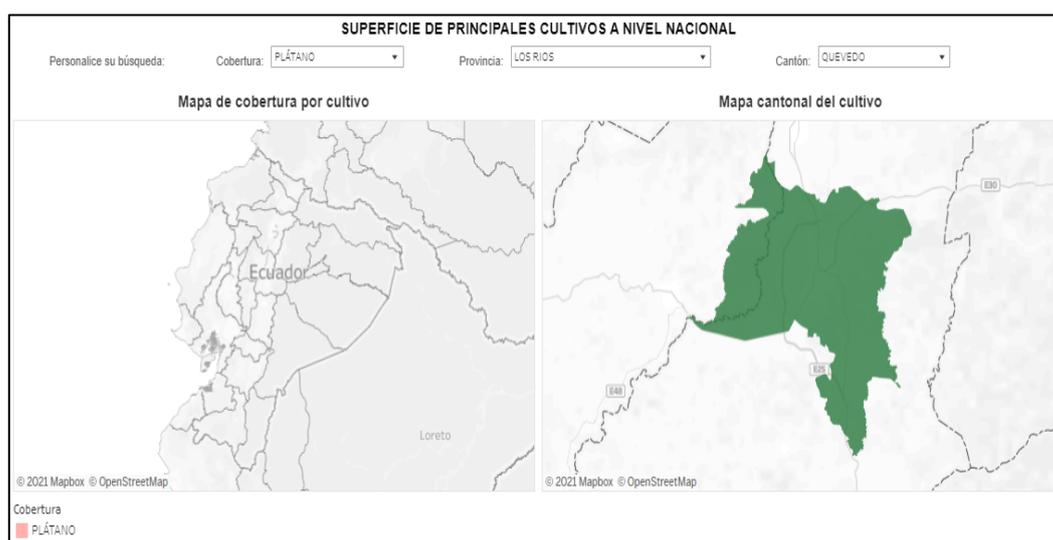
Nombre de la Organización	Provincia	Cantón	Parroquia	Recinto	Socios	Representante Legal	Teléfono del Representante Legal de la Organización
Asociación Campesina del Recinto la Marina Centro Agrícola Cantonal de Quevedo	Los Ríos	Quevedo	San Carlos	La Marina	28	Blanca Alejandrina veliz pacheco	0980335544
Asociación de Productores Agrícolas Nuevos Horizontes	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Av. June Guzmán y Decima Primera	60	Mario Gabriel Macias Yela	0993094850
	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Rcto. Santa Rosa	43	Andrés Veliz Zoria	0995977976

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.1.9. Rubro de plátano en el cantón Quevedo.

La información pertinente sobre el rubro del plátano en el cantón Quevedo fue proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG- zona norte a través de los respectivos técnicos encargados del rubro de estudio, la misma que se complementa a través de la plataforma del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA).

Gráfico 20 Superficie sembrada de plátano en el cantón Quevedo



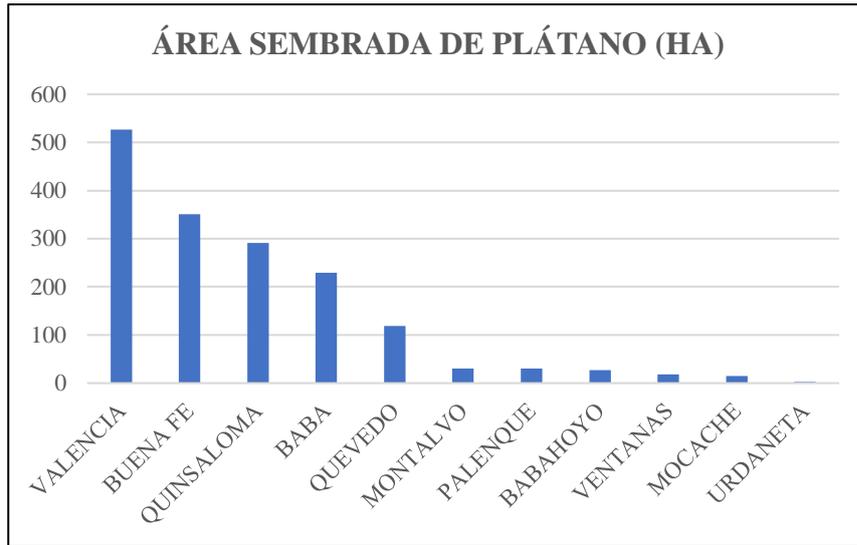
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 36 Información cantonal del plátano en Quevedo y zonas de influencia

PROVINCIA	CANTÓN	ÁREA (HA)
LOS RÍOS	VALENCIA	527.2
	BUENA FE	350.9
	QUINSALOMA	291.0
	BABA	229.2
	QUEVEDO	118.6
	MONTALVO	30.6
	PALENQUE	30.5
	BABAHOYO	26.9
	VENTANAS	18.5
	MOCACHE	15.3
	URDANETA	2.9
	TOTAL	1.642

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Gráfico 21 Cantones productores de plátano en la provincia de Los Ríos



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 37 Producción de plátano en el cantón Quevedo

Rubro	Siembra de plátano (Ha)	Producción cajas / Hectárea	Total, de producción	Porcentaje para consumo local y para Exportación	Total, destinado a consumo local	Número de productores en Quevedo
Plátano	118.6	1.200 cajas/hectárea	142.320 cajas	Exportación 63%	89.661.60 cajas	53258
				Consumo local 37%	52.658.40 cajas	
		1.400 cajas/hectárea	166.040 cajas	Exportación 63%	104.605.20 cajas	
				Consumo local 37%	61.434.80 cajas	

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

En la actualidad la demanda de plátano es a través de la calidad, la misma que es afectada por la falta de conocimiento de los productores en actividades referentes a la producción, aspectos técnicos y comercialización del producto, existen criterios que se han establecido referente al plátano por parte de los comerciantes mayoristas y la agroindustria ecuatoriana, lo que da como resultado una menor ganancia para el campesino. [91]

A través de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el rubro del plátano que tiene una mejor certificación se exporta de países en vías de desarrollo en este caso de América Latina, las exportaciones que tienen como destino Europa y América del Norte equivalen al 90% del total de las importaciones, dando a conocer que el producto es comercializado en los principales mercados del mundo. La productividad de

los sembríos de plátano depende de los cuidados que se dé a las plantaciones desde la etapa de siembra hasta darse la cosecha, para lo cual la gestión de los administradores permite manejar mayores volúmenes de producción de plátano. Siendo de vital importancia para la seguridad alimentaria y economía al brindar empleo al sector campesino del Ecuador. Enfermedades como la Sigatoka son una de las causas por la que baja el rendimiento de la producción en un 50%. [92]

A partir del 2013 se mejoraron los indicadores de producción a nivel interno y externo, presentan una mejoría significativa en el volumen de cosechas, manteniendo ingresos por exportaciones de \$ 20.752 millones equivalente a un 15.2% de productos agrícolas como plátano, banano, cacao, madera, abacá, flores. A nivel socio económico el plátano es una fuente de trabajo siendo generadora de aproximadamente 249.000 empleos. Destacando que es necesario implementar mejoras en la cadena de valor. [92]

4.1.9.1. Número de hectáreas de plátano cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.

El número de hectáreas aproximado de plátano cultivadas y cosechadas es de 118.6, para lo cual los cambios climáticos tienen gran influencia en la producción del rubro de estudio, de igual manera las estrategias que aplique el productor en sus cultivos. [56]

4.1.9.2. Producción y rendimiento de los últimos 5 años.

El rendimiento promedio de plátano en el cantón Quevedo, es de 1.200 cajas a 1.400 cajas / hectárea, dependiendo de los materiales de siembra (híbridos), de las condiciones ambientales, y del manejo de cultivo. [56]

4.1.9.3. Variedades de plátano cultivadas en el cantón Quevedo.

Las variedades de plátano que se dan en el cantón Quevedo son debido a la ubicación geográfica y al clima en el cual se encuentra expuesto, entre ellos los más utilizados son:

- Barraganete
- Cavendish
- Dominico
- Gros Michel

4.1.9.4. Porcentaje de plátano destinado para consumo local y para exportación.

La producción de plátano es destinada un 63% para exportación y un 37% para consumo local, permitiendo tener un aporte importante en la economía del país. [56]

4.1.9.5. Sectores al que se destina el plátano con su respectivo porcentaje.

Los sectores a los cuales se dirige el plátano son la industria de alimentos como harina y derivados de otros productos, lo cual ha tenido un crecimiento, debido a la demanda interna que existe actualmente. [56]

4.1.9.6. Productores y agricultores del rubro plátano en el cantón Quevedo.

El número de productores que se dedican al cultivo del plátano en la provincia de los Ríos, según el censo del año 2010 es de 53.238. [56]

4.1.9.7. Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el plátano en la ciudad de Quevedo.

En el cantón Quevedo respecto al rubro plátano cuenta con 5 asociaciones, las cuales se describen a continuación:

Tabla 38 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el plátano en el cantón Quevedo.

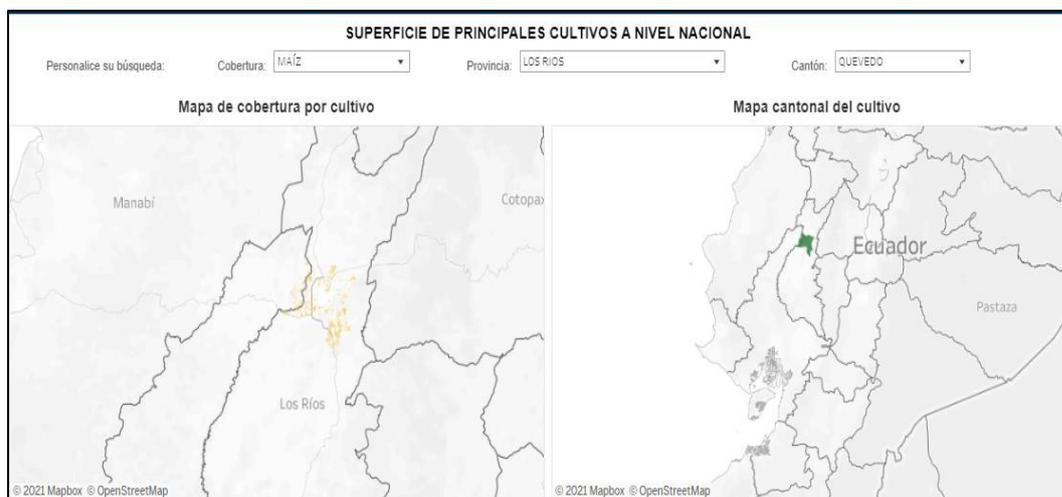
NOMBRE COMPLETO DE LA ORGANIZACIÓN	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD/ RECINTO	Nº DE SOCIOS	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN	TELÉFONO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CICLO CORTO DE QUEVEDO	LOS RÍOS	QUEVEDO	QUEVEDO	AV. JAIME ROLDÓS AGUILERA S/N DECIMA OCTAVA	60	MARIA FERNANDA FUENTES TRIVIÑO	02-2552-937
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES BANANEROS DEL ECUADOR APROBANEC	LOS RÍOS	QUEVEDO	QUEVEDO	AV. JAIME ROLDÓS AGUILERA S/N DECIMA NOVENA	15	HOMERO VOLTAIRE GAMARRA AVILES	05-2762-265
ASOCIACIÓN CAMPESINA DEL RECINTO LA MARINA	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	LA MARINA	28	BLANCA ALEJANDRINA VELIZ PACHECO	0980335544
CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE QUEVEDO	LOS RÍOS	QUEVEDO	QUEVEDO	AV. JUNE GUZMAN Y DECIMA PRIMERA	60	MARIO GABRIEL MACIAS YELA	0993094850
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS NUEVOS HORIZONTES	LOS RÍOS	QUEVEDO	QUEVEDO	RCTO. SANTA ROSA	43	ANDRÉS VELIZ ZORIA	0995977976

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.1.10. Rubro de maíz en el cantón Quevedo.

La información pertinente sobre el rubro del maíz en el cantón Quevedo fue proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG- zona norte a través de los respectivos técnicos encargados del rubro de estudio, la misma que se complementa a través de la plataforma del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA).

Gráfico 22 Superficie sembrada de maíz en el cantón Quevedo



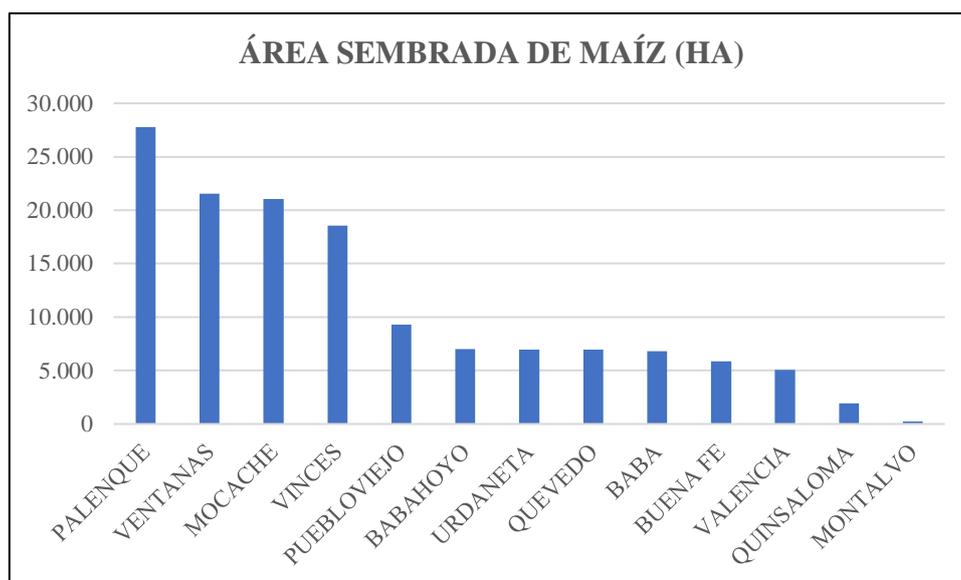
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 39 Información cantonal del maíz en Quevedo y zonas de influencia

PROVINCIA	CANTÓN	ÁREA (HA)
LOS RÍOS	PALENQUE	27.771
	VENTANAS	21.552
	MOCACHE	21.064
	VINCES	18.581
	PUEBLOVIEJO	9.299
	BABAHOYO	7.004
	URDANETA	6.954
	QUEVEDO	6.941
	BABA	6.803
	BUENA FE	5.849
	VALENCIA	5.090
	QUINSALOMA	1.923
	MONTALVO	249
	TOTAL	139.081

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Gráfico 23 Cantones productores de maíz en la provincia de Los Ríos



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC)-ESPAC-MAG

Tabla 40 La producción de maíz en el cantón Quevedo

Rubro	Siembra de maíz ciclo invierno (Ha)	Producción Quintales / Hectárea	Total, de producción	Porcentaje para consumo local y para Exportación	Total, destinado a consumo local	Número de productores en Quevedo	
Maíz	1500 hectáreas	150 quintales/hectárea	225.000 quintales	Consumo directo	10%	22.500 quintales	500
				Industria	90%	202.500 quintales	
		180 quintales/hectárea	270.000 quintales	Consumo directo	10%	27.000 quintales	
				Industria	90%	243.000 quintales	

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

A nivel nacional la Provincia de Los Ríos es la que genera la mayor producción de maíz según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con un 50.82% de la producción nacional, para lo cual en los últimos años se ha incrementado el malestar en el productor debido a que la siembra de maíz ya no genera la suficiente ganancia, de igual modo la mala gestión del gobierno al momento de impulsar proyectos que beneficien a los agricultores es una de las causas por la que los ingresos por este producto están disminuyendo. El tipo de maíz que es de mayor demanda es el amarillo, el cual tiene un precio superior en relación con el maíz blanco, cuya comparación se puede evidenciar a nivel nacional e internacional. [93]

En el Ecuador se produce el maíz amarillo duro en 21 provincias, resaltando en Manabí, Guayas, Loja, Los Ríos. La forma como se produce el maíz en el Ecuador es a través del secado,

el 90% de los productores emplea sistemas de riego para su cultivo. Para el almacenamiento del maíz se acude a empresas que están relacionadas con el sector financiero y bancario, del mismo modo en la agroindustria que tienen la infraestructura necesaria para poder almacenar el maíz, por último, empresas pequeñas que por medio de asociaciones almacenan el maíz para su producción. [70]

Existen alternativas que se han llevado a cabo con el objetivo de apoyar económicamente al productor como es el caso de productores que pierden sus cultivos debido a situaciones del invierno se les hace la entrega de kits para que puedan reactivar sus cultivos. Se le da preferencia a los pequeños y medianos productores con el fin de emplear nuevas tecnologías que permitan obtener una mayor producción de maíz.

4.1.10.1. Número de hectáreas de maíz duro cultivadas y cosechadas en los últimos 5 años.

Los valores de siembra de los agricultores asistidos por el Proyecto Nacional de Semillas para Agrocadenas Estratégicas (PNSAE), del rubro maíz en el ciclo invierno aproximadamente es de 1500 hectáreas. [56]

4.1.10.2. Producción y rendimiento de los últimos 5 años.

El rendimiento promedio de maíz duro en la zona maicera del cantón Quevedo, fluctúa de 150 a 180 quintales/ hectárea, dependiendo de los materiales de siembra (híbridos), de las condiciones ambientales, y del manejo de cultivo. [56]

4.1.10.3. Variedades de maíz cultivadas en el cantón Quevedo.

En la actualidad el rubro de maíz cuenta con un sin número de híbridos importados, de los cuales hay de altos rendimientos, y de segmento medio, entre ellos los más utilizados son:

- Emblema
- Gladiador
- Somma
- Advanta
- Triunfo
- Tropi

4.1.10.4. Porcentaje de maíz destinada para consumo local y para exportación.

La producción de maíz es destinada el 99% para consumo local, 10% para consumo directo y el 90% lo adsorbe la industria de alimentos balanceados como PRONACA, AFABA. [56]

4.1.10.5. Sectores al que se destina el maíz con su respectivo porcentaje

La producción de maíz se destina para la industria de alimentos y balanceados en un 90% . [56]

4.1.10.6. Productores y agricultores del rubro maíz en el cantón Quevedo

En el cantón Quevedo el Proyecto Nacional de Semillas para Agrocadenas Estratégicas (PNSAE) trabaja con un número de 500 productores de maíz. [56]

4.1.10.7. Asociaciones agrícolas que tienen como rubro principal el maíz en la ciudad de Quevedo

Dentro del Proyecto Nacional de Semillas (PNSAE), en el cantón Quevedo respecto al rubro maíz cuenta con 11 asociaciones, las cuales se describen a continuación:

Tabla 41 Asociaciones agrícolas cuyo principal rubro es el maíz en el cantón Quevedo.

NOMBRE COMPLETO DE LA ORGANIZACIÓN	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD/RECINTO	Nº DE SOCIOS	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN	TELÉFONO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES CAMPESINOS EL MANANTIAL DE LECHUGAL	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	LA HUECA	118	YULY ZULAY MONCADA RIZO	0992054504
ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES SAN FRANCISCO DE ASÍS DE PUERTO ROMERO	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	PUERTO ROMERO	22	WILLIAN ROGELIO COELLO CHACON	0992487665
ASOROME ASOCIACIÓN DEL RECINTO EL LECHUGAL	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	LECHUGAL	118	MACARIO FRANCISCO SUAREZ MORAN	0991387306
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS PAVON CHIPE	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	PAVON CHIPE	34	JUSTO NORBERTO MARTÍNEZ GUERRA	0985692419
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS FUERZA UNIDA	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	SAN CARLOS	11	MANUEL MARIANO MORAN GILSE	0969627547
ASOCIACIÓN CAMPESINA DEL RECINTO LA MARINA	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	FAITA	28	BLANCA ALEJANDRINA VELIZ PACHECO	0968781408
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS RENACE LA ESPERANZA	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	LECHUGAL	46	JUAN CARLOS ULLON SUAREZ	0979411431
ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS NUEVO AMANECER	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	CHIPE MINUAPE	15	LUCIANO ANDRÉS MURILLO RODRÍGUEZ	0994395730
ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS DEL RECINTO PEÑAFIEL DE ADENTRO	LOS RÍOS	QUEVEDO	SAN CARLOS	PEÑAFIEL	30	CARLOS FORTUNATO SÁNCHEZ MURILLO	0990603313
AGRICULTORES INDEPENDIENTES DEL RECINTO LA CHINA	LOS RÍOS	QUEVEDO	24 DE MAYO	LA CHINA	25	MARCOS FELIMON LUCERO RUIZ	0998028088
CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE QUEVEDO	LOS RÍOS	QUEVEDO	QUEVEDO	CACQ	60	MARIO GABRIEL MACIAS YELA	0993094850

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2. Determinación de la utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos que se generan a partir del proceso de producción de café, cacao, plátano y maíz.

Para poder determinar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos agrícolas se aplicó una encuesta a productores del cantón Quevedo y zonas de influencia.

La encuesta se enfocó en el sector agrícola y puntos de comercialización ubicados dentro de Quevedo y de igual forma en las parroquias que tienen un mayor número de productores de café, cacao, plátano y maíz y por ende, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y asociaciones agrícolas se pudo llegar a productores que tienen entre sus rubros los productos de estudio

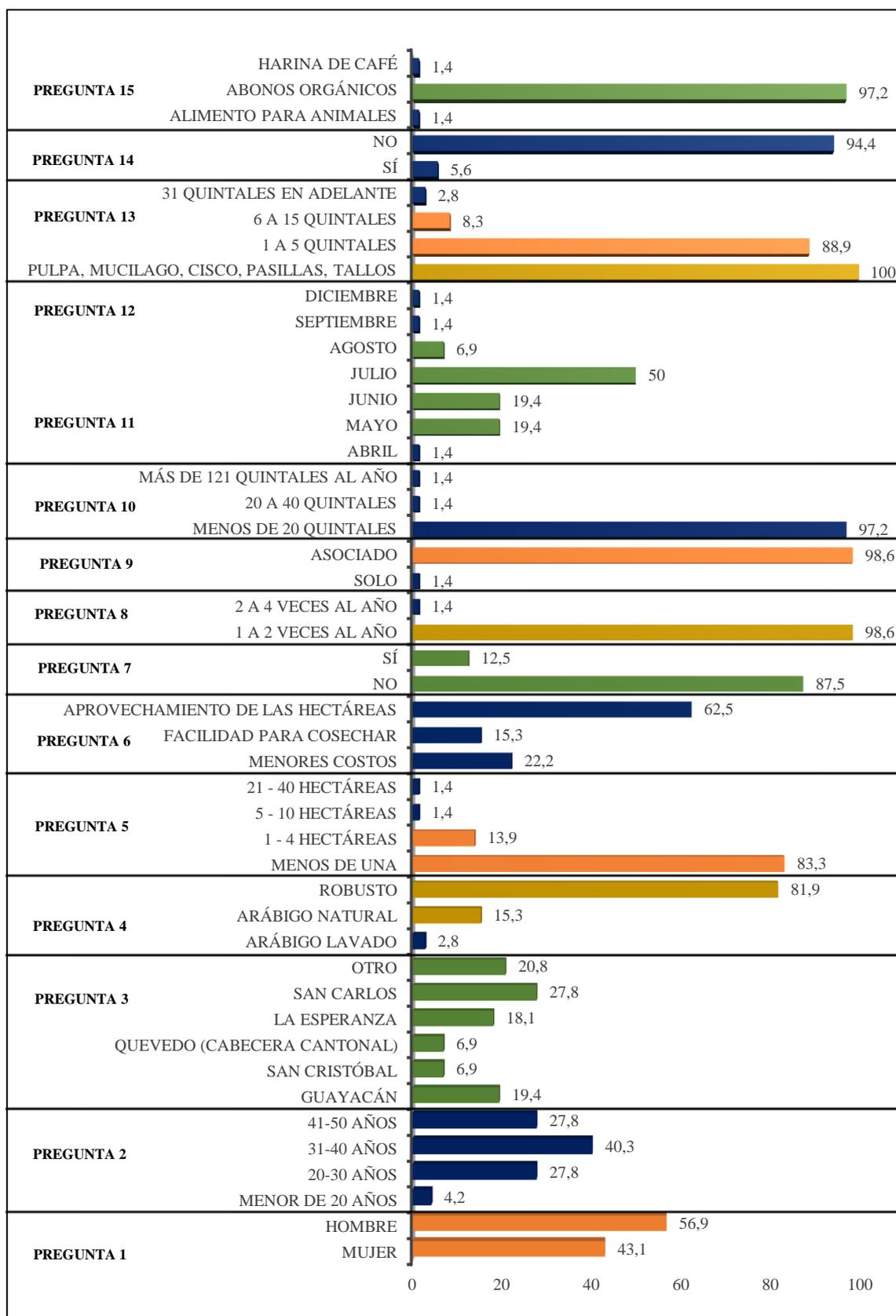
El número de preguntas que conformaron la encuesta fue de 15 según el tipo de productor, planteadas con el fin de identificar aquellos aspectos relacionados a la cosecha y postcosecha como el número de hectáreas sembradas y cosechadas, aplicaciones de los residuos dentro de su respectivo cultivo.

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación.

4.2.1. Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de café.

El número de productores de café encuestados fue de 72, los mismos que tienen sus cultivos dentro del área de estudio, de igual forma se trabajó en conjunto con las asociaciones agrícolas y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Gráfico 24 Resultados de la encuesta a los productores de café de Quevedo y zonas de influencia.



FUENTE: ENCUESTA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 42 Interpretación de los resultados de la encuesta a productores de café

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DE CAFÉ	PREGUNTA 1
<p>El número de productores de café encuestados fue de 72, los mismos que tienen sus cultivos dentro del área de estudio, de igual manera se trabajó en conjunto con las asociaciones agrícolas y el MAG, para dar con su ubicación y por ende obtener la información relevante para el presente trabajo de investigación.</p>	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>Género de los productores de café encuestados</p> <p>El número de productores de género masculino encuestados fue de 41 equivalente al 56.9% y el número de mujeres productoras de café fue de 31 equivalente al 43.1% del total de encuestados.</p>
<p>PREGUNTA 2</p> <p>Edad de los productores de café encuestados</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>La mayoría de edad de los productores de café oscilan en un rango de 31 a 40 años, siendo un total de 29 productores equivalente al 40.3%, de 20 a 30 años se encuentran 20 productores equivalente a un 27.8%, de 41 a 50 años son 20 los productores equivalente al 27.8% y menores de 20 años un total de 3 productores equivalente al 4.2%.</p>	<p>PREGUNTA 3</p> <p>Ubicación de los cultivos de café</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>En la Parroquia San Carlos existe un mayor número de productores de café siendo 20 equivalente al 27.8%, un 20.83% equivalente a 15 productores de café que no tienen sus cultivos en Quevedo los mismos que las tienen en otros cantones, un 19.4% en la Parroquia Guayacán equivalente a 14 productores, un 18.06% para la Parroquia la Esperanza equivalente a 13 productores, un 6.9% para la Parroquia San Cristóbal equivalente a 5 productores, un 6.9% para la Parroquia Quevedo equivalente a 5 productores.</p>
<p>PREGUNTA 4</p> <p>¿Cuál es el tipo de café que cultiva?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El tipo de café más cultivado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia es el robusto con un 81.9% equivalente a 59 productores, un 15.3% para el café arábigo natural equivalente a 11 productores, un 2.8% para el café arábigo lavado equivalente a 2 productores.</p>	<p>PREGUNTA 5</p> <p>¿Cuál es el número de hectáreas que destina al cultivo de café?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El número de hectáreas destinadas al cultivo de café en Quevedo y zonas de influencia es de menos de una hectárea con un 83.33% equivalente a 60 productores de café, un 13.89% equivalente a 10 productores tienen sus cultivos de café de 1 a 4 hectáreas, un 1.39% de los productores tienen sus cultivos de 5 a 10 hectáreas equivalente a 1 productor, un 1.39% de los productores de café encuestados tienen de 21 a 40 hectáreas.</p>
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Cuál es el motivo por el cual destina tal número de hectáreas?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>Un 62.5% de los productores consideran que es por aprovechamiento de las hectáreas siendo equivalente a 45 productores, un 22.22% consideran a que representan menores costos al momento de cultivar y cosechar siendo equivalente a 16 productores, un 15.28% piensan que se debe a que es fácil para poder cosechar representando a un total de 11 productores.</p>	<p>PREGUNTA 7</p> <p>¿Aplica algún proceso industrial al café después de ser cosechado?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El 87.5% de los productores de café encuestados no le dan algún tipo de proceso industrial al producto lo que equivale a 63 productores, un 12.5% del total de productores sí aplican un proceso industrial al café después de la cosecha lo que equivale a 9 productores.</p>

PREGUNTA 8

¿Cuántas veces en el año cosecha el café?

INTERPRETACIÓN

El 98.6% de los productores de café encuestados cosechan el café de 1 a 2 veces en el año equivalente a 71 productores, un 1.4% del total de productores cosechan de 2 a 4 veces al año el café lo que equivale a 1. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos de cosecha es por tradición con el fin de que no afecte a sus cultivos.

PREGUNTA 10

¿Cuál es la cantidad de café que producen sus cultivos?

INTERPRETACIÓN

El 97.2% de los productores de café cosechan menos de 20 quintales en un año equivalente a 70, un 1.4% del total de productores cosechan de 20 a 40 quintales en el año equivalente a 1. Un 1.4% cosechan más de 121 quintales de café en el año. Resaltando que la cantidad de quintales cosechados está relacionada con el área designada al cultivo y por ende, se ve afectada por factores climáticos y enfermedades teniendo un impacto negativo en el cultivo y producción del café.

PREGUNTA 12

¿Cuál es el tipo de residuo que se genera después de la cosecha?

INTERPRETACIÓN

El 100% de los productores de café encuestados consideran que los desperdicios que se generan después de la cosecha son la pulpa, mucílago, cisco, pasillas y tallos siendo el equivalente a 72 productores, para lo cual los residuos son dejados en el área en donde se cultiva y por ende se descompone siendo abono para los suelos.

PREGUNTA 14

¿Tiene conocimiento de los usos de los residuos del café?

INTERPRETACIÓN

El 94.4% de los encuestados no tienen conocimiento de los usos que tienen los residuos del café siendo equivalente a 68 productores, un 5.6% si tienen conocimiento de los usos de los residuos del café lo que equivale a 4 productores, señalando que la falta de conocimiento se debe a que no han sido capacitados por entidades públicas y de igual manera a la falta de apoyo económico por parte de las organizaciones gubernamentales.

PREGUNTA 9

¿Siembra el café solo o asociado?

INTERPRETACIÓN

El 98.6% de los productores de café lo siembran asociado a otros productos como el cacao y el plátano, un 1.4% del total de productores cultivan el café sin ningún otro producto. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos es debido a que en la actualidad el precio del café ya no es competitivo por lo que optan por sembrar productos que tienen un mayor precio en el mercado y por ende el consumo del café es para uso de los mismos productores y en diversos casos para poder comercializarlo.

PREGUNTA 11

¿Cuál es el mes en el que le genera una mayor cosecha?

INTERPRETACIÓN

El mes en el que se genera una mayor producción de café es en julio con un 50% según los encuestados lo que equivale a 36, un 19.44% considera en el mes de mayo equivalente a 14 productores, un 19.44% considera en el mes de junio equivalente a 14 productores, un 6.9% en el mes de agosto equivalente a 5 productores, un 1.39% en el mes de abril equivalente a 1 productor, un 1.39% en el mes de septiembre equivalente a 1 productor, un 1.39% en el mes de diciembre equivalente a 1 productor.

PREGUNTA 13

¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan en el año?

INTERPRETACIÓN

La cantidad de residuos del café que se generan en un año es de 1 a 5 quintales correspondiente a un 88.9% equivalente a 64 productores, un 8.3% de 6 a 15 quintales de residuos equivalente a 6 productores, un 2.8% de 31 quintales en adelante equivalente a 2 productores de café, para lo cual en la mayoría de los casos no se le da un tratamiento adecuado a los residuos debido a que no se lo relaciona con actividades que agreguen valor al producto.

PREGUNTA 15

¿Cuál de las siguientes alternativas considera favorable para aprovechar los residuos del café?

INTERPRETACIÓN

El 97.2% de los encuestados consideran que la mejor alternativa para aprovechar los residuos del café es para abonos orgánicos lo que equivale a 70 productores, un 1.4% para alimento de animales lo que equivale a 1 productor, un 1.4% para harina de café equivalente a 1 productor, resultados que mantienen una relación con la falta de capacitación en diversas alternativas de aprovechamiento debido a que el agricultor mantiene sus tradiciones al momento de cultivar y cosechar.

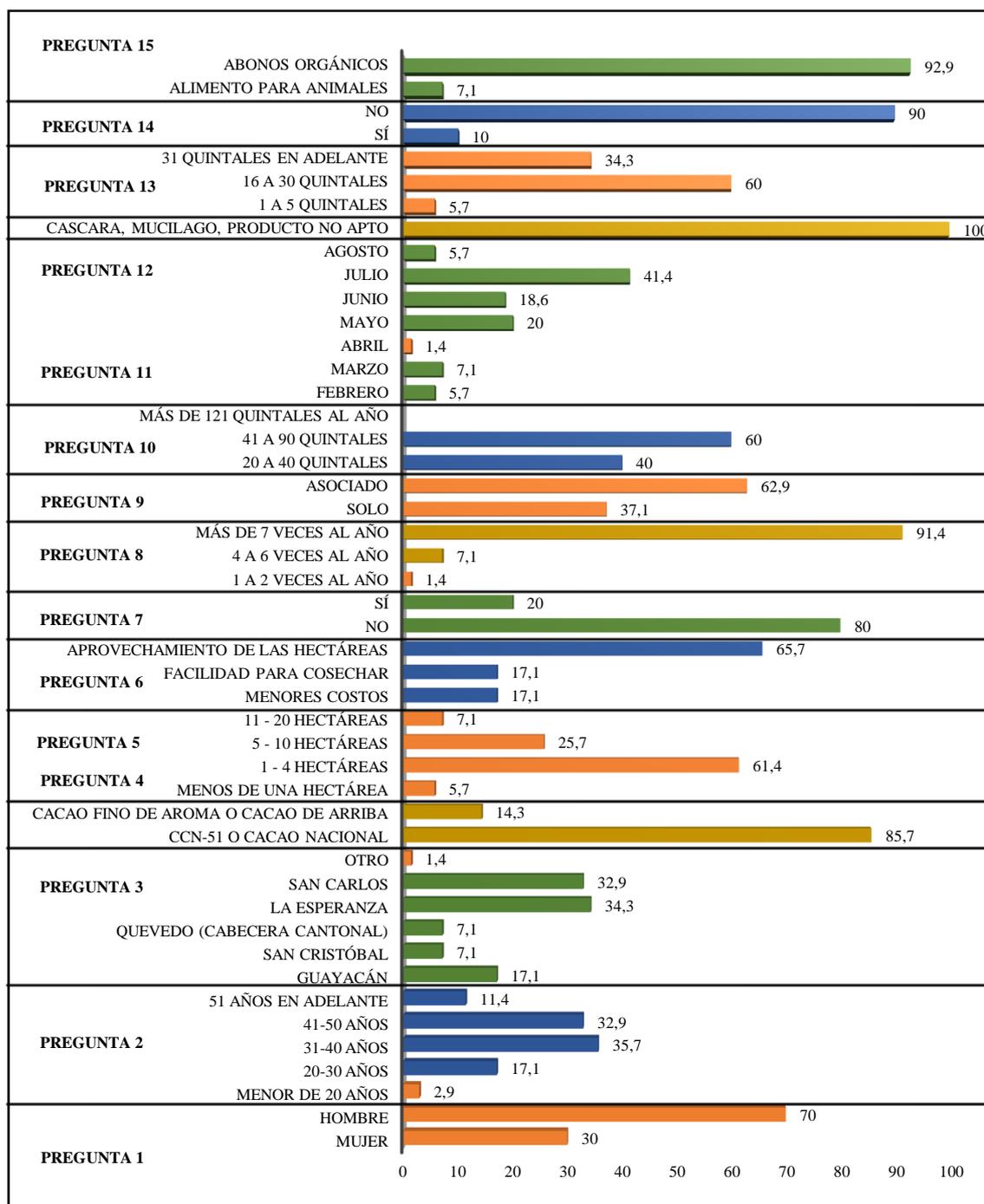
FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2.2. Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de cacao.

El número de productores de cacao encuestados fue de 70, los cuales tienen sus cultivos en la zona rural del cantón Quevedo y zonas de influencia.

Gráfico 25 Resultados de la encuesta a los productores de cacao de Quevedo y zonas de influencia.



FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 43 Interpretación de la encuesta a los productores de cacao de Quevedo y zonas de influencia.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DE CACAO	PREGUNTA 1
<p>El número de productores de cacao encuestados fue de 70, los cuales tienen sus cultivos en la zona rural del cantón Quevedo y zonas de influencia, aportando con información sobre la situación actual del productor y diversas técnicas y procedimientos que utilizan en la cosecha y postcosecha del cacao.</p>	<p>Género de los productores de cacao encuestados</p>
<p>PREGUNTA 2</p> <p>Edad de los productores de cacao encuestados</p>	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El número de productores de género masculino encuestados fue de 49 equivalente al 70% y el número de mujeres productoras de cacao fue de 21 equivalente al 30% del total de encuestados.</p>
<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>La mayoría de productores de cacao están en una edad de 31 a 40 años siendo 25 productores equivalente a un 35.7% del total de encuestados, de 41 a 50 años se encuentran 23 encuestados corresponde a un 32.9%, de 20 a 30 años el número de encuestados que tienen ese rango de edad es de 12 equivalente al 17.1%, de 51 años en adelante el número de productores es de 8 lo que corresponde al 11.4%, un 2.86% para menores de 20 años lo que equivale a 2 productores.</p>	<p>PREGUNTA 3</p> <p>Ubicación de los cultivos de cacao</p>
<p>PREGUNTA 4</p> <p>¿Cuál es el tipo de cacao que cultiva?</p>	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>En la Parroquia La Esperanza existe un mayor número de productores de cacao siendo un total de 24 equivalente al 34.3%, un 32.9% corresponde a 23 productores que tienen sus cultivos en la Parroquia San Carlos, un 17.14% en la Parroquia Guayacán equivalente a 12 productores, un 7.14% para la Parroquia la San Cristóbal equivalente a 5 productores, un 7.14% para la Parroquia Quevedo equivalente a 5 productores, un 1.43% para otros sectores en donde se tienen los cultivos de cacao.</p>
<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El tipo de cacao más cultivado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia es el CCN-51 con un 85.7% equivalente a 60 productores, un 14.3% para el cacao fino de aroma equivalente a 10 productores, para lo cual los productores tienden a sembrar un producto que tenga una mayor producción y de igual forma que resista las enfermedades, por ende, todas esas cualidades las presenta la variedad de cacao CCN-51.</p>	<p>PREGUNTA 5</p> <p>¿Cuál es el número de hectáreas que destina al cultivo de cacao?</p>
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Cuál es el motivo por el cual destina tal número de hectáreas?</p>	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El número de hectáreas destinadas al cultivo de cacao en Quevedo y zonas de influencia es de menos de 1 a 4 hectáreas con un 61.4% equivalente a 43 productores de cacao, un 25.7% equivalente a 18 productores que tienen sus cultivos de cacao de 5 a 10 hectáreas, un 7.14% de los productores tienen sus cultivos de 11 a 20 hectáreas equivalente a 5 productores, un 5.7% de los productores de cacao encuestados tienen menos de una hectárea equivalente a 4 productores.</p>
<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>Un 65.7% de los productores consideran que es por aprovechamiento de las hectáreas siendo equivalente a 46 productores, un 17.14% consideran a que representan menores costos al momento de cultivar y cosechar siendo equivalente a 12 productores, un 17.14% piensan que se debe a que es fácil para poder cosechar representando a un total de 12 productores.</p>	<p>PREGUNTA 7</p> <p>¿Aplica algún proceso industrial al cacao después de ser cosechado?</p>
	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El 80% de los productores de cacao encuestados no le dan algún tipo de proceso industrial al producto lo que equivale a 56 productores, un 20% del total de productores si aplican un proceso industrial al cacao después de la cosecha lo que equivale a 14 productores.</p>

PREGUNTA 8

¿Cuántas veces en el año cosecha el cacao?

INTERPRETACIÓN

El 91.4% de los productores de cacao encuestados cosechan el cacao más de 7 veces en el año equivalente a 64 productores, un 7.14% del total de productores cosechan de 4 a 6 veces al año el cacao lo que equivale a 5 productores, un 1.4% cosechan el cacao de 1 a 2 veces en el año equivalente a 1 productor. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos de cosecha es por tradición con el fin de que no afecte a sus cultivos.

PREGUNTA 10

¿Cuál es la cantidad de cacao que producen sus cultivos?

INTERPRETACIÓN

El 60% de los productores de cacao cosechan de 41 a 90 quintales en un año equivalente a 42 productores, un 40% del total de productores cosechan de 20 a 40 quintales en el año equivalente a 28 productores. Resaltando que la cantidad de quintales cosechados está relacionada con el área designada al cultivo y por ende se ve afectada por factores climáticos y enfermedades teniendo un impacto negativo en el cultivo y producción del cacao.

PREGUNTA 12

¿Cuál es el tipo de residuo que se genera después de la cosecha?

INTERPRETACIÓN

El 100% de los productores de cacao encuestados consideran que los desperdicios que se generan después de la cosecha son la cáscara, mucílago, mazorca, siendo el equivalente a 70 productores, para lo cual los residuos son dejados en el área en donde se cultiva y por ende se descompone siendo abono para los suelos.

PREGUNTA 14

¿Tiene conocimiento de los usos de los residuos del cacao?

INTERPRETACIÓN

El 90% de los encuestados no tienen conocimiento de los usos que tienen los residuos del cacao siendo equivalente a 63 productores, un 10% si tienen conocimiento de los usos de los residuos del cacao lo que equivale a 7 productores, señalando que la falta de conocimiento se debe a que no han sido capacitados por entidades públicas y de igual manera a la falta de apoyo económico por parte de las organizaciones gubernamentales.

PREGUNTA 9

¿Siembra el cacao solo o asociado?

INTERPRETACIÓN

El 62.9% de los productores de cacao lo siembran asociado a otros productos como el maíz y el plátano, un 37.14% del total de productores cultivan el cacao sin ningún otro producto. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos es debido a que en la actualidad el precio del cacao es competitivo por lo que optan por sembrar productos que tienen un mayor precio en el mercado y por ende el consumo del cacao se va incrementando en el mercado.

PREGUNTA 11

¿Cuál es el mes en el que le genera una mayor cosecha?

INTERPRETACIÓN

El mes en el que se genera una mayor producción de cacao es en julio con un 41.43% según los encuestados lo que equivale a 29 productores, un 20% considera que en el mes de mayo equivalente a 14 productores, un 18.57% considera en el mes de junio equivalente a 13 productores, un 7.14% en el mes de marzo equivalente a 5 productores, un 5.71% en el mes de agosto equivalente a 4 productores, un 1.43% en el mes de abril equivalente a 1 productor.

PREGUNTA 13

¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan en el año?

INTERPRETACIÓN

La cantidad de residuos del cacao que se generan en un año es de 16 a 30 quintales correspondiente a un 60% equivalente a 42 productores, un 34.3% de 31 quintales en adelante equivalente a 24 productores, un 5.7% de 1 a 5 quintales equivalente a 4 productores de cacao, para lo cual en la mayoría de los casos no se le da un tratamiento adecuado a los residuos debido a que no se lo relaciona con actividades que agreguen valor al producto.

PREGUNTA 15

¿Cuál de las siguientes alternativas considera favorable para aprovechar los residuos del cacao?

INTERPRETACIÓN

El 92.9% de los encuestados consideran que la mejor alternativa para aprovechar los residuos del cacao es para abonos orgánicos lo que equivale a 65 productores, un 7.1% para alimento de animales lo que equivale a 5 productores, resultados que mantienen una relación directa con la falta de capacitación en diversas alternativas de aprovechamiento debido a que el agricultor mantiene sus tradiciones al momento de cultivar y cosechar.

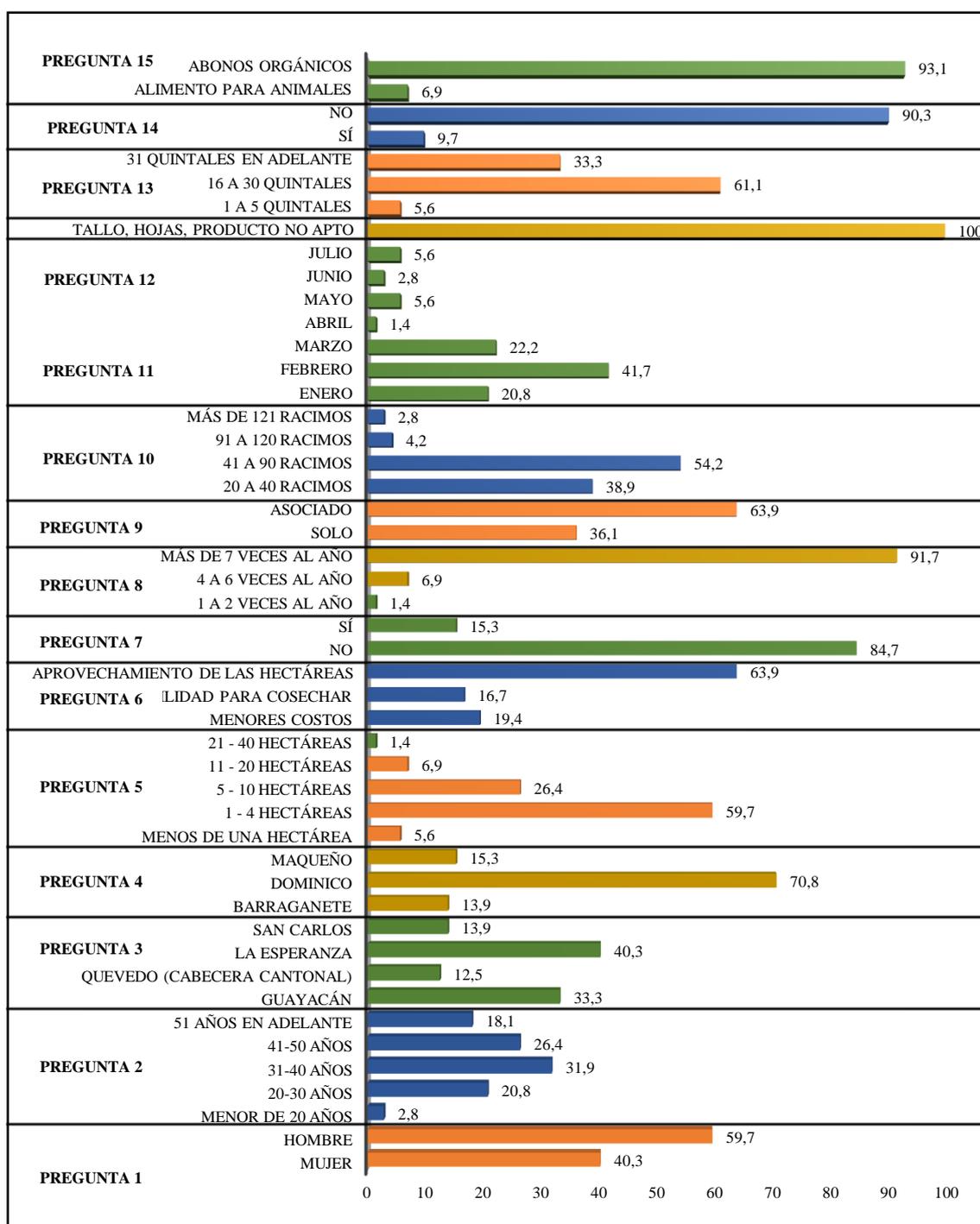
FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2.3. Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de plátano.

El número de productores encuestados de plátano es de 72, quienes se encuentran localizados en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

Gráfico 26 Resultados de la encuesta a los productores de plátano de Quevedo y zonas de influencia.



FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 44 Interpretación de la encuesta a los productores de plátano de Quevedo y zonas de influencia.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DE PLÁTANO

El número de productores encuestados de plátano es de 72 quienes se encuentran localizados en el cantón Quevedo y zonas de influencia, la información proporcionada por los representantes de las asociaciones agrícolas y MAG, permitieron localizar a los productores que a través de una entrevista y encuesta proporcionaron la información para el proyecto de investigación.

PREGUNTA 2

Edad de los productores de plátano encuestados

INTERPRETACIÓN

La mayoría de productores de plátano están en una edad de 31 a 40 años siendo el número de 23 al equivalente con un 31.9% del total de encuestados, de 41 a 50 años se encuentran 19 encuestados equivalente a un 26.4%, de 20 a 30 años el número de encuestados que tienen ese rango de edad es de 15 equivalente al 20.83%, de 51 años en adelante el número de productores es de 13 lo que equivale al 18.06%, un 2.78% para menores de 20 años lo que equivale a 2 productores.

PREGUNTA 4

¿Cuál es el tipo de plátano que cultiva?

INTERPRETACIÓN

El tipo de plátano más cultivado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia es el Dominico con un 70.9% equivalente a 51 productores, un 15.3% para maqueño equivalente a 11 productores, un 13.9% de los productores cultivan barraganete equivalente a 10 productores, los agricultores tienden a sembrar un producto que tenga una mayor producción y de igual forma que resista las enfermedades, por ende tocas esas cualidades las presenta la variedad de plátano dominico.

PREGUNTA 6

¿Cuál es el motivo por el cual destina tal número de hectáreas?

INTERPRETACIÓN

El motivo por el cual destinan los productores de plátano tal número de hectáreas, con un 63.9% de los productores consideran que es por aprovechamiento de las hectáreas siendo equivalente a 46 productores, un 19.4% consideran a que representan menores costos al momento de cultivar y cosechar siendo equivalente a 14 productores, un 16.7% piensan que se debe a que es fácil para poder cosechar representando a un total de 12 productores.

PREGUNTA 1

Género de los productores de plátano encuestados
INTERPRETACIÓN

El número de productores de género masculino encuestados fue de 43 equivalente al 59.7% y el número de mujeres productoras de plátano fue de 29 equivalente al 40.3% del total de encuestados.

PREGUNTA 3

Ubicación de los cultivos de plátano
INTERPRETACIÓN

En la parroquia La Esperanza existe un mayor número de productores de plátano siendo un total de 29 equivalente al 40.3%, un 33.3% equivalente a 24 productores que tienen sus cultivos en la Parroquia Guayacán, un 13.9% en la Parroquia San Carlos equivalente a 10 productores, un 12.5% para la Parroquia Quevedo equivalente a 9 productores.

PREGUNTA 5

¿Cuál es el número de hectáreas que destina al cultivo de plátano?

INTERPRETACIÓN

El número de hectáreas destinadas al cultivo de plátano en Quevedo y zonas de influencia es de 1 a 4 hectáreas con un 59.72% equivalente a 43 productores, un 26.4% equivalente a 19 productores que tienen sus cultivos de 5 a 10 hectáreas, un 6.9% de los productores tienen sus cultivos de 11 a 20 hectáreas equivalente a 5 productores, un 5.56% de los productores encuestados tienen menos de una hectárea equivalente a 4 productores, un 1.39% de los encuestados tienen de 21 a 40 hectáreas de cultivo de plátano equivalente a 1 productor.

PREGUNTA 7

¿Aplica algún proceso industrial al plátano después de ser cosechado?

INTERPRETACIÓN

El 84.7% de los productores encuestados no le dan algún tipo de proceso industrial al producto lo que equivale a 61 productores, un 15.3% del total de productores si aplican un proceso industrial al plátano después de la cosecha lo que equivale a 11 productores. Indicando además que el motivo por el cual no aplican un proceso es por la falta de recursos económicos y de igual manera por la falta de capacitaciones sobre el tema.

PREGUNTA 8

¿Cuántas veces en el año cosecha el plátano?

INTERPRETACIÓN

El 91.7% de los productores de plátano encuestados cosechan más de 7 veces en el año equivalente a 66 productores, un 6.9% del total de productores cosechan de 4 a 6 veces al año lo que equivale a 5 productores, un 1.4% cosechan de 1 a 2 veces en el año equivalente a 1 productor. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos de cosecha es por tradición con el fin de que no afecte a sus cultivos.

PREGUNTA 10

¿Cuál es la cantidad de plátano que producen sus cultivos?

INTERPRETACIÓN

El 54.2% de los productores de plátano cosechan de 41 a 90 racimos en un año equivalente a 39 productores, un 38.9% del total de productores cosechan de 20 a 40 racimos en el año equivalente a 28 productores, un 4.2% cosechan de 91 a 120 racimos equivalente a 3 productores, un 2.8% cosechan más de 121 racimos equivalente a 2 productores. Resaltando que la cantidad de racimos cosechados está relacionada con el área designada al cultivo y por ende se ve afectada por factores climáticos y enfermedades teniendo un impacto negativo en el cultivo y producción del plátano.

PREGUNTA 12

¿Cuál es el tipo de residuo que se genera después de la cosecha?

INTERPRETACIÓN

El 100% de los productores de plátano encuestados consideran que los desperdicios que se generan después de la cosecha son el tallo, hojas, siendo el equivalente a 72 productores, para lo cual los residuos son dejados en el área en donde se cultiva y por ende se descompone siendo abono para los suelos.

PREGUNTA 14

¿Tiene conocimiento de los usos de los residuos del plátano?

INTERPRETACIÓN

El 90.3% de los encuestados no tienen conocimiento de los usos que tienen los residuos del plátano siendo equivalente a 65 productores, un 9.7% si tienen conocimiento de los usos de los residuos lo que equivale a 7 productores, señalando que la falta de conocimiento se debe a que no han sido capacitados por entidades públicas y de igual manera a la falta de apoyo económico por parte de las organizaciones gubernamentales.

PREGUNTA 9

¿Siembra el plátano solo o asociado?

INTERPRETACIÓN

El 63.9% de los productores de plátano lo siembran asociado a otros productos como el maíz y el cacao, un 36.1% del total de productores lo cultivan sin ningún otro producto. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos es debido a que en la actualidad el precio del plátano es competitivo por lo que optan por sembrar productos que tienen un mayor precio en el mercado y por ende el consumo va incrementando en el mercado.

PREGUNTA 11

¿Cuál es el mes en el que le genera una mayor cosecha?

INTERPRETACIÓN

El mes en el que se genera una mayor producción de plátano es en febrero con un 41.7% según los encuestados lo que equivale a 30 productores, un 22.22% considera que en el mes de marzo equivalente a 16 productores, un 20.83% considera en el mes de enero equivalente a 15 productores, un 5.6% en el mes de mayo equivalente a 4 productores, un 5.6% en el mes de julio equivalente a 4 productores, un 2.8% en el mes de junio equivalente a 2 productores, un 1.4% en el mes de abril equivalente a 1 productor. Los resultados demuestran que existe una mayor producción en el invierno debido a las características del plátano.

PREGUNTA 13

¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan en el año?

INTERPRETACIÓN

La cantidad de residuos del plátano que se generan en un año es de 16 a 30 quintales correspondiente a un 61.11% equivalente a 44 productores, un 33.33% de 31 quintales en adelante equivalente a 24 productores, un 5.56% de 1 a 5 quintales equivalente a 4 productores, para lo cual en la mayoría de los casos no se le da un tratamiento adecuado a los residuos debido a que no se lo relaciona con actividades que agreguen valor al producto.

PREGUNTA 15

¿Cuál de las siguientes alternativas considera favorable para aprovechar los residuos del plátano?

INTERPRETACIÓN

El 93.1% de los encuestados consideran que la mejor alternativa para aprovechar los residuos del plátano es para abonos orgánicos lo que equivale a 67 productores, un 6.9% para alimento de animales lo que equivale a 5 productores, resultados que mantienen una relación con la falta de capacitación en diversas alternativas de aprovechamiento debido a que el agricultor mantiene sus tradiciones al momento de cultivar y cosechar.

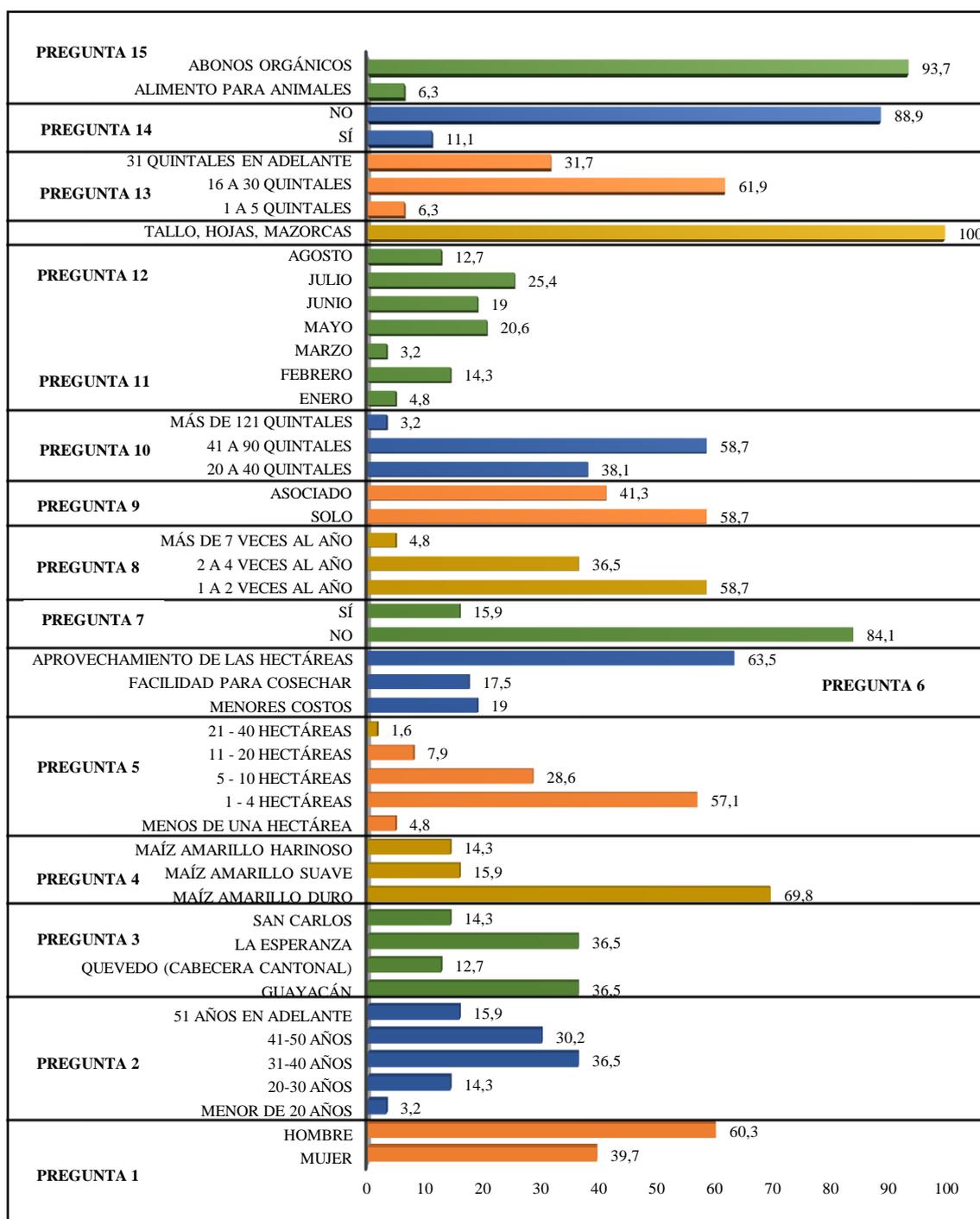
FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2.4. Encuesta para evaluar el porcentaje de utilización y el grado de aprovechamiento de los residuos en productores de maíz.

El número de productores de maíz encuestados son 63 quienes se encuentran localizados en el cantón Quevedo y zonas de influencia.

Gráfico 27 Resultados de la encuesta a los productores de maíz de Quevedo y zonas de influencia.



FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 45 Interpretación de la encuesta a los productores de maíz de Quevedo y zonas de influencia.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DE MAÍZ	PREGUNTA 1
<p>Los productores de maíz encuestados son 63 quienes se encuentran localizados en el cantón Quevedo y zonas de influencia, la información proporcionada por los representantes de las asociaciones agrícolas y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), permitieron localizar a los productores que a través de una entrevista y encuesta proporcionaron la información para el proyecto de investigación.</p>	<p>INTERPRETACIÓN</p> <p>Género de los productores de maíz encuestados</p> <p>El número de productores de género masculino encuestados fue de 38 equivalente al 60.3% y el número de mujeres productoras de maíz fue de 25 equivalente al 39.7% del total de encuestados.</p>
<p>PREGUNTA 2</p> <p>Edad de los productores de maíz encuestados</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>La mayoría de productores de maíz están en una edad de 31 a 40 años siendo 23 equivalente con un 36.5% del total de encuestados, de 41 a 50 años se encuentran 19 encuestados equivalente a un 30.16%, de 51 años en adelante el número de encuestados que tienen ese rango de edad es de 10 equivalente al 15.9%, de 20 a 30 años el número de productores es de 9 lo que equivale al 14.03%, un 3.17% para menores de 20 años lo que equivale a 2 productores.</p>	<p>PREGUNTA 3</p> <p>Ubicación de los cultivos de maíz</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>En la Parroquia Guayacán hay 23 productores de maíz lo que equivale al 36.5%, un 36.5% para la Parroquia La Esperanza con 23 productores, un 14.3% en la Parroquia San Carlos equivalente a 9 productores, un 12.7% para la Parroquia Quevedo equivalente a 8 productores, la encuesta se aplicó en la zona rural de Quevedo y zonas de influencia.</p>
<p>PREGUNTA 4</p> <p>¿Cuál es el tipo de maíz que cultiva?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El tipo de maíz más cultivado en la ciudad de Quevedo y zonas de influencia es el maíz amarillo duro con un 69.8% equivalente a 44 productores, un 15.9% para maíz amarillo suave equivalente a 10 productores, un 14.3% de los productores cultivan maíz amarillo harinoso equivalente a 9 productores, los agricultores tienden a sembrar un producto que tenga una mayor producción y de igual forma que resista las enfermedades, por ende tocas esas cualidades las presenta la variedad de maíz amarillo duro.</p>	<p>PREGUNTA 5</p> <p>¿Cuál es el número de hectáreas que destina al cultivo de maíz?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El número de hectáreas destinadas al cultivo de maíz en Quevedo y zonas de influencia es de 1 a 4 hectáreas con un 57.14% equivalente a 36 productores, un 28.6% equivalente a 18 productores que tienen sus cultivos de 5 a 10 hectáreas, un 7.94% de los productores tienen sus cultivos de 11 a 20 hectáreas equivalente a 5 productores, un 4.76% de los productores encuestados tienen menos de una hectárea equivalente a 3 productores, un 1.59% de los encuestados tienen de 21 a 40 hectáreas de cultivo de maíz equivalente a 1 productor.</p>
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Cuál es el motivo por el cual destina tal número de hectáreas?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El motivo por el cual destinan los productores de maíz tal número de hectáreas, con un 63.5% de los productores consideran que es por aprovechamiento de las hectáreas siendo equivalente a 40 productores, un 19.05% consideran a que representan menores costos al momento de cultivar y cosechar siendo equivalente a 12 productores, un 17.46% piensan que se debe a que es fácil para poder cosechar representando a un total de 11 productores.</p>	<p>PREGUNTA 7</p> <p>¿Aplica algún proceso industrial al maíz después de ser cosechado?</p> <p>INTERPRETACIÓN</p> <p>El 84.13% de los productores encuestados no le dan algún tipo de proceso industrial al producto lo que equivale a 53 productores, un 15.87% del total de productores si aplican un proceso industrial al maíz después de la cosecha lo que equivale a 10 productores. Indicando además que el motivo por el cual no aplican un proceso es por la falta de recursos económicos y de igual manera por la falta de capacitaciones sobre el tema.</p>

PREGUNTA 8

¿Cuántas veces en el año cosecha el maíz?

INTERPRETACIÓN

El 58.73% de los productores de maíz encuestados cosechan de 1 a 2 veces en el año equivalente a 37 productores, un 36.5% del total de productores cosechan de 2 a 4 veces al año lo que equivale a 23 productores, un 4.8% cosechan de 7 veces en el año equivalente a 1 productor. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos de cosecha es por tradición con el fin de que no afecte a sus cultivos.

PREGUNTA 10

¿Cuál es la cantidad de maíz que producen sus cultivos?

INTERPRETACIÓN

El 58.7% de los productores de maíz cosechan de 41 a 90 quintales en un año equivalente a 37 productores, un 38.1% del total de productores cosechan de 20 a 40 quintales en el año equivalente a 24 productores, un 3.2% cosechan más de 121 quintales equivalente a 2 productores. Resaltando que la cantidad de quintales cosechados está relacionada con el área designada al cultivo y por ende se ve afectada por factores climáticos y enfermedades teniendo un impacto negativo en el cultivo y producción del maíz.

PREGUNTA 12

¿Cuál es el tipo de residuo que se genera después de la cosecha?

INTERPRETACIÓN

Los residuos que se generan después de la cosecha del maíz son los tallos, las hojas y las mazorcas, un 100% lo que equivale a 63 productores que comparten el mismo pensar en referencia a los tipos de residuos que no se les da el tratamiento adecuado en el área de cosecha.

PREGUNTA 14

¿Tiene conocimiento de los usos de los residuos del maíz?

INTERPRETACIÓN

El 88.9% de los encuestados no tienen conocimiento de los usos que tienen los residuos del maíz siendo equivalente a 56 productores, un 11.1% si tienen conocimiento de los usos de los residuos lo que equivale a 7 productores, señalando que la falta de conocimiento se debe a que no han sido capacitados por entidades públicas y de igual manera a la falta de apoyo económico por parte de las organizaciones gubernamentales.

PREGUNTA 9

¿Siembra el maíz solo o asociado?

INTERPRETACIÓN

El 58.7% de los productores de maíz lo siembran solo equivalente a 37 productores, un 41.3% del total de productores lo cultivan asociado con otros productos como el cacao y el plátano equivalente a 26 productores. Resaltando además que el motivo por el cual aplican esos métodos es debido a que en la actualidad el precio del maíz es competitivo por lo que optan por sembrar productos que tienen un mayor precio en el mercado y por ende el consumo va incrementando.

PREGUNTA 11

¿Cuál es el mes en el que le genera una mayor cosecha?

INTERPRETACIÓN

El mes en el que se genera una mayor producción de maíz es en julio con un 25.4% según los encuestados lo que equivale a 16 productores, un 20.06% considera que en el mes de mayo equivalente a 13 productores, un 19.05% considera en el mes de junio equivalente a 12 productores, un 14.3% en el mes de febrero equivalente a 9 productores, un 12.7% en el mes de agosto equivalente a 8 productores, un 4.7% en el mes de enero equivalente a 3 productores, un 3.2% en el mes de marzo equivalente a 2 productores.

PREGUNTA 13

¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan en el año?

INTERPRETACIÓN

La cantidad de residuos del maíz que se generan en un año es de 16 a 30 quintales correspondiente a un 61.9% equivalente a 39 productores, un 31.75% de 31 quintales en adelante equivalente a 20 productores, un 6.3% de 1 a 5 quintales equivalente a 4 productores, para lo cual en la mayoría de los casos no se le da un tratamiento adecuado a los residuos debido a que no se lo relaciona con actividades que agreguen valor al producto.

PREGUNTA 15

¿Cuál de las siguientes alternativas considera favorable para aprovechar los residuos del maíz?

INTERPRETACIÓN

El 93.7% de los encuestados consideran que la mejor alternativa para aprovechar los residuos del maíz es para abonos orgánicos lo que equivale a 59 productores, un 6.3% para alimento de animales lo que equivale a 4 productores, resultados que tienen una relación con la falta de capacitación en diversas alternativas de aprovechamiento debido a que el agricultor, mantiene sus tradiciones al momento de cultivar y cosechar.

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2.5. Entrevistas a las Asociaciones Agrícolas de Quevedo y Zonas de influencia.

Las entrevistas fueron realizadas de manera directa en las instalaciones de las asociaciones agrícolas, la entrevista estuvo conformada por 8 preguntas.

Tabla 46 Entrevista al Centro Agrícola Cantonal de Quevedo

ENTREVISTA AL CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE QUEVEDO	PREGUNTA 1
<p>El centro agrícola cantonal de Quevedo es una organización de referencia para el agricultor de la ciudad de Quevedo, la misma que cuenta con 60 socios, teniendo productores que se dedican al cultivo de café, cacao, plátano y maíz.</p>	<p>¿Cuál es la principal actividad como organización?</p>
<p>PREGUNTA 2</p> <p>¿Cuántos socios tiene en la actualidad el centro agrícola cantonal de Quevedo?</p>	<p>RESPUESTA</p> <p>La principal actividad del centro agrícola es la de velar por el derecho de los productores, brindándoles la información necesaria para impulsar sus cultivos de forma competitiva.</p>
<p>RESPUESTA</p> <p>Actualmente el centro agrícola cantonal de Quevedo cuenta con 60 socios dentro del cantón y zonas de influencia.</p>	<p>PREGUNTA 3</p> <p>¿Cuáles Características considera importantes para aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz?</p>
<p>PREGUNTA 4</p> <p>¿Cuáles son los productos que se pueden elaborar a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz?</p>	<p>RESPUESTA</p> <p>Los 4 productos cuentan con características importantes como es la de producir almidón con el fin de poder elaborar productos que permiten una reutilización.</p>
<p>RESPUESTA</p> <p>Actualmente hay socios del centro agrícola que realizan abonos orgánicos para fortalecer el suelo y de esa manera prepararse para próximas cosechas.</p>	<p>PREGUNTA 5</p> <p>¿Existen programas para capacitar a los socios en temas de aprovechamiento de los residuos agrícolas?</p>
<p>PREGUNTA 6</p> <p>¿Se da algún tipo de aprovechamiento de los residuos dentro de las instalaciones del centro agrícola?</p>	<p>RESPUESTA</p> <p>Si antes de la pandemia se aplicaron unas capacitaciones en tema de manejo de los residuos con el fin de que no afecte a cultivos como el cacao y plátano.</p>
<p>RESPUESTA</p> <p>Antes si realizábamos dentro del centro agrícola productos como mermelada y chocolate que se comercializaba en la feria de los socios, pero debido a la pandemia ya no se realizan.</p>	<p>PREGUNTA 7</p> <p>¿El centro agrícola tiene convenio con otras asociaciones agrícolas de la ciudad de Quevedo?</p>
<p>PREGUNTA 7</p> <p>¿Por qué considera que el productor se enfoca en vender el producto sin aplicar algún proceso industrial?</p>	<p>RESPUESTA</p> <p>Si contamos con convenios con diversas asociaciones de Quevedo y de otros cantones como Quinsaloma, Mocache y Valencia.</p>
<p>RESPUESTA</p> <p>Es debido a la necesidad económica del productor el cual necesita cubrir los costos del mantenimiento de los cultivos y de igual manera a la falta de conocimiento.</p>	<p>PREGUNTA 8</p> <p>¿Cuáles son las causas por las que considera de que la mayor cantidad de producto es para exportación y una pequeña cantidad para la demanda interna?</p>
	<p>RESPUESTA</p> <p>Dentro del sector agrícola e industrial hace falta apoyo económico y de igual forma capacitaciones y eso se ve reflejado de que el productor no se enfoca en darle un proceso debido a que no tiene los recursos y de igual manera el precio no es rentable.</p>

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 47 Entrevista a la Asociación de Productores Agrícola Cañalito

ENTREVISTA A LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA CAÑALITO	PREGUNTA 1
La asociación de productores agrícola Cañalito cuenta con 25 socios, los mismos que cultivan productos como el cacao, plátano, maíz, maracuyá. Etc.	¿Cuál es la principal actividad como organización? RESPUESTA La asociación está relacionada a la comercialización directa de los productos y de igual manera a capacitaciones que en temas de cultivo de productos agrícolas, las cuales se dan en coordinación con el MAG.
PREGUNTA 2 ¿Cuántos socios tiene en la actualidad la Asociación de Productores Agrícola Cañalito?	PREGUNTA 3 ¿Cuáles Características considera importantes para aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz?
RESPUESTA La asociación cuenta con 25 socios que se ubican dentro de la localidad del sector Cañalito con productos como el cacao, plátano.	RESPUESTA Al no tener un conocimiento técnico puedo decir que la mejor característica es la que se puede obtener en grandes cantidades en la Provincia de los Ríos y por ende sería bueno investigar del tema.
PREGUNTA 4 ¿Cuáles son los productos que se pueden elaborar a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz?	PREGUNTA 5 ¿Existen programas para capacitar a los socios en temas de aprovechamiento de los residuos agrícolas?
RESPUESTA Dentro de la asociación no elaboramos derivados del café, cacao, plátano y maíz.	RESPUESTA Actualmente no tenemos programas, pero se han tenido conversaciones con personal de la UTEQ que han trabajado en programas de vinculación con la comunidad para poder tratar el tema en próximas reuniones.
PREGUNTA 6 ¿Se da algún tipo de aprovechamiento de los residuos dentro de las instalaciones de la asociación?	PREGUNTA 7 ¿La asociación tiene convenio con otras asociaciones agrícolas de la ciudad de Quevedo?
RESPUESTA Dentro de la asociación no se da un aprovechamiento de los residuos por falta de recursos tanto económicos como de equipos.	RESPUESTA No tenemos convenios con otras asociaciones agrícolas trabajamos de forma independiente.
PREGUNTA 7 ¿Por qué considera que el productor se enfoca en vender el producto sin aplicar algún proceso industrial?	PREGUNTA 8 ¿Cuáles son las causas por las que considera de que la mayor cantidad de producto es para exportación y una pequeña cantidad para la demanda interna?
RESPUESTA Es con el fin de recuperar lo invertido por ende no hay el tiempo de pensar en algún proceso que puede retrasar sus cultivos y se relaciona con la falta de recursos y conocimientos.	RESPUESTA En el Ecuador no hay apoyo económico para poder crear empresas de origen nacional por lo que al no tener los recursos se opta por vender como materia prima.

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 48 Entrevista a la Asociación de Trabajadores Agrícolas Campesinos ASTAC.

ENTREVISTA A LA ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS CAMPESINOS (ASTAC)	PREGUNTA 1
La asociación de trabajadores agrícolas campesino (ASTAC), tiene aproximadamente 60 socios entre productores y trabajadores relacionados al sector agrícola.	¿Cuál es la principal actividad como organización? RESPUESTA La principal actividad es la de respaldar a los productores y trabajadores relacionados al sector agrícola, esto es a través de programas que son financiados por fundaciones internacionales que buscan impulsar el desarrollo del producto ecuatoriano.
PREGUNTA 2 ¿Cuántos socios tiene en la actualidad la asociación?	PREGUNTA 3 ¿Cuáles Características considera importantes para aprovechar los residuos del café, cacao, plátano y maíz? RESPUESTA Considero en que se pueden dar en todo el año por lo que si fuera factible aprovechar los residuos de los productos.
RESPUESTA Contamos con 60 socios que se encuentran ubicados dentro del Cantón Quevedo, San Pedro del Cantón Valencia, teniendo cultivos de plátano, café y cacao entre sus principales productos.	PREGUNTA 5 ¿Existen programas para capacitar a los socios en temas de aprovechamiento de los residuos agrícolas? RESPUESTA Si constantemente buscamos dar a conocer información que beneficie al crecimiento del productor, para lo cual tratamos de impulsar el desarrollo de sus cultivos.
PREGUNTA 4 ¿Cuáles son los productos que se pueden elaborar a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz? RESPUESTA Dentro de la asociación no elaboramos productos, pero tengo conocimiento que mermelada y harinas se puede hacer.	PREGUNTA 7 ¿La asociación tiene convenio con otras asociaciones agrícolas de la ciudad de Quevedo? RESPUESTA No tenemos convenio con otras asociaciones, estamos registrados en el MAG, debido a los socios que si tienen cultivos.
PREGUNTA 6 ¿Se da algún tipo de aprovechamiento de los residuos dentro de las instalaciones del centro agrícola? RESPUESTA No estamos aprovechando los residuos de los productos que tienen los socios en sus propiedades.	PREGUNTA 8 ¿Cuáles son las causas por las que considera de que la mayor cantidad de producto es para exportación y una pequeña cantidad para la demanda interna? RESPUESTA Es debido a que el mercado no se ve favorable para invertir esto se debe a que las empresas multinacionales tienen el mercado a su favor y no representaría un precio competitivo el producto a vender, de igual forma es por la falta de recursos.
PREGUNTA 7 ¿Por qué considera que el productor se enfoca en vender el producto sin aplicar algún proceso industrial? RESPUESTA Es por la costumbre y tradición que se ha generado a falta de capacitación por parte del gobierno, debido a que de alguna manera nos han mal acostumbrado a ser conformistas y a no buscar darle valor agregado al producto.	

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.2.6. Interpretación de los resultados de la encuesta y entrevista a productores de Quevedo y zonas de influencia.

El porcentaje de productores que aprovechan los residuos del café, cacao, plátano y maíz es del 20%, según los resultados de la encuesta desarrollada a los principales productores ubicados en el cantón Quevedo, lo cual se relaciona a una falta de capacitación y asesoramiento adecuado, de igual modo el número de hectáreas destinadas en su mayoría están conformadas de 1 a 5 hectáreas, los resultados coinciden con investigaciones previas. Como es el caso de los sistemas de producción que tienen los agricultores lo que se convierten en la causa principal por la que existe una baja productividad, considerando un bajo volumen de producción, manejo del cultivo inadecuado, postcosecha mal gestionada, almacenamiento con productos que tienden a generar una contaminación cruzada, reduciendo la potencialidad de los cultivos [88]. Los productores señalan que la falta de financiamiento es una de las causas principales de que no puedan afrontar el proceso productivo de forma correcta, para lo cual se torna complicado el afrontar cambios en la matriz productiva. En el Ecuador existe un 90% de agricultores que pertenecen a una asociación agrícola, pero las actividades comerciales las realizan de forma independiente. A través del cultivo y comercialización existe un amplio campo que permita darle un mejor aprovechamiento al producto, debido a que el grano solo se procesa de manera simple, predominando la exportación. [89]

4.3. Diseño de un proceso de producción alternativo de fabricación de envases biodegradables a partir de los residuos derivados del café, cacao, plátano y maíz.

Con el objetivo de diseñar un proceso de producción de envases biodegradables, se procede a realizar un estudio de mercado para poder establecer el mercado objetivo y clientes potenciales, de igual manera el saber la demanda de producto que puede haber en la ciudad de Quevedo.

4.3.1. Estudio de mercado.

El estudio de mercado pretende identificar la aceptación que tendrán los envases biodegradables, considerando que se relacionan los vendedores y consumidores en otras palabras la oferta y la demanda, por lo tanto, la información obtenida será considerada en la toma de decisiones, con el fin de evaluar si las condiciones del mercado pueden ser un inconveniente para llevar a cabo el proyecto. Se aplican algunos de los criterios presentados por Philip Kotler y Gary Armstrong en su libro Fundamentos de Marketing.

4.3.1.1. Tendencias del macroentorno.

La actividad dedicada a elaborar envases biodegradables representa el 1% del total de derivados de combustibles fósiles, de manera que se estima que los envases biodegradables pueden reemplazar hasta un 85% de los plásticos tradicionales, debido a su abundancia en la naturaleza. La industria del plástico estuvo en auge hace unos años, hoy en la actualidad sus ingresos han estado en decrecimiento, debido a normativas del gobierno que tienen como objetivo disminuir la contaminación del ambiente. En la actualidad se busca integrar la tecnología a procesos que no afecten en gran medida, ingresando al mercado productos a base de plástico biobasado, polibutileno, entre otros. Para el año 2022 se espera tener un gran número de empresas dedicadas a la elaboración de envases biodegradables, fomentando a la industrialización de este sector inexplorado.

4.3.1.2. Análisis sectorial.

El sector industrial dedicado a la elaboración de plásticos a través de la industria plástica del Ecuador (ASEPLAS), señala que el 50% de los productos alimenticios del país requieren ser envasados con plástico, tomando en cuenta el sector agrícola, convirtiéndose en uno de los sectores más dinámicos debido a que se relaciona con actividades de tipo domésticas e

industriales, con una gran relación en la exportación de diversos productos como lo son el café, cacao, banano. El PIB del sector industrial del plástico tuvo en el 2017 ingresos por \$473.9 millones de dólares, teniendo entre los años 2010 y 2014 un crecimiento promedio del 6% anual. El sector dedicado a elaborar plásticos contribuye con el 14% a elaborar bienes de consumo, de igual forma los productos que son empleados en la industria representan el 82%, materiales para la construcción el 4%. [94]

4.3.1.3. Análisis de la competencia.

4.3.1.3.1. Competencia directa.

La competencia directa que conforma la investigación se basa en los vasos, platos y cucharas biodegradables, que actualmente se comercializan en el país, por lo tanto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 49 *Competencia directa de envases biodegradables*

Marca	Caja	Unidades	Peso	Volumen
Ecovaso	1	400	12 oz	360 ml
Kutiy	1	400	12 oz	360 ml
Dream Pack	1	400	12 oz	360 ml
Boga	1	400	12 oz	360 ml
Ecopulli	1	400	12 oz	360 ml

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.1.3.2. Competencia indirecta.

La competencia indirecta es tomada en cuenta a través de envases de plásticos tradicionales que se distribuyen actualmente en el país y por ende, son comercializados a nivel nacional.

Tabla 50 *Competencia indirecta de vasos*

Marca	Caja	Unidades	Volumen
Plásticos del litoral	1	600	360 ml
Displast	1	100	360 ml
Sigmaplast	1	600	360 ml
Flexiplast	1	100	360 ml
Plásticos Ecuatorianos	1	100	360 ml

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.1.4. Identificación del producto.

Dentro del estudio de mercado es importante identificar los tipos de productos que actualmente se comercializan, siendo estos biodegradables o algún envase similar.

Gráfico 28 *Envases derivados del petróleo*



FUENTE: MERCADO LIBRE.COM

Gráfico 29 *Envases biodegradables*



FUENTE: MERCADO LIBRE.COM

4.3.2. Población.

4.3.2.1. Proyección de la Población del Cantón Quevedo.

Para poder realizar la encuesta a los habitantes de la ciudad de Quevedo es necesario saber la proyección que ha tenido en los últimos 10 años, para posteriormente poder estimar la población para el año 2021.

Tabla 51 *Proyección de la población del Cantón Quevedo*

CRECIMIENTO POBLACIONAL PROYECTADO	
(INEC)	
AÑO	NÚMERO DE HABITANTES
2010	179.370
2011	182.855
2012	186.349
2013	189.834
2014	193.308
2015	196.769
2016	200.217
2017	203.650
2018	207.064
2019	210.461
2020	213.842

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.2.2. Proyección de la población del Cantón Quevedo para el año 2021.

4.3.2.2.1. Método de crecimiento geométrico.

Es necesario establecer la proyección de la población para el año 2021 por lo tanto se aplica el método de crecimiento geométrico, para lo cual se debe identificar una serie de condiciones como el aumento de la población del tipo proporcional, el cual se representa como un patrón de crecimiento, las fórmulas a utilizar son las siguientes:

Tabla 52 *Fórmulas empleadas en el método de crecimiento geométrico*

FÓRMULAS
<i>Ecuación 4</i>
1) $Pf = P_{uc}(1 + r)^{Tf - Tuc}$
2) $r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ct}}\right)^{\left(\frac{1}{T_{uc} - T_{ct}}\right)} - 1$

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 53 Terminología del método de crecimiento geométrico

TERMINOLOGÍA

Pf: Población a encontrar

Puc: Población del último censo

r: Tasa de crecimiento anual

Tf: Tiempo a encontrar

Tuc: Tiempo del último censo

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 54 Cálculo por el método de crecimiento geométrico

CÁLCULO POR EL MÉTODO DE CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

Ecuación 5

$$1) Pf = P_{uc}(1 + r)^{Tf - Tuc}$$

Tasa de crecimiento anual

Ecuación 6

$$2) r(2010 - 2020) = \left(\frac{213.842}{179.370} \right)^{\left(\frac{1}{2020 - 2010} \right)} - 1 = 0.0177$$

Población de diseño

Ecuación 7

$$P(2021) = (213.842(1 + 0.0177))^{2021 - 2020}$$

$$P(2021) = 217.627$$

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

La proyección de la población del cantón Quevedo para el año 2021 es de 217.627 la cual se presenta a través de la proyección de la población ecuatoriana según cantones, información recopilada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

4.3.2.3. Cálculo del tamaño muestral.

Para realizar el cálculo del tamaño muestral es importante identificar la fórmula adecuada según la población y tipo de información, para la presente investigación se aplicó la fórmula para encontrar la población finita con un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5%, la encuesta está conformada por 12 preguntas, las cuales tienen como objetivo establecer el perfil del consumidor, el cómo se presenta la tendencia de compra, identificando la demanda actual en el mercado con los respectivos competidores. A continuación, se presenta el cálculo correspondiente:

Tabla 55 Fórmulas empleadas en el cálculo del tamaño muestral

FÓRMULA
$1) n = \frac{Z_{\alpha}^2 * P * Q}{e^2}$

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 56 Terminología de la fórmula del tamaño muestral

TERMINOLOGÍA
n: Tamaño de muestra buscado
Z: Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza
e: Error de estimación máximo aceptado
p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado
q: Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 57 *Datos*

DATOS
n: ?
Z: 95%= 1.96
p: 0.5
q: 0.5
e: 0.05

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 58 *Cálculo del tamaño muestral*

CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL
$1) n = \frac{Z_{\alpha}^2 * P * Q}{e^2}$
$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$
$n = 384$

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

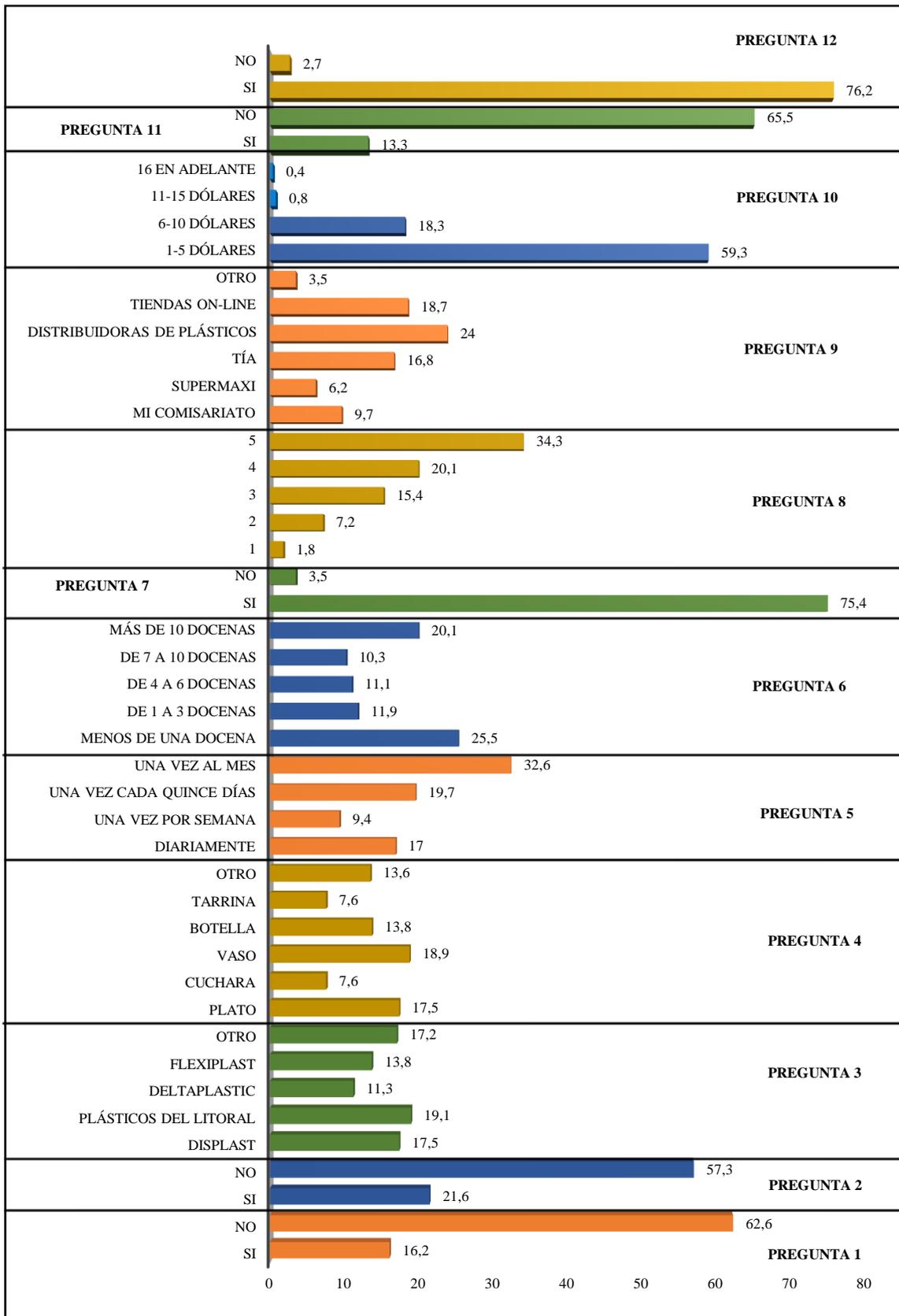
El valor del tamaño muestral es de 384, para lo cual se procederá a realizar la encuesta en la ciudad de Quevedo.

4.3.3. Análisis de los resultados de la encuesta.

La encuesta se llevó a cabo a 384 personas que residen en el Cantón Quevedo y zonas de influencia, la misma que se realizó a través de la plataforma de Google Forms, socializada por medio de las diversas redes sociales como Facebook y WhatsApp dadas las condiciones actuales del entorno.

Los resultados de la encuesta de estudio de mercado se presentan a continuación:

Gráfico 30 Resultados de la encuesta de estudio de mercado en Quevedo y zonas de influencia.



FUENTE: ENCUESTA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 59 Interpretación de los resultados de la encuesta de estudio de mercado

PREGUNTA 1	PREGUNTA 2
¿Conoce usted en que tiempo se degrada un envase plástico?	¿Tiene preferencia de compra de envases de plástico de una marca específica?
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
De las 384 personas encuestadas, el 20.6% tienen conocimiento del tiempo en que se degrada los envases de plástico, mientras que el 79.4% no saben el tiempo en el cual se degrada.	El 27.3% tienen preferencia de compra de envases de plástico de una marca específica, mientras que el 72.7% no tienen preferencia.
PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
¿Qué marca de envases de plástico es la que usted más compra?	¿Cuál es el tipo de envase que usted más compra?
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
El 24.2% compra envases de plástico de la empresa plásticos del litoral, un 22.1% de la empresa displast, un 21.9% de otras empresas, un 17.4% de la empresa flexiplast, un 14.3% de la empresa deltaplastic.	El 24% compra vasos, un 22.1% platos, un 17.4% botellas, un 17.2% otro tipo de envases, un 9.6% cucharas, un 9.6% tarrinas.
PREGUNTA 5	PREGUNTA 6
¿Con que frecuencia usted compra envases de plástico?	¿Cuál es la cantidad que usted compra de envases de plástico?
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
El 41.4% compra envases de plástico una vez al mes, un 25% una vez cada 15 días, un 21.6% diariamente, un 12% una vez por semana.	El 32.3% compra menos de una docena de envases de plástico, un 25.5% más de diez docenas, un 15.1% de una a tres docenas, un 14.1% de cuatro a seis docenas, un 13% de siete a diez docenas.
PREGUNTA 7	PREGUNTA 8
¿Estaría dispuesto a comprar un envase elaborado a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz?	¿Cuál es la probabilidad de que usted adquiera los envases biodegradables? (Conteste en una escala del 1 al 5 teniendo en cuenta que 1 es el valor mínimo y 5 es el valor máximo).
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
Un 95.6% si está dispuesto a comprar un envase elaborado a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, un 4.6% no está dispuesto a comprarlo.	El 43.5% es altamente probable que adquiera el envase, un 25.5% es posiblemente probable, un 19.5% tiene dudas en si en comprar o no el envase, un 9.1% en algún momento podría comprar, un 2.3% no le gustaría.
PREGUNTA 9	PREGUNTA 10
¿Cuál es el lugar en el que le gustaría adquirir los envases biodegradables?	¿Cuál es el precio que a usted le gustaría pagar por adquirir envases biodegradables?
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
El 30.5% le gustaría adquirir los envases en distribuidoras de plástico, un 23.7% en tiendas online, un 21.4% en almacenes tía, un 12.2% en mi comisariato, un 7.8% en supermaxi, un 4.4% en otros almacenes.	El 75.3% le gustaría pagar de uno a 5 dólares por los envases biodegradables, un 23.2% de seis a diez dólares, un 1% de once a quince dólares, un 0.5% de dieciséis dólares en adelante.
PREGUNTA 11	PREGUNTA 12
¿Conoce usted alguna empresa que se dedique a elaborar envases biodegradables en el cantón Quevedo?	¿Estaría de acuerdo que en la ciudad de Quevedo existiera una empresa dedicada a elaborar envases biodegradables?
INTERPRETACIÓN	INTERPRETACIÓN
Un 83.1% no conoce de empresas que elaboren envases biodegradables en la ciudad de Quevedo, un 16.9% si conoce empresas que venden de esa forma.	Un 96.6% si está de acuerdo de que existan empresas que elaboren envases biodegradables en la ciudad de Quevedo, un 3.4% no está de acuerdo.

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.3.1. Interpretación de los resultados de la encuesta de estudio de mercado.

Con los resultados de la encuesta se establece que los envases biodegradables tienen una aceptación importante en el mercado debido a que de un total de 384 encuestados 367 están de acuerdo en utilizar envases biodegradables equivalente a un 95.6%, mientras que 17 personas equivalente al 4.4% no comprarían el producto, de igual forma un 75.3% equivalente al precio en el cual el cliente está dispuesto a pagar es de 1 a 5 dólares, del mismo modo la mayoría de los usuarios correspondiente al 41.41% adquieren los envases de plástico una vez al mes, resaltando que el 30.47% de los encuestados le gustaría adquirir los envases en distribuidoras de plásticos, un 23.70% en tiendas online, un 21.35% en almacenes tía.

4.3.4. Demanda y oferta.

La demanda es considerada una de las fuerzas principales que se encuentra en el mercado, debido a que hace referencia a la cantidad de productos o algún tipo de servicio que el cliente requiere para satisfacer sus necesidades.

4.3.4.1. Estimación del mercado potencial.

El mercado potencial para el presente estudio se emplearon los datos del censo realizado por el INEC en la ciudad de Quevedo en el año 2016, determinándose la población económicamente activa de 48.390 personas, los cuales son considerados como clientes potenciales para poder dirigir el producto. Se considera para la proyección del año 2021 al 2025, la tasa de crecimiento poblacional de 1.56% establecida por el INEC.

Tabla 60 *Proyección del mercado potencial para los próximos 5 años en la ciudad de Quevedo.*

AÑO	MERCADO POTENCIAL	TCP (1.56%)
2016	48.390	755
2017	49.145	766
2018	49.911	778
2019	50.689	790
2020	51.479	803
2021	52282	815

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.5. Mercado disponible.

Para poder saber cuál será el mercado disponible se toma en cuenta la pregunta 7 de la encuesta, teniendo como resultado un 95.6% como factor del mercado potencial. Para lo cual se busca cubrir el 10% del mercado con el presente proyecto.

Tabla 61 Estimación del mercado disponible según la pregunta 7 de la encuesta

Mercado potencial	Pregunta 7	Mercado disponible
52.282	95.6%	49.981
MERCADO DISPONIBLE = MERCADO POTENCIAL * PREGUNTA 7		
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)		

Tabla 62 Proyección del mercado disponible para los próximos años

AÑO	MERCADO DISPONIBLE	TCP (1.56%)
2021	49.981	779
2022	50.760	791
2023	51.551	804
2024	52.355	816
2025	53.171	829
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)		

4.3.6. Mercado efectivo.

Para poder establecer cuál es el mercado efectivo se toma en cuenta la pregunta 7 y la pregunta 10 de la encuesta para tener conocimiento del interés de compra y para saber cuánto sería el valor por considerar para adquirir el producto. Teniendo los siguientes resultados. 95.6% y 75.3%. respectivamente.

Tabla 63 Estimación del mercado efectivo

MERCADO DISPONIBLE	PREGUNTA 7	PREGUNTA 10	MERCADO EFECTIVO
49.981	95.6%	75.3%	35.979
MERCADO EFECTIVO = MERCADO DISPONIBLE * PREGUNTA 7 * PREGUNTA 10			
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)			

Tabla 64 *Proyección del mercado efectivo para los próximos 5 años*

AÑO	MERCADO EFECTIVO	TCP (1.56%)
2021	35.979	561
2022	36.540	570
2023	37.110	578
2024	37.688	589
2025	38.277	597

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.7. Mercado objetivo.

Para establecer el mercado objetivo se toma en cuenta un porcentaje del 10% del total de mercado de envases, tomando en cuenta que las regulaciones de la ley ecuatoriana impulsan a la creación de nuevas medidas regulatorias en el sector debido a que es un mercado que está en pleno crecimiento, para lo cual se dejará de utilizar envases tradicionales de plásticos y se priorizará el uso de envases biodegradables.

Tabla 65 *Estimación del mercado objetivo para el primer año*

MERCADO EFECTIVO	PORCENTAJE OBJETIVO	MERCADO OBJETIVO
35.979	10%	3597

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

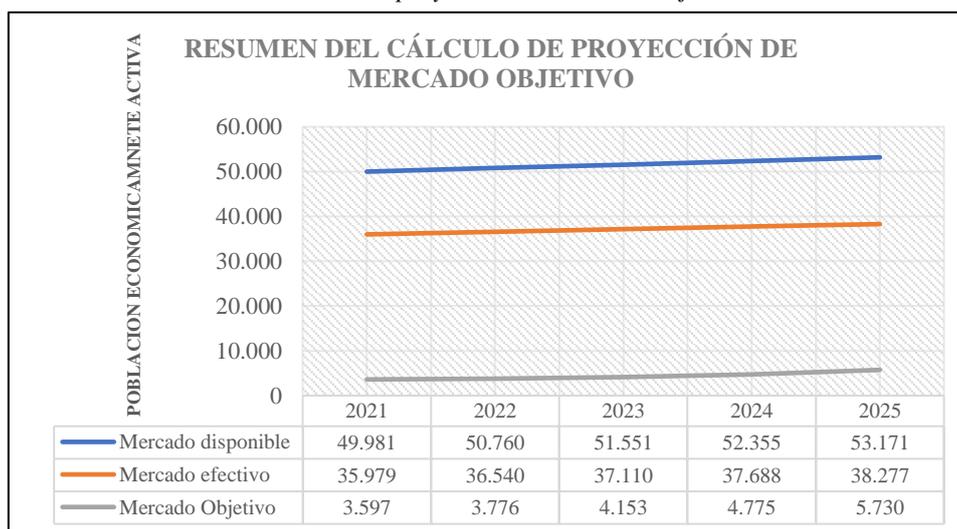
Se proyecta un crecimiento del 5% anual para los próximos 5 años, con lo que se busca ser un referente dentro del mercado.

Tabla 66 *Proyección del mercado objetivo para los próximos 5 años*

AÑO	MERCADO OBJETIVO	T.C(5%)
2021	3.597	179
2022	3.776	377
2023	4.153	622
2024	4.775	955
2025	5.730	1.432

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 31 Resumen del cálculo de proyección de mercado objetivo



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.8. Estudio de la demanda en producto.

Para poder determinar la demanda del producto es necesario tomar en cuenta la pregunta número de 6 de la encuesta realizada:

¿Cuál es la cantidad que usted compra de envases de plástico?

Tabla 67 Cantidad de envases que usted compra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de una docena	124	25,5	32,3	32,3
	De 1 a 3 docenas	58	11,9	15,1	47,4
	De 4 a 6 docenas	54	11,1	14,1	61,5
	De 7 a 10 docenas	50	10,3	13,0	74,5
	Más de 10 docenas	98	20,1	25,5	100,0
	Total	384	78,9	100,0	

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.9. Cálculo de la demanda de envases biodegradables.

Para poder saber la demanda de productos se debe multiplicar la demanda de personas para el año 2021 (3.597) con el porcentaje (32.3%), el cual pertenece a cada opción, lo que permitirá obtener la población, para finalmente multiplicar por el promedio de las alternativas (Menos de una docena = promedio 0.5), lo que dará como resultado la cantidad de compra.

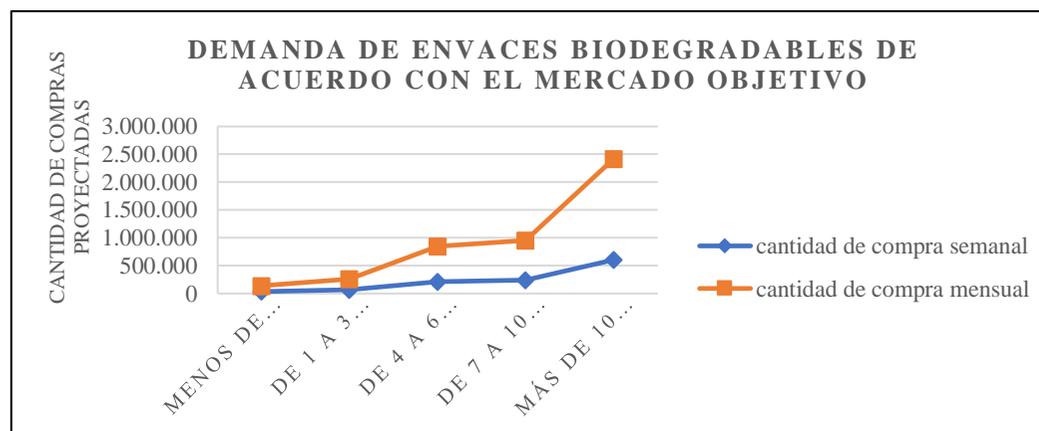
Tabla 68 Cálculo de la demanda de envases biodegradables de acuerdo con el mercado objetivo

	Frecuencia	Porcentaje	Población del mercado objetivo	Cantidad promedio	Cantidad en docenas	Cantidad de compra unidades	Cantidad de compra semanal	Cantidad de compra mensual
Menos de una docena	124	32,3	1161	0.5	580	6.960	34.800	139.200
De 1 a 3 docenas	58	15,1	543	2	1.086	13.032	65.160	260.640
De 4 a 6 docenas	54	14,1	507	5	2.535	30.420	152.100	608.400
De 7 a 10 docenas	50	13,0	467	8.5	3.969	47.628	238.140	952.560
Más de 10 docenas	98	25,5	917	11	10.087	121.044	605.220	2.420.880
Total	384	100	3.597		18.257	219.084	1.095.420	4.381.680

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 32 Demanda de envases biodegradables de acuerdo con el mercado objetivo



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

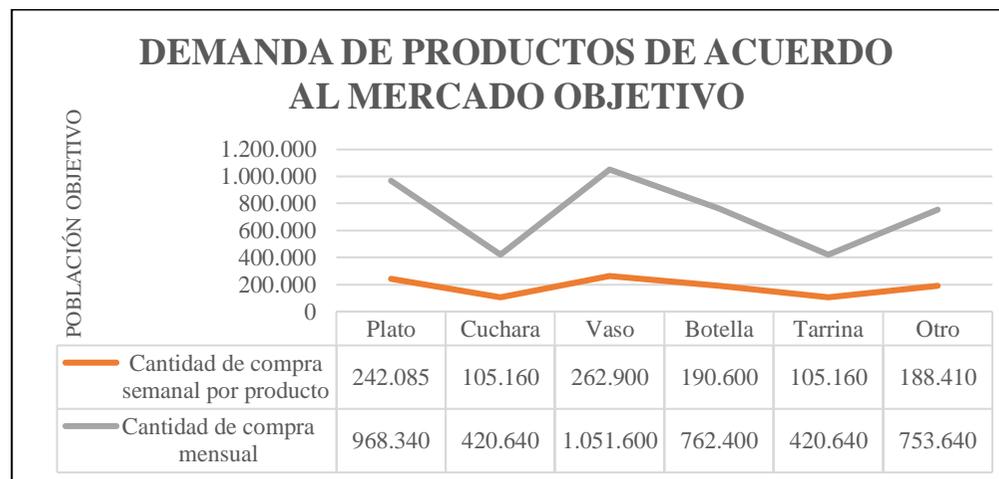
Tabla 69 Cálculo de la demanda por productos de acuerdo con el mercado objetivo

PRODUCTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	CANTIDAD DIARIA DE COMPRA UNIDADES	CANTIDAD DIARIA DE COMPRA POR PRODUCTO	CANTIDAD DE COMPRA SEMANAL POR PRODUCTO	CANTIDAD DE COMPRA MENSUAL	CANTIDAD DE COMPRA ANUAL
Plato	85	22,1		48.417	242.085	968.340	11.620.080
Cuchara	37	9,6		21.032	105.160	420.640	5.047.680
Vaso	92	24,0		52.580	262.900	1.051.600	12.619.200
Botella	67	17,4	219.084	38.120	190.600	762.400	9.148.800
Tarrina	37	9,6		21.032	105.160	420.640	5.047.680
Otro	66	17,2		37.682	188.410	753.640	9.043.680
Total	384	100		219.084	1.094.315	4.377.260	52.527.120

FUENTE: ENCUESTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 33 Demanda de productos de acuerdo con el mercado objetivo



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.10. Pronóstico de la demanda de envases biodegradables.

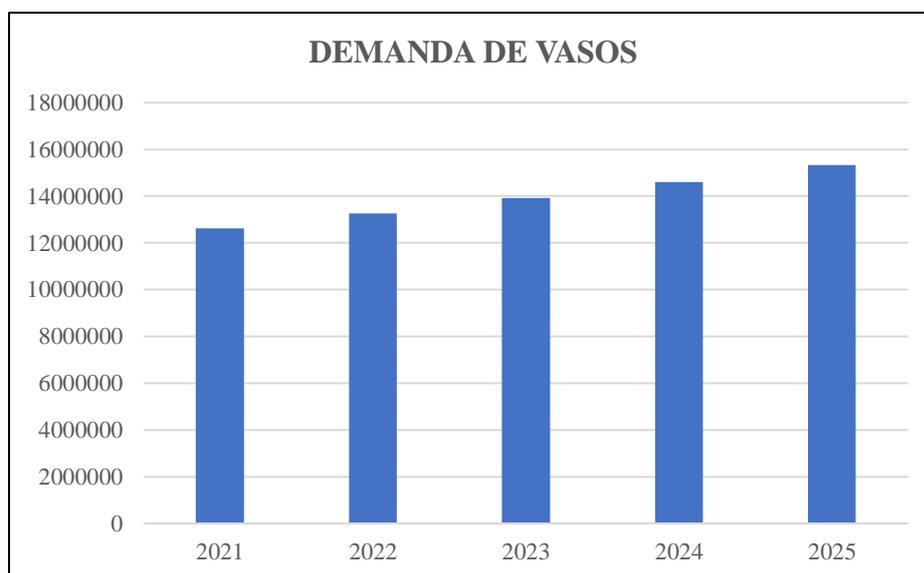
El pronóstico de la demanda se realizó según el criterio de los autores, complementado por los resultados de la encuesta del estudio de mercado, según Chapman (2006), el aplicar el método cualitativo se fundamenta en la experiencia, lo cual permite obtener resultados de inmediato, para lo cual es favorable emplearlo cuando se lanza un producto nuevo al mercado. Por lo tanto se espera tener un crecimiento de la demanda del 5% anual, según el entorno actual del mercado.

Tabla 70 *Pronóstico de la demanda de vasos*

AÑO	CRECIMIENTO DE LA DEMANDA (5%)
2021	12619200
2022	13250160
2023	13912668
2024	14608301
2025	15338716

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 34 *Demanda de vasos para 5 años*



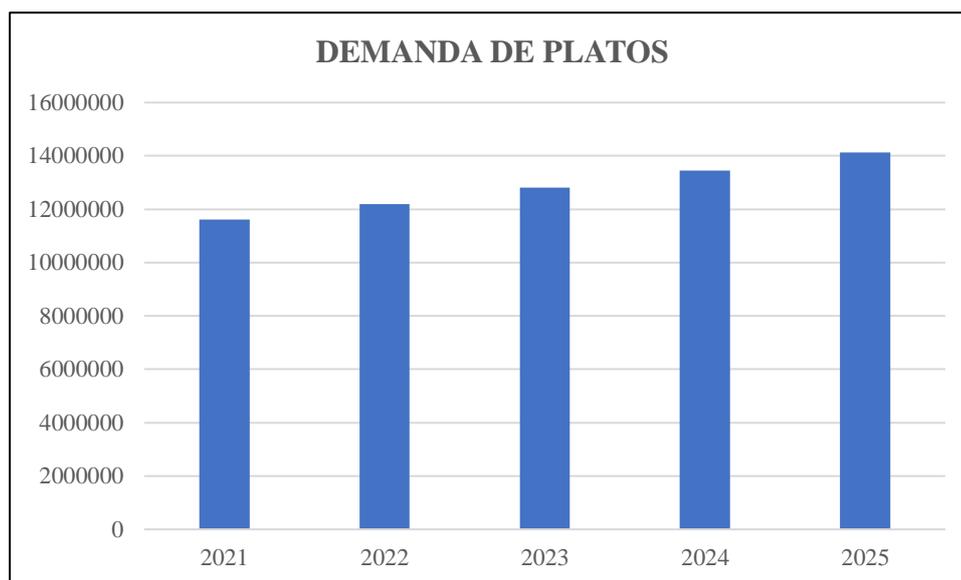
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 71 *Pronóstico de la demanda de platos*

AÑO	CRECIMIENTO DE LA DEMANDA (5%)
2021	11620080
2022	12201084
2023	12811138
2024	13451695
2025	14124280

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 35 Demanda de platos para 5 años



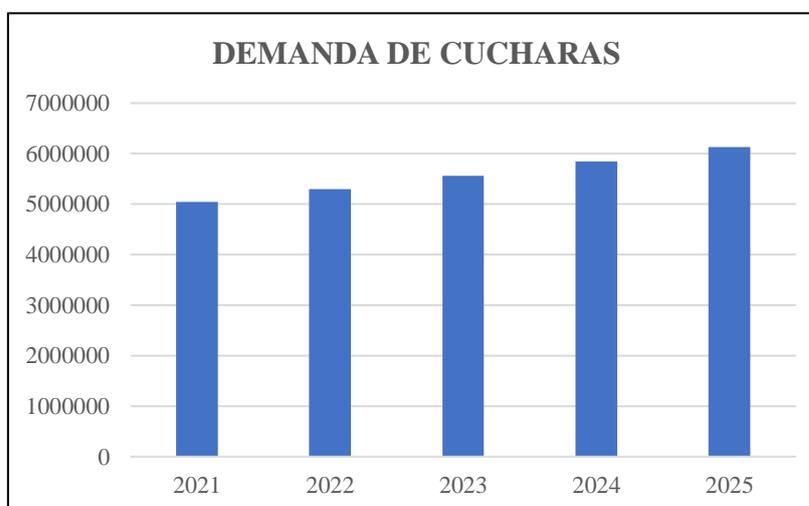
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 72 Pronóstico de la demanda de cucharas

AÑO	CRECIMIENTO DE LA DEMANDA (5%)
2021	5047680
2022	5300064
2023	5565067
2024	5843321
2025	6135487

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 36 Demanda de cucharas para 5 años



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.11. Cálculo de la oferta.

Al calcular y analizar los factores que inciden en la oferta mediante la investigación exhaustiva hemos llegado a la conclusión que en la provincia de los Ríos cantón Quevedo no existe competencia alguna debido a que los productores de envases plásticos se han centrado en utilizar materia prima no biodegradable (productos agrícolas), el mercado de comercialización es muy amplio ya que la mayoría de las empresas pequeñas y medianas utilizan este tipo de productos por eso se realizó el cálculo estimado de la capacidad de la planta de producción para así poder satisfacer nuestra demanda objetivo.

4.3.12. Análisis FODA.

Para establecer el entorno interno de la empresa se analizan las fortalezas y debilidades, de igual manera se presentan las oportunidades y amenazas para identificar el entorno externo de la empresa, las mismas que se presentan a continuación:

4.3.12.1. Fortalezas.

- Los envases biodegradables aportan al cuidado del ambiente
- La materia prima para elaborar los productos se puede adquirir fácilmente
- Los envases biodegradables son un producto nuevo en el país
- Los procesos de fabricación son de índole propio por ende se utiliza materia prima nacional.

4.3.12.2. Debilidades.

- La marca de los envases biodegradables no es conocida en el mercado
- La materia prima requiere de procesos inmediatos debido a su poco tiempo de durabilidad
- La materia prima no se puede adquirir durante todo el año
- No se tiene la experiencia necesaria en el mercado

4.3.12.3. Oportunidades.

- Es un producto nuevo en el mercado que aporta al cuidado del ambiente
- La ley plantea restricciones a las empresas que elaboran plásticos tradicionales

- Establecer convenios con las asociaciones agrícolas para de esa forma provean materia prima.

4.3.12.4. Amenazas.

- Creación de empresas competidoras que elaboran productos biodegradables
- Existen una gran cantidad de productos sustitutos que satisfacen las necesidades de los clientes
- Las empresas vendedoras de plásticos tradicionales bajan de precios a sus productos

4.3.12.5. Estrategias por implementar considerando las fortalezas y oportunidades.

- Emplear herramientas tecnológicas para compartir diverso contenido en las redes sociales para dar a conocer el producto.
- Diseñar productos biodegradables que cumplan los requerimientos de los clientes por ende permita satisfacer su necesidad de forma eficiente.

4.3.12.6. Estrategias por implementar considerando las fortalezas y amenazas.

- Innovar en el diseño de productos con el fin de ofrecer variedad a los clientes.
- Asistir a diversos programas sociales para dar a conocer los productos y por ende complementarlas con campañas de marketing.
- Mantener una buena comunicación con los proveedores con el fin de tener la materia prima adecuada para el proceso de elaboración de envases biodegradables.

4.3.12.7. Estrategias por implementar considerando las debilidades y oportunidades.

- Conforme la empresa tenga una aceptación positiva en el mercado destinar un presupuesto para la investigación de nuevas materias primas para la elaboración de productos.
- Buscar capacitación en diversos temas como administración de recursos y planes de inversión por medio del estado ecuatoriano.

4.3.12.8. Estrategias por implementar considerando las debilidades y amenazas.

- Establecer procedimientos orientados a la mejora continua con el fin de optimizar los procesos y reducir costos en las diferentes actividades de la empresa.

4.3.13. Marketing.

Es necesario invertir en estrategias de marketing para que el producto tenga una mayor acogida en el mercado, a través de técnicas que representan una serie herramienta importante para dar a conocer el producto biodegradable, dando a conocer la importancia del cuidado con el ambiente a través del uso de plásticos biodegradables.

4.3.14. Marketing Mix.

La aplicación del Marketing Mix en la empresa es de gran importancia debido a que permite analizar las estrategias en base a cuatro variables como el precio, producto, promoción y distribución que en conjunto con el estudio de mercado permiten tomar las mejores decisiones para mejorar el nivel de competencia en relación con otras empresas.

4.3.14.1. Precio.

El precio de los envases biodegradables se relaciona al valor actual que se encuentra en el mercado, de igual manera es necesario incorporar estrategias para establecer un precio competitivo para los productos que oferta la empresa.

4.3.14.1.1. Estrategias de precios.

- El precio se establece considerando la calidad del producto en conjunto con la resistencia y durabilidad.
- Se puede vender el producto por paquetes o por cajas según los requerimientos del cliente.
- Es necesario considerar el precio según el volumen que requiere el cliente.

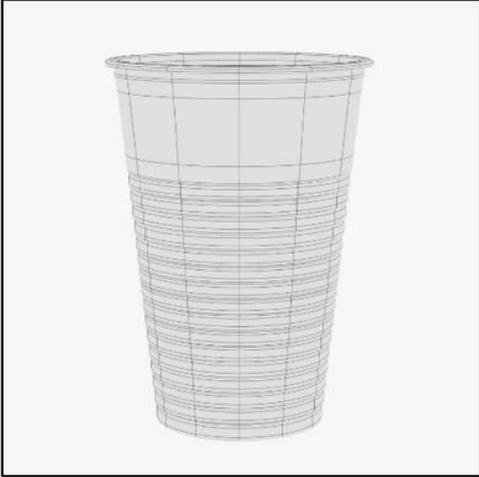
4.3.14.2. Producto.

Los productos que ofrece la empresa son biodegradables, lo que permite cubrir las necesidades del mercado a través de un diseño moderno y por ende, aporta de forma positiva

al cuidado del ambiente, ofertando diversas presentaciones según los requerimientos de los clientes lo que contribuye al crecimiento en el mercado.

4.3.14.2.1. Diseño del producto

Tabla 73 Ficha técnica del vaso biodegradable

FICHA TÉCNICA DEL VASO BIODEGRADABLE	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Es un producto biodegradable elaborado a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, el cual puede ser utilizado para almacenar algunas sustancias, para lo cual representa un recurso comercial, proporcionando todas las comodidades para su respectivo uso, siendo una alternativa para cuidar el ambiente a través de su utilización en las actividades cotidianas.	
MEDIDAS E IMAGEN DEL PRODUCTO Las medidas e imagen del producto se presentan a continuación:	
	
CAPACIDAD DE PESO La capacidad de peso del producto es de 200 ml, lo cual corresponde a 200 gr, para lo cual cada unidad tiene un peso de 2.20 gr	
EMPAQUETADO En la presentación por paquetes se dispondrá de 100 unidades, para lo cual el peso por paquete es de 220 gr.	
CAJA En la presentación por caja contendrá 30 paquetes, los mismos que equivalen a 3000 unidades, con un peso de la caja de 7.422 gr.	
VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO La vida útil del producto es de 6 meses aproximadamente, según el ambiente en el cual se tenga el producto puede variar su tiempo de vida útil.	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 74 Ficha técnica del plato biodegradable

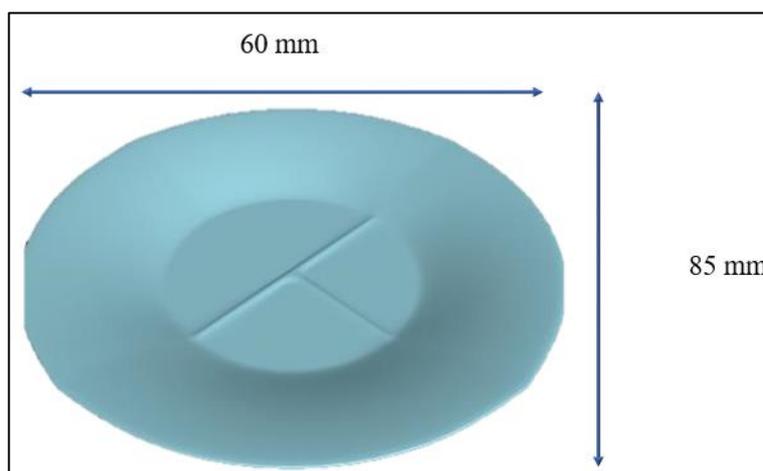
FICHA TÉCNICA DEL PLATO BIODEGRADABLE

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un producto biodegradable elaborado a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, el cual puede ser utilizado para almacenar algunas sustancias, para lo cual representa un recurso comercial, proporcionando todas las comodidades para su respectivo uso, siendo una alternativa para cuidar el ambiente a través de su utilización en las actividades cotidianas.

MEDIDAS E IMAGEN DEL PRODUCTO

Las medidas e imagen del producto se presentan a continuación:



CAPACIDAD DE PESO

La capacidad de peso del producto es de 210 ml, lo cual corresponde a 210 gr, para lo cual cada unidad tiene un peso de 15.5 gr

EMPAQUETADO

En la presentación por paquetes se dispondrá de 25, 50 y 100 unidades, para lo cual el peso por paquete es de 387 gr a 1.550 gr.

CAJA

En la presentación por caja contendrá 30 paquetes de 25 unidades, según el requerimiento del cliente.

VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

La vida útil del producto es de 6 meses aproximadamente, según el ambiente en el cual se tenga el producto puede variar su tiempo de vida útil.

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 75 Ficha técnica de la cuchara biodegradable

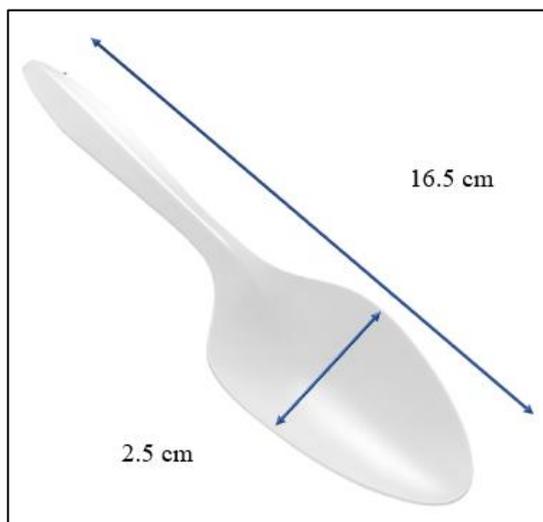
FICHA TÉCNICA DE CUCHARA BIODEGRADABLE

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un producto biodegradable elaborado a partir de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, el cual puede ser utilizado para consumir algunas sustancias, representando un recurso comercial, proporcionando todas las comodidades para su respectivo uso, siendo una alternativa para cuidar el ambiente a través de su utilización en las actividades cotidianas.

MEDIDAS E IMAGEN DEL PRODUCTO

Las medidas e imagen del producto se presentan a continuación:



MEDIDAS DEL PRODUCTO

La medida de las cucharas biodegradables es de 16.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, para lo cual cada unidad tiene un peso de 3.8 gr

EMPAQUETADO

En la presentación por paquetes se dispondrá de 25, 50 y 100 unidades, para lo cual el peso por paquete va desde 95 gr a 380 gr.

CAJA

En la presentación por caja contendrá 300 unidades, según el requerimiento del cliente.

VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

La vida útil del producto es de 6 meses aproximadamente, según el ambiente en el cual se tenga el producto puede variar su tiempo de vida útil.

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.2.2. Características del producto.

Los plásticos biodegradables, están enfocados en la producción y comercialización de vasos, platos y cucharas a base de residuos del café, cacao, plátano y maíz, para lo cual las medidas son en referencia a las que actualmente se presentan en el mercado.

De igual manera se pueden tomar pedidos de acuerdo con la indicaciones de los clientes, tomando en consideración que los precios pueden variar debido a que no tendrían las medidas de los productos comercializados en el mercado.

Los paquetes que se comercializarán son de 25, 50 y 100 unidades

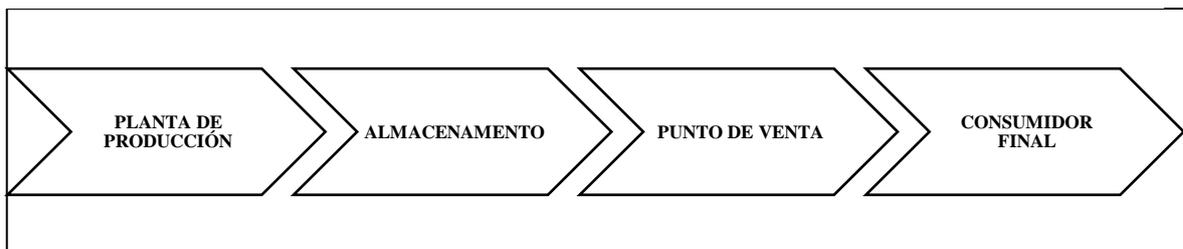
Para la producción de envases biodegradables se utiliza tecnología de última generación, con el fin de ofrecer a los clientes un producto de calidad que sea capaz de satisfacer sus necesidades, tomando en cuenta la importancia de cuidar el ambiente a través de procesos óptimos, de igual manera con el análisis respectivo se puede establecer el tiempo de degradación que tendrá el producto.

4.3.14.3. Distribución.

4.3.14.3.1. Canales de distribución.

Para la presente investigación se plantea como alternativa que el producto se entregue a los clientes a través un canal de distribución directo debido a que se elabora el producto, por lo tanto, no se empleará mayoristas por lo que se entregará el producto a los consumidores.

Gráfico 37 Canal de distribución directo



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4. Promoción.

Con el fin de dar a conocer producto dentro del mercado se entregará obsequios como los son esferos, gorras, llaveros, para lo cual el tiempo en el que se realizará la entrega es de 3 meses.

4.3.14.4.1. Diseño de la marca.

Gráfico 38 Creación de la marca



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4.2. Elaboración del slogan.

Gráfico 39 Creación del Slogan



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4.3. Elaboración del logotipo.

Gráfico 40 Logotipo



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4.4. Publicidad.

La publicidad será de forma externa a través de un rotulo que tendrá una impresión de una gigantografía de 5 metros de largo x 2 metros de alto.

Gráfico 41 *Marca*



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4.5. Tarjeta de presentación.

Gráfico 42 *Tarjeta de presentación*



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.14.4.6. Aplicación de la publicidad dentro del entorno.

A través de la publicidad dentro del establecimiento se proporciona la información necesaria a los clientes, complementándolos con estrategias, para lo cual el tiempo establecido es de un mes en el cual el objetivo es atraer clientes, teniendo entre las estrategias las siguientes:

4.3.15. Estudio técnico e ingeniería del proyecto.

Para la elaboración del estudio técnico se toma en cuenta el tamaño adecuado de la empresa enfocada en la producción y comercialización de envases biodegradables, para lo cual la capacidad instalada y operativa permitirá establecer la macro y micro localización.

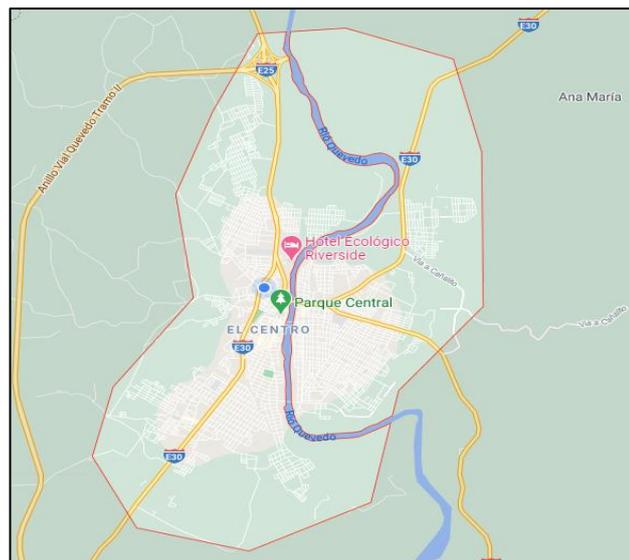
4.3.15.1. Localización del proyecto.

Para establecer la localización del proyecto es necesario establecer las alternativas y condiciones adecuadas que permitan validar la macro y micro localización, siendo parte fundamental para que las actividades operativas se realicen de forma eficiente.

4.3.15.2. Macro localización del proyecto.

La localización a nivel macro de la empresa está enfocada a la producción y comercialización de envases biodegradables en la provincia de los Ríos, cantón Quevedo, Parroquia San Carlos.

Gráfico 43 Macro localización del proyecto



FUENTE: GOOGLE MAPS
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.15.3. Aprovechamiento de materia prima.

La materia prima empleada en la elaboración de envases biodegradables son los residuos del café, cacao, plátano y maíz, debido a que son productos que tienen un alto contenido de almidón por lo que son apropiados para el proceso de industrialización, para lo cual la parroquia seleccionada a través de la macro localización es San Carlos debido a la ubicación geográfica, la cual presenta las condiciones adecuadas para los cultivos de café, cacao, plátano y maíz, para lo cual según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), es una parroquia que tiene una gran producción de los productos mencionados.

Dentro de la parroquia se encuentran ubicadas asociaciones agrícolas, las cuales producen diversos productos de distintas variedades, para lo cual con el proyecto se busca impulsar las ventas y al mismo tiempo la obtención de la materia prima para la elaboración de los envases biodegradables.

4.3.15.4. Servicios básicos.

Para poder cumplir con las actividades operativas de la empresa es necesario contar con los servicios básicos, de igual manera las redes de agua potable, energía eléctrica, teléfono e internet, para lo cual la parroquia San Carlos cuenta con todos los recursos mencionados

4.3.15.5. Vías de acceso.

La parroquia San Carlos posee vías que conectan al cantón Quevedo, para lo cual las vías se encuentran en perfecto estado, de igual manera existen diversos vehículos que se movilizan dentro del área mencionada debido a que las vías de acceso se prestan para que pueda ingresar cualquier medio de transporte.

4.3.15.6. Micro localización del proyecto.

El establecer la micro localización del proyecto dentro del estudio técnico es relevante debido a que permite determinar la ubicación correcta, para posteriormente poder cumplir los objetivos planificados, para lo cual se tomó como referencia tres alternativas, las mismas que se presentan a continuación:

- a) Sector Nueva Esperanza
- b) Sector Reserva

c) Sector Mi Recinto

Al aplicar un análisis de alternativas se puede determinar la ubicación definitiva del proyecto.

4.3.16. Criterios para seleccionar las alternativas.

El llevar a cabo el criterio de selección de alternativas permite elaborar una matriz, para lo cual se toma en cuenta la ubicación adecuada para desarrollar las actividades de producción y comercialización de envases biodegradables a base de residuos del café, cacao, plátano y maíz.

4.3.16.1. Cercanía al mercado.

El mercado meta seleccionado para el proyecto es la ciudad de Quevedo, siendo relevante de que el proyecto se realice en la parroquia San Carlos, debido a que se encuentra a pocos kilómetros del mercado meta, el cual permite un libre acceso a los distribuidores lo que afianza a su micro localización, para lo cual se enfoca de igual manera a gestionar de forma eficiente los recursos económicos empleados en la producción y comercialización de envases biodegradables.

4.3.16.2. Servicios básicos.

El tener la infraestructura adecuada es uno de los factores principales, debido a que dentro del proceso de elaboración de envases biodegradables se requiere agua y de igual manera energía eléctrica, resaltando que para el funcionamiento correcto de las actividades operativas se debe tener la infraestructura adecuada.

4.3.16.3. Precio del terreno.

El realizar de manera correcta el avalúo del terreno es de gran importancia para el desarrollo del proyecto, debido a que está relacionado a las inversiones fijas que se llevan a cabo para realización del proyecto.

4.3.16.4. Socialización con miembros de la comunidad.

El tomar en cuenta a las comunidades para poder socializar sobre el impacto que tiene el proyecto en términos ambientales, de igual manera indicar cual será la materia prima para la

elaboración de envases biodegradables con el fin de dar a conocer de que no existe peligro alguno, dando a las comunidades la oportunidad de que sean parte del proyecto a través de la venta de los residuos de cultivos del café, cacao, plátano y maíz, para lo cual la mano de obra tendría una buena remuneración por los servicios prestados.

4.3.17. Matriz de micro localización.

Con las variables consideradas se realizó la matriz de micro localización a través de la aplicación del método cualitativo por puntos, en donde se da un peso relativo a los diversos factores, para lo cual se establece un orden jerárquico a seguir entre los factores cualitativos.

- Identificación de los factores principales
- Se designa un valor según la importancia, el cual puede ser de 0 – 1.00, para lo cual su sumatoria debe ser 1.00
- Se debe designar un puntaje a cada factor, los mismos que deben estar entre 0 – 10
- Realizar la suma de las calificaciones, para lo cual la que presente el mayor puntaje será el lugar donde se ubique la empresa.

Tabla 76 Matriz de micro localización cuantitativo por puntos

Factor	Valor de ponderación	Nueva Esperanza		Reserva		Mi Recinto	
		Calif.	Calif. Pond.	Calif.	Calif. Pond.	Calif.	Calif. Pond.
Cercanía al mercado	0.25	10	2.5	6	1.5	6	1.5
Servicios básicos	0.25	10	2.5	7	1.75	6	1.5
Precio del terreno	0.20	10	2.5	7	1.40	7	1.40
Socialización con miembros de la comunidad	0.30	10	2.5	8	2.4	8	2.4
TOTAL	1.00		10		7.05		6.80

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

A través de la matriz de micro localización se establece que el sector adecuado para el proyecto es Nueva Esperanza debido a que tiene un puntaje de 10 puntos.

4.3.18. Ubicación de la planta.

4.3.18.1. Etapa de Pre-Operación.

En la etapa de pre - operación se debe tomar en cuenta los siguientes puntos para que el proyecto se pueda llevar a cabo sin inconvenientes.

- Aspectos legales y administrativos
- Lineamiento jurídico de la empresa
- Inscripción de la empresa a los organismos correspondientes
- Establecer un capital social
- Elaborar la nómina de accionistas del proyecto
- Establecer convenios comerciales con los productores de café, cacao, plátano y maíz del cantón Quevedo.
- Obtención del diseño para la construcción de la empresa
- Identificar la maquinaria más acorde para la producción de envases biodegradables

4.3.18.2. Requerimientos operativos.

- Identificar los tipos de productos que la empresa va a elaborar
- Establecer el tipo de tecnología para utilizarla en sus respectivos procesos
- Analizar los equipos para tener un correcto funcionamiento en cada una de las actividades operativas.
- Identificar la materia prima principal (residuos de café, cacao, plátano y maíz)
- Establecer la capacidad en la que se producirán los envases biodegradables
- Tiempos en los que cuales se recibirá la materia prima en las instalaciones
- Establecer los precios en los cuales se ara la adquisición de la materia prima
- Aplicación de un estudio técnico con el objetivo de mantener la infraestructura adecuada que permita tener el almacenamiento correspondiente para la materia prima, tomando en cuenta la inversión inicial y los costos de las actividades operativas.
- Evaluar la capacidad instalada con el objetivo de tener la disponibilidad necesaria de materia prima.

4.3.18.3. Diseño de instalaciones.

Para establecer el diseño adecuado de las instalaciones se basó en el método Guerchet, diagrama de relación de actividades, diagrama del flujo del proceso, de igual manera en las características técnicas de la maquinaria, número de operarios necesarios en cada área de trabajo, puntos de acceso para cada una de las áreas, el diseño se fundamentó en contar con todas las áreas necesarias para el cumplimiento de las actividades planificadas, las mismas que se presentan a continuación:

- **Departamento de producción:** Representa al sitio determinado donde se elaborarán los envases biodegradables y por ende el lugar donde se aplican los procesos como mezclado y cocción, moldeado y secado.
- **Almacén de materia prima:** Es el espacio físico donde se podrá adquirir la materia prima necesaria para elaborar los envases biodegradables.
- **Almacén de productos terminados:** Es el espacio físico donde se almacenará los productos terminados para su posterior entrega al cliente.
- **Área de administración:** Es el espacio en donde se gestionará las actividades tanto operativas como administrativas con el fin de cumplir con los objetivos planificados.
- **Área de control de calidad:** Lugar donde se verificará que los productos cumplan con los requerimientos necesarios para poder ser comercializados caso contrario se llevará a cabo el reproceso del producto.
- **Área de mantenimiento y herramientas:** Espacio físico donde se dará el mantenimiento de las diversas maquinarias y equipos necesarios en el proceso de producción de envases biodegradables.

4.3.19. Maquinaria seleccionada.

Los diferentes tipos de máquinas y equipos que se emplearán en el proceso son electromecánicas, las mismas que trabajan con energía eléctrica y mecánica, de igual manera algunas máquinas trabajan con energía hidráulica y calórica, las máquinas y equipos se valoraron en diversas páginas web, siendo implementadas en el proceso de producción, tomando en cuenta la capacidad de la producción, identificando la maquinaria más acorde al proceso, para poder tener el mejor rendimiento de la maquinaria y equipos es importante capacitar al personal con el fin de aprovechar el máximo rendimiento de cada una de ellas en el proceso productivo.

Las especificaciones de cada una de las máquinas que se utilizan en el mercado de elaboración de bioplásticos y envases biodegradables se presentan a continuación:

Tabla 77 *Extrusora de Doble Tornillo y Características*

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Extrusora de doble tornillo
	Marca	JINGDA
	Precio	\$ 11.400
	Capacidad de máquina	180 a 550 kg/h
	Número de modelo	SJ-90
	Dimensiones	3000X800X1400MM
	Voltaje	220/380 V
	Potencia	30 kw
	Peso	1000kg
	Grado automático	Automático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 78 *Granuladora y sus Características*

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Granuladora
	Marca	SHUNFENG
	Precio	\$ 5.000
	Capacidad de producción	120 a 400 kg/h
	Número de modelo	SJ-C120
	Dimensiones	6200*1400*1350mm
	Voltaje	380 V
	Potencia	22kw
	Peso	2,5t
	Grado automático	automático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 79 *Máquina de Termoformado de Envases y sus Características*

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Máquina de termoformado de plásticos
	Marca	SME
	Precio	\$ 18.500
	Capacidad de producción	400 moldes/min
	Número de modelo	DPB-250E-L
	Dimensiones	L4000 * W1550 * H2300(mm)
	Voltaje	380 V
	Potencia	45 kw
	Peso	4500 kg
	Grado automático	Automático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 80 Túnel de Secado Horizontal y sus Características

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Túnel de secado horizontal
	Marca	Shangdong Dongxuya Machinery
	Precio	\$ 3.200
	Capacidad	600 kg/h
	Número de modelo	DXY - 60k
	Dimensiones	8500m x 1440 mm x 1500m m
	Voltaje	220-440 V
	Potencia	4 kw
	Peso	3000 kg
	Grado automático	automático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 81 Línea de transporte horizontal y sus Características

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Línea de transporte horizontal
	Marca	Nuohua
	Precio	\$ 400
	Capacidad	300 kg/h
	Número de modelo	NH141-2
	Dimensiones	3000mm x 1000mm x 1030m m
	Voltaje	220V/380V
	Potencia	4 kw
	Peso	500 kg
	Grado automático	Semiautomático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 82 Línea de transporte en z y sus Características

Máquina	Especificaciones	
	Nombre	Línea de transporte en Z
	Marca	YUPACK
	Precio	\$ 450
	Capacidad	300 kg/h
	Número de modelo	H-510
	Dimensiones	3000 x 1000 x 3000mm
	Voltaje	220/380V
	Potencia	4 kw
	Peso	800 kg
	Grado automático	Semiautomático
	Fuente	https://spanish.alibaba.com

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 83 Mezclador Industrial y sus Características

Máquina	Especificaciones
	Nombre Cocina, Mezclador industrial
	Marca SENFENG
	Precio \$ 1.200
	Capacidad 400 kg/h
	Número de modelo 400L
	Dimensiones 2000 x 2300 x 2000 mm
	Voltaje 220 V
	Potencia 3,7 kw
	Peso 900Kg
	Grado automático automático
Fuente https://spanish.alibaba.com	

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 84 Capacidad de producción por máquina

MÁQUINA	MARCA	PRECIO	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	DIMENSIONES	ÁREA OCUPADA	VOLTAJE
Cocina-Mezcladora industria	SENFENG	\$ 1.200	400 kg/h	2m x 2,3m x 2m	4,6 m ²	220 V
Línea de transporte	NUOHUA	\$ 4.00	300Kg/h	3m x 1 m	3 m ²	220-380 V
Línea de transporte Z	YUPACK	\$ 450	300 kg/h	3m x 1 m	3 m ²	220-380 V
Túnel de secado	SHANGDONG	\$ 3.200	600 kg/h	8,5m x 1,44 m	12,24 m ²	220-440 V
Granuladora	SHUNFENG	\$ 5.000	120-400 kg/h	6,2m x 1,4 m	8,68 m ²	380 V
Extrusora - laminadora	JINGDA	\$11.400	180-550 kg/h	3m x 0,8 m	2,4m ²	220/380 V
Máquina de termoformado	SME	\$ 18.500	400 moldes/min	4m x 1,55m	6,2 m ²	380 V
TOTAL		\$40.150			40,12 m ²	

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.20. Método de Guerchet.

Tabla 85 Cálculo del área requerida para las respectivas instalaciones

ESTIMACIÓN DE ÁREAS TEÓRICAS												
Elementos	Unidades n	Lados N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	Ss=Área	Área Total=Área x n	Sg=Ss x N	Área Total x Altura	Se=k(Ss+Sg)	Por Unidad (Su)	En Total (St)
Elementos Móviles												
1 Operarios	12				1,8	0,5	6	0	10,8			
							6		10,8			
Elementos Fijos												
1 Máquina mezcladora y cocción	1	2	2,00	2,30	2,00	4,60	4,60	9,20	9,20	2,48	16,28	16,28
2 Cinta de transporte horizontal	1	2	3,00	1,00	1,30	3,00	3,00	6,00	3,90	1,62	10,62	10,62
3 Túnel de secado horizontal	1	2	8,50	1,44	1,50	12,24	12,24	24,48	18,36	6,61	43,33	43,33
4 Cinta transportadora en z	2	2	3,00	1,00	3,00	3,00	6,00	6,00	18,00	1,62	10,62	21,24
5 Granuladora	1	2	6,20	1,40	1,35	8,68	8,68	17,36	11,72	4,69	30,73	30,73
6 Extrusora	1	2	3,00	0,80	1,40	2,40	2,40	4,80	3,36	1,30	8,50	8,50
7 Máquina de termoformado	1	2	4,00	1,55	2,30	6,20	6,20	12,40	14,26	3,35	21,95	21,95
8 Departamento de producción	1	1	5,00	10,00	5,00	50,00	50,00	50,00	250,00	18,00	118,00	118,00

9	Almacén de Materia Prima	1	1	10,00	10,00	6,00	100,00	100,00	100,00	600,00	36,00	236,00	236,00
10	Almacén de Productos Terminados	1	1	10,00	10,00	6,00	100,00	100,00	100,00	600,00	36,00	236,00	236,00
11	Área de Administración	1	1	6,00	10,00	6,00	60,00	60,00	60,00	360,00	21,60	141,60	141,60
12	Área de Control de Calidad	1	1	5,00	10,00	5,00	50,00	50,00	50,00	250,00	18,00	118,00	118,00
13	Área de Mantenimiento y Herramientas	1	1	5,00	10,00	5,00	50,00	50,00	50,00	250,00	18,00	118,00	118,00
	Total Elementos	13						459,12		2399,60			
											Superficie Total m²	1120	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

- Superficie estática (Ss)
- Superficie gravitacional (Sg)
- Superficie de evolución (Se)

hm	6
hf	29,22
(hm/hf)/2	0,10

El aplicar este método a través de respectivos cálculos garantizan en que las maquinarias, equipos y personal operativo tendrán las áreas necesarias para su desarrollo durante el proceso de elaboración de envases bioplásticos.

4.3.21. Diagrama de relación de actividades.

Para poder realizar una correcta distribución de planta es necesario tener identificado las actividades que conforman el proceso de elaboración de envases biodegradables, es debido a ese requerimiento que se debe aplicar el diagrama de relación de actividades, el cual muestra las áreas y departamentos que tienen cierta relación o comparten flujos entre ellos, para la elaboración se debe seguir la siguiente metodología. [32]

Tabla 86 *Relación de actividades y proximidad*

RELACIÓN		PROXIMIDAD	COLOR
Absolutamente necesario	A		Rojo
Especialmente importante	E		Amarillo
Importante	I		Verde
Ordinario	O		Azul
Sin importancia	U		
No deseable	X		Plomo

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

- En el diagrama se detallan todas las áreas y departamentos que conformaran la planta
- Se establece un criterio según el tipo de relación que tienen las áreas entre ellas
- Por el último se llena el diagrama según el criterio mencionado

Figura 1 Diagrama de relación de actividades

Recepción de materia prima	A																			
Mezclado y cocción	A	E	I	O																
Moldeado	A	E	I	I	O															
Secado	A	E	I	I	I	I	I	A	O											
Granulado	A	E	I	I	I	I	I	X	X	O										
Extrusión	A	E	I	I	O	O	O	X	I	O	O									
Termoformado	A	A	O	I	O	O	I	I	O	O										
Área de producción	A	I	O	I	O	O	I	X	O											
Almacén de materia prima	A	A	I	I	E	O														
Almacén de productos terminados	A	I	I	A	I	O														
Área de administración	I	E	I	E	O															
Área de control de calidad	I	I	O																	
Área de mantenimiento y herramientas	E	O																		
Servicios Higiénicos	O																			

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.22. Distribución de planta.

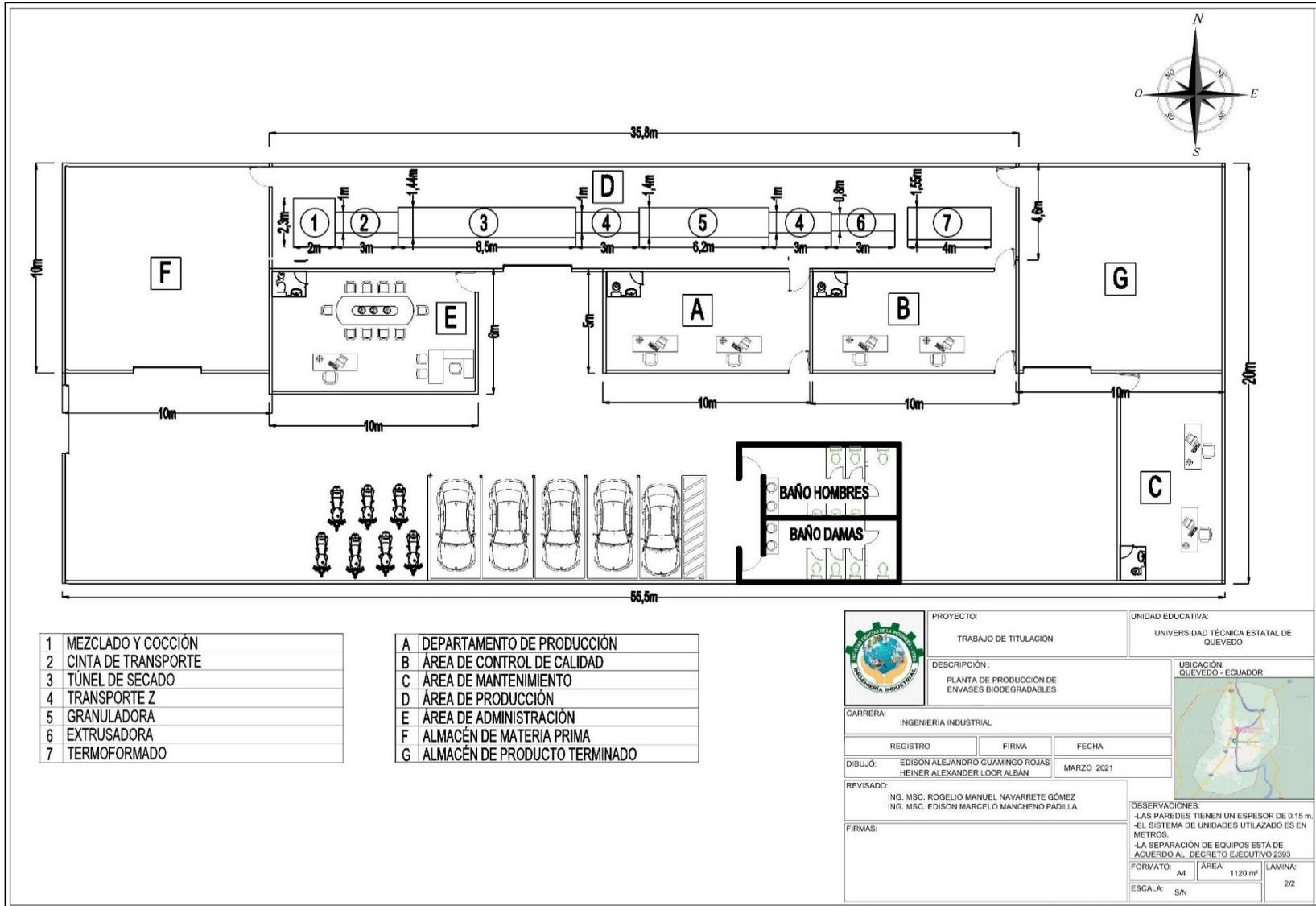
La distribución de planta se realizó tomando en cuenta los resultados del método Guerchet y del diagrama de relación de actividades, de igual manera tomando en consideración los requerimientos del proceso de producción de envases biodegradables considerando a la maquinaria y espacios necesarios para que los operarios y personal administrativos puedan cumplir con sus actividades operativas.

Gráfico 44 Distribución de planta del área de producción



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 45 Layout de la planta de producción de envases biodegradables

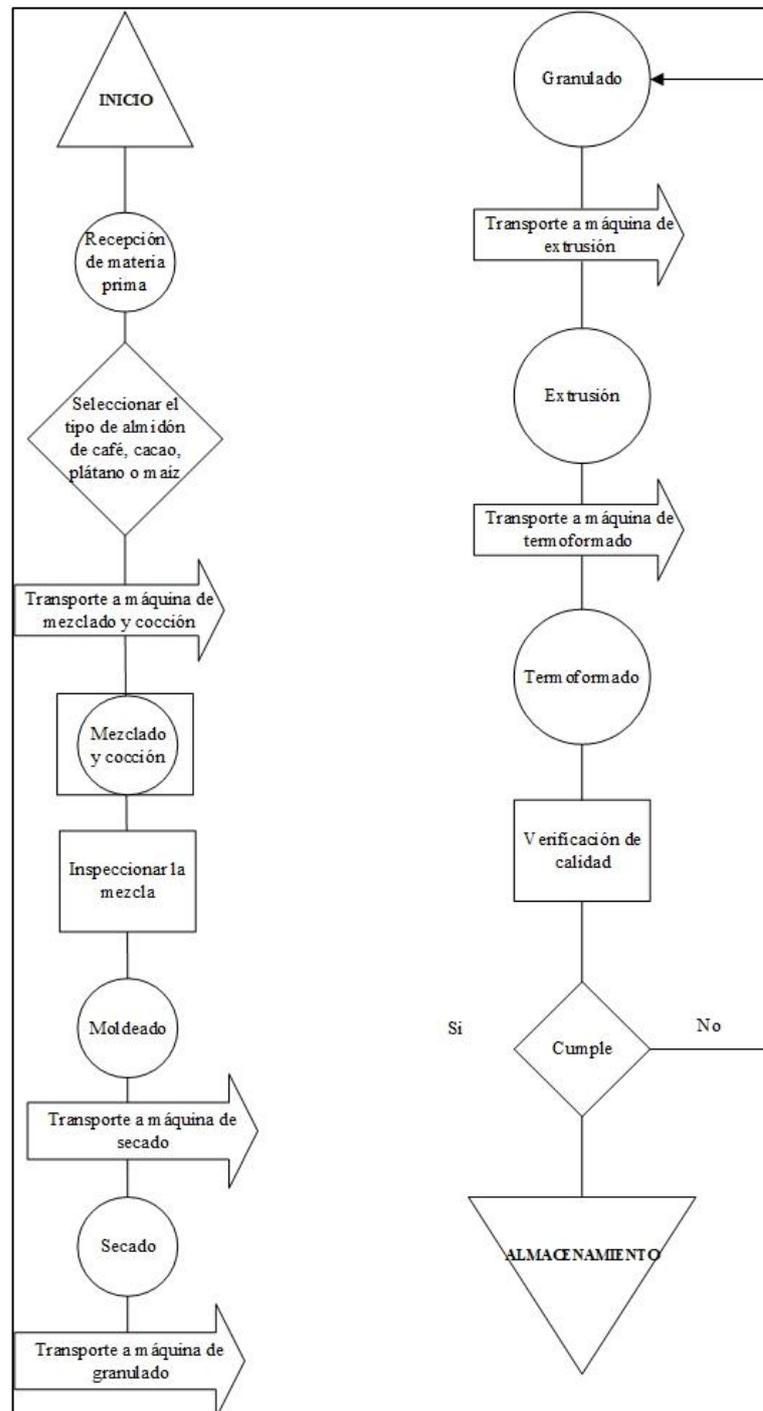


ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.23. Flujograma del proceso.

El flujograma que se presenta a continuación indica el proceso que se debe seguir para la elaboración de material bioplástico y envases biodegradables.

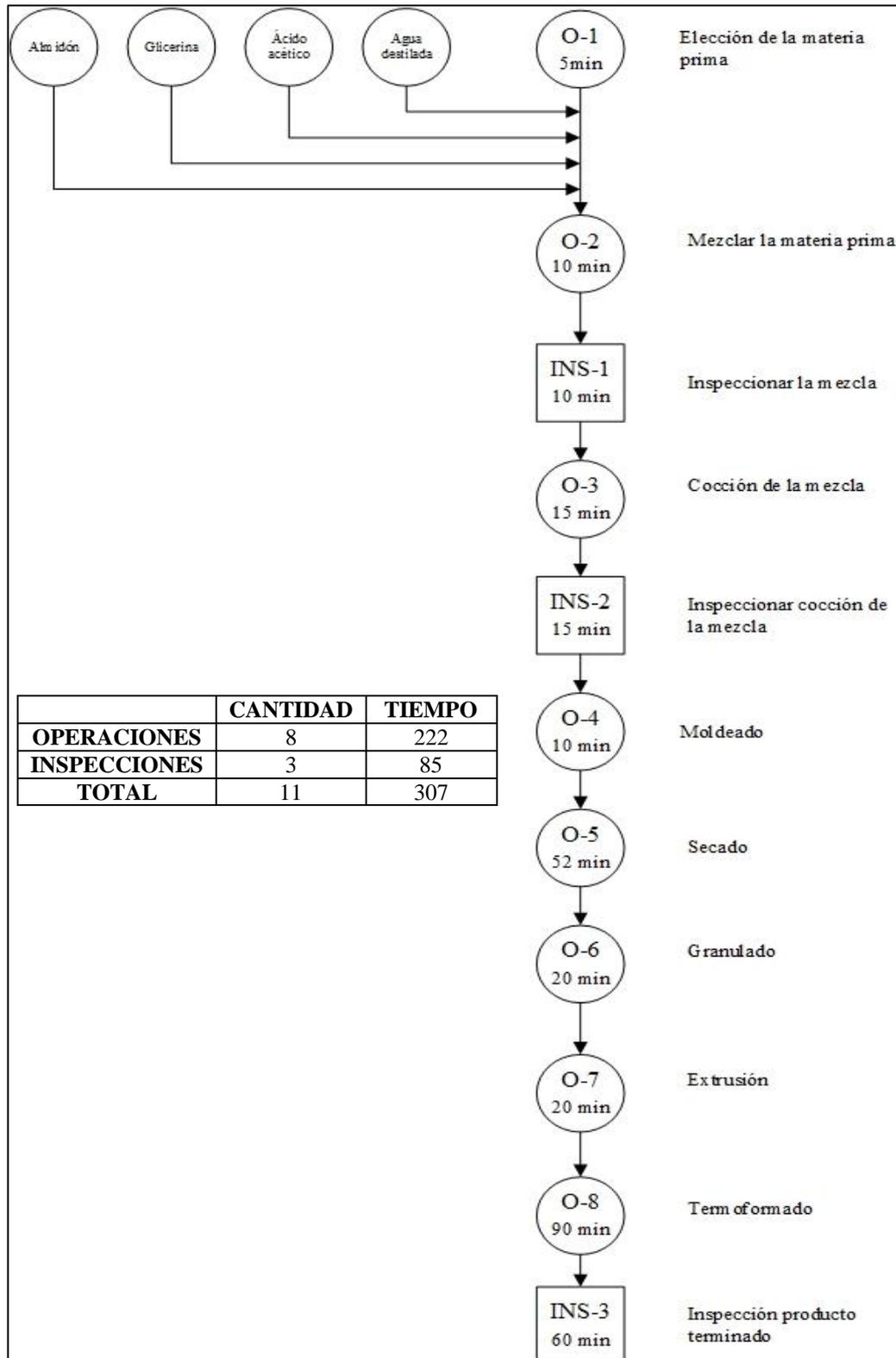
Gráfico 46 Flujograma del proceso de elaboración de material bioplástico



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.24. Diagrama del proceso de operaciones (DPO).

Gráfico 47 Diagrama del proceso de operaciones (DPO)



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.25. Diagrama de flujo del proceso para elaboración de envases biodegradables.

Tabla 87 Diagrama de flujo del proceso para elaboración de envases biodegradables

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA ELABORACIÓN DE ENVASES BIODEGRADABLES								
Página 1 de 1							Fecha:	
Diagrama N° : 001		ELABORACIÓN DE ENVASES BIODEGRADABLES						
Resumen		Operación	Transporte	Almacenamiento		Inspección	Demora	
Cantidad Total		8	5	2		3		
Distancia (metros)								
Tiempo Total		3 horas 42 minutos	13	40		85		
ACTIVIDAD		SIMBOLOGÍA					Tiempo (minutos)	Observaciones
		Operación	Transporte	Almacenamiento	Inspección	Demora		
		○	➔	▽	□	D		
1	Recepción de la materia prima			●			30	
2	Elección de la materia prima	●					5	
3	Traslado de la materia prima		●				5	
4	Mezclar la materia prima	●					10	
5	Inspeccionar mezcla				●		10	
6	Cocción de la mezcla	●					15	
7	Inspeccionar cocción de la mezcla				●		15	
8	Moldeado	●					10	
9	Transportar a secadora		●				2	
10	Secadora	●					52	
11	Transportar a granuladora		●				2	
12	Granuladora	●					20	
13	Transportar a extrusora		●				2	
14	Extrusora	●					20	
15	Transportar a termo formadora		●				2	
16	Termo formadora	●					90	
17	Verificación de calidad y cantidad				●		60	
18	Almacenamiento			●			10	
TOTAL							360	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.25.1. Resumen de actividades del diagrama de flujo del proceso para la obtención de envases biodegradables.

Tabla 88 Resumen de actividades del diagrama de flujo

Actividades	Cantidad	Tiempo (minutos)
Operación	8	222
Transporte	5	13
Almacenamiento	2	40
Inspección	3	85
Demora	0	0
Total	18	360

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.26. Descripción del proceso de producción.

El almidón de café, cacao, plátano y maíz, que será sometido al proceso de producción es un producto que se puede adquirir en las diversas regiones del país como es en el caso de la costa, sierra y oriente, al ser productos que representan un gran porcentaje del total de la producción nacional, es importante mencionar que al establecer convenios con asociaciones agrícolas se puede aprovechar los residuos de este producto ofreciendo un ingreso económico adicional a favor de los pequeños productores y por ende un incremento en la oferta laboral.

4.3.26.1. Recepción de materia prima

Como primer paso en la elaboración de envases biodegradables se recibe y almacena la materia prima.

4.3.26.2. Traslado de almidones

Los almidones receptados se proceden a trasladar a la bodega hasta que sean necesarios para continuar con el proceso.

4.3.26.3. Mezclado y cocción

Para este proceso se mezcla el almidón con otras sustancias necesarias como es el caso de agua destilada, glicerina y ácido acético, procediendo la mezcla a calentarse hasta obtener una temperatura de 70° Celsius a 80° Celsius a través de un mezclador industrial tipo cocina, lo que permitirá obtener una pasta homogénea.

4.3.26.4. Moldeado.

A través de este proceso se busca darle forma a la masa usando moldes que permitirán obtener láminas delgadas.

4.3.26.5. Secado.

Es necesario extraer la humedad de las láminas de material, para lo cual se utiliza un túnel de secado el cual debe estar regulado a una temperatura de 70° Celsius, lo que dará como resultado la obtención del bioplástico.

4.3.26.6. Granulado.

Es importante que las láminas sean sometidas a la trituración en donde se busca reducir el tamaño de estas sin que afecte a la naturaleza del material, permitiendo un paso sin inconvenientes a la paletizadora.

4.3.26.7. Extrusión.

En este proceso es necesario que los pellets sean ingresados a dos tornillos sin fin, la misma que debe estar a una temperatura de 150° Celsius, permitiendo que la pasta se comprima y por ende se generen burbujas que dan como resultado la obtención de bioplástico en forma de láminas.

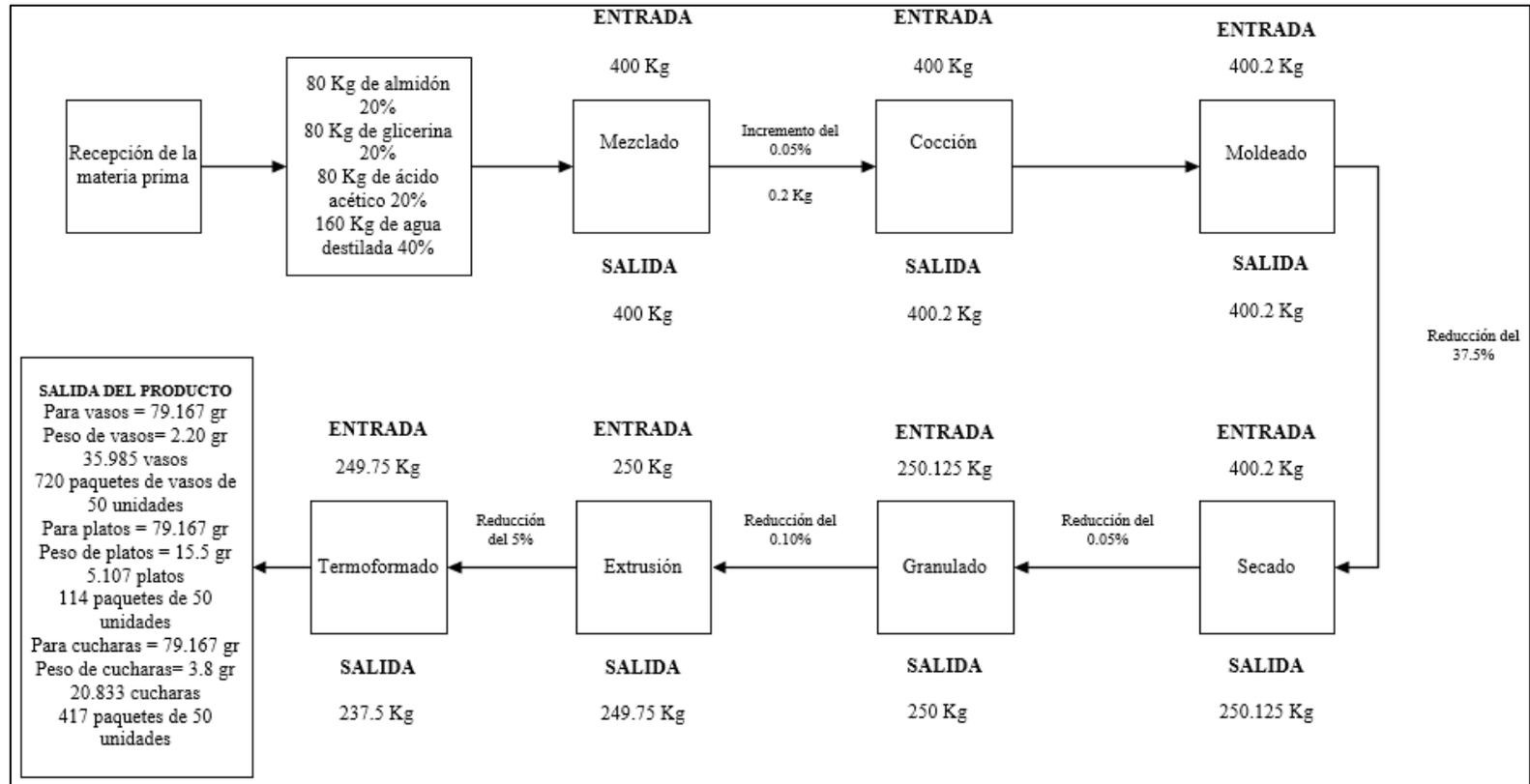
4.3.26.8. Termoformado.

Al haber obtenido el bioplástico es necesario insertarlo a la máquina de termoformado, la cual se complementa con la temperatura y presión adecuada del material en un molde estandarizado de acuerdo con las medidas y características se obtendrán los envases deseados.

4.3.27. Planeación de la capacidad del proceso.

Para poder realizar el balance de producción se tomaron en cuenta las características técnicas de las máquinas, como la capacidad de producción y considerando un volumen de referencia de 400 kg empleados para la elaboración de envases biodegradables, los mismos que permiten identificar la capacidad necesaria para producir vasos, platos y cucharas que permitan cubrir la demanda.

Gráfico 48 Balance de producción del proceso de elaboración de envases biodegradables



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.28. Capacidad de producción de la planta.

La capacidad de producción de la planta es determinada a través del balance de producción, el cual se complementa con información sobre el número de máquinas que conforman el proceso y capacidad de cada una, de igual forma el número de días a laborar con el respectivo turno, factor de utilización y eficiencia.

Tabla 89 *Capacidad de producción de la planta*

MÁQUINAS POR OPERACIÓN	DÍAS POR SEMANA	HORAS POR TURNO	TURNOS POR DÍA	FACTOR DE UTILIZACIÓN	EFICIENCIA
1	5	8	1	0,74	0,8

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Al identificar las operaciones que conforman el proceso con su respectiva capacidad en unidad de medida establecida, por maquinaria se procede a realizar los respectivos cálculos que permitirán determinar la capacidad de la planta.

Tabla 90 *Segunda parte del cálculo de la producción de la planta*

OPERACIONES	CAPACIDAD ENTRANTE SEGÚN BALANCE DE PRODUCCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA SEGÚN ENTRADA	PROD. /HORA DE MAQUINARIAS U OPERARIOS
MEZCLADO-COCCIÓN	400	kg	400
MOLDEADO	400	kg	400
SECADO	400	kg	600
GRANULADO	250,125	kg	400
EXTRUSIÓN	250	kg	550
TERMOFORMADO	249,75	kg	500
PRODUCTO EN UNIDADES FINALES	237,5	kg	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Al determinar un factor de utilización del 74% y un factor de eficiencia del 80%, se pudo estimar la capacidad de producción según la información del balance de producción, de igual forma se consideró el factor de conversión de 0.59.

Tabla 91 Tercera parte del cálculo de la capacidad de producción de la planta

NÚMERO DE MÁQUINARIAS O PERSONAS	DÍAS/SEMANA	HORAS REALES/TURNO	TURNOS/DÍA	FACTOR DE UTILIZACIÓN	FACTOR DE EFICIENCIA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN SEGÚN BALANCE DE PRODUCCIÓN PARA CADA OPERACIÓN	FACTOR DE CONVERSIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DETERMINADO PARA CADA OPERACIÓN
1	5	8	1	0,74	0,8	9472	0,59375	5624
1	5	8	1	0,74	0,8	9472	0,59375	5624
1	5	8	1	0,74	0,8	14208	0,59375	8436
1	5	8	1	0,74	0,8	9472	0,59375	5624
1	5	8	1	0,74	0,8	13024	0,59375	7733
1	5	8	1	0,74	0,8	11840	0,59375	7030

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

La capacidad de producción de la planta es de 5624 kilogramos de almidón por semana, según el número de máquinas que conforman el proceso y capacidad de cada una, con un factor de utilización del 74% y una eficiencia del 80%.

Tabla 92 Cuarta parte del cálculo de la capacidad de producción de la planta

CAPACIDAD DE LA PLANTA	
5624	Kilogramos de almidón por semana

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.28.1. Requerimiento de personal operativo.

El requerimiento del personal necesario para poder producir los envases biodegradables, se lo realiza a través de un análisis detallado del proceso considerando cada una de las actividades que influyen directamente desde la etapa de materia prima hasta el producto terminado, para lo cual la línea presenta una producción semiautomática.

Tabla 93 *Requerimiento de personal operativo*

ACTIVIDAD	Nº DE OPERARIOS
Recepción de la materia prima	2
Mezclado y cocción	2
Moldeado	2
Secado	1
Granulado	1
Extrusión	1
Termoformado	2
Verificación	1
TOTAL	12

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.29. Planificación de la producción.

La producción de envases biodegradables de la planta busca satisfacer la demanda semanal de 262.900 vasos de 2.2 g, 242.085 platos de 15.5 g y 105.160 cucharas de 3.8 g. Por lo tanto, se planifica producir en 2 días vasos, 2 días platos y 1 día para cucharas, con un turno de 8 horas, 5 días a la semana.

Tabla 94 *Peso de envases a elaborar*

PRODUCTO	PESO (g)
Vasos	2.2
Platos	15.5
Cucharas	3.8

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 95 *Requerimiento semanal de materia prima para vasos biodegradables*

FÓRMULA DEL VASO BIODEGRADABLE	CANTIDAD (kg)	TOTAL DE PRODUCTO ELABORADO
Almidón	541.6	
Glicerina	108.32	262.900 vasos
Ácido acético	108.32	
Agua destilada	216.64	

FUENTE: TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 96 *Secuencia del proceso de elaboración de vasos biodegradables*

SECUENCIA DEL PROCESO		
		MEZCLADO
OPERACIÓN A	ENTRA	974,88
	SALE	974,88
		COCCIÓN
OPERACIÓN B	ENTRA	974,88
	SALE	974,88
		SECADO
OPERACIÓN C	ENTRA	974,88
	SALE REDUCCIÓN 37,5%	609,3
		GRANULADO
OPERACIÓN D	ENTRA	609,3
	SALE REDUCCIÓN 0,05%	609,00
		EXTRUSIÓN
OPERACIÓN E	ENTRA	609,00
	SALE REDUCCIÓN 0,01%	608,93
		TERMOFORMADO
OPERACIÓN F	ENTRA	608,93
	SALE REDUCCIÓN 5%	578,49
TOTAL DE VASOS		262.900

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 97 *Requerimiento semanal de materia prima para platos biodegradables*

FÓRMULA DEL PLATO BIODEGRADABLE	CANTIDAD (kg)	TOTAL DE PRODUCTO ELABORADO
Almidón	3.513.2	
Glicerina	702.64	
Ácido acético	702.64	242.085 platos
Agua destilada	1405.28	

FUENTE: TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 98 *Secuencia del proceso de elaboración de platos biodegradables*

SECUENCIA DEL PROCESO		
		MEZCLADO
OPERACIÓN A	ENTRA	6323.76
	SALE	6323.76
		COCCIÓN
OPERACIÓN B	ENTRA	6323.76
	SALE	6323.76
		SECADO
OPERACIÓN C	ENTRA	6323.76
	SALE REDUCCIÓN 37,5%	3952.35
		GRANULADO
OPERACIÓN D	ENTRA	3952.35
	SALE REDUCCIÓN 0,05%	3950.37
		EXTRUSIÓN
OPERACIÓN E	ENTRA	3950.37
	SALE REDUCCIÓN 0,01%	3949.98
		TERMOFORMADO
OPERACIÓN F	ENTRA	3949.98
	SALE REDUCCIÓN 5%	3752.48
TOTAL DE PLATOS		242.085

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 99 *Requerimiento semanal de materia prima para cucharas biodegradables*

FÓRMULA DE LA CUCHARA BIODEGRADABLE	CANTIDAD (kg)	TOTAL DE PRODUCTO ELABORADO
Almidón	374	105.160 cucharas
Glicerina	74.8	
Ácido acético	74.8	
Agua destilada	149.6	

FUENTE: TOALA LOOR & SARMIENTO GARCÍA, 2019

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 100 *Secuencia del proceso de elaboración de cucharas biodegradables*

SECUENCIA DEL PROCESO		
		MEZCLADO
OPERACIÓN A	ENTRA	673.2
	SALE	673.2
		COCCIÓN
OPERACIÓN B	ENTRA	673.2
	SALE	673.2
		SECADO
OPERACIÓN C	ENTRA	673.2
	SALE REDUCCIÓN 37,5%	420.75
		GRANULADO
OPERACIÓN D	ENTRA	420.75
	SALE REDUCCIÓN 0,05%	420.54
		EXTRUSIÓN
OPERACIÓN E	ENTRA	420.54
	SALE REDUCCIÓN 0,01%	420.50
		TERMOFORMADO
OPERACIÓN F	ENTRA	420.50
	SALE REDUCCIÓN 5%	399.47
TOTAL DE CUCHARAS		105.160

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

La línea de producción se ajusta con el objetivo de satisfacer la demanda semanal de vasos, platos y cucharas, se planifica la producción necesaria por hora, con una jornada de 2 días a la semana para producir vasos con 1 turno de 8 horas, de igual modo 2 días para producir platos con 1 turno de 8 horas y 1 día para producir cucharas en 1 turno de 8 horas, considerando aspectos como el molde y la velocidad de la máquina que tiene una capacidad de 400 moldes por minuto.

Tabla 101 *Planificación de la producción semanal*

UNIDADES POR PRODUCIR DE VASOS A LA SEMANA	262900
UNIDADES POR PRODUCIR DE PLATOS A LA SEMANA	242085
UNIDADES POR PRODUCIR DE CUCHARAS A LA SEMANA	105160
DÍAS DE PRODUCCIÓN DE VASOS	2
DÍAS DE PRODUCCIÓN DE PLATOS	2
DÍAS DE PRODUCCIÓN DE CUCHARAS	1
TURNOS	1
HORAS/TURNO	8
CAPACIDAD DE LA TERMOFORMADORA 400 MOLDES POR MINUTO	24000 u/hora

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

El tiempo disponible para satisfacer la demanda semanal de vasos es de 2 días, lo que equivale a 16 horas y en minutos corresponde a 960 minutos, para platos 2 días, 16 horas, 960 minutos y para cucharas 1 día de 8 horas equivalente a 480 minutos.

Tabla 102 *Tiempo disponible para cubrir la demanda semanal*

PRODUCTO	TIEMPO (días)	TIEMPO (horas)	TIEMPO (min)
Vasos	2	16	960
Platos	2	16	960
Cucharas	1	8	480

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Al ser 8 horas disponibles por turno se considera 1 hora para paros normales presentados durante el tiempo de producción de cada producto, por lo tanto, se considera 7 horas reales laboradas por turno.

Tabla 103 *Tiempo disponible por día, hora y turno correspondiente*

PRODUCCIÓN	DÍAS A LA SEMANA	HORAS REALES/ TURNO	TURNOS / DÍA
VASOS	2	7	1
PLATOS	2	7	1
CUCHARAS	1	7	1

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Para el cálculo de la capacidad diseñada se considera el número de horas ideal sin paros normales que sería de 8 por los 2 días a la semana y 1 turno por día y por la capacidad 24.000 vasos por hora de la máquina de termoformado. Por lo tanto, se obtiene una capacidad diseñada de 384.000 vasos y platos bajo condiciones ideales. Para la capacidad diseñada de cucharas se toma en cuenta las 8 horas de trabajo por 1 día y 1 turno y por las 24.000 cucharas por hora que tiene la capacidad la máquina de termoformado, dando como resultado una capacidad diseñada de 192.000.

Para el cálculo de la capacidad efectiva se toma en cuenta el tiempo destinado para paros normales de 1 hora por lo tanto el número de horas sería de 7 por los 2 días a la semana por 1 turno y por las 24.000 unidades por hora de la capacidad de la máquina termoformadora. Presentándose una capacidad efectiva 336.000 para vasos y platos, mientras que para las cucharas es de 7 horas por 1 día por 1 turno y por las 24.000 unidades por hora de la máquina de termoformado. Generando una capacidad efectiva de 168.000 para cucharas.

Al calcular la producción real de la planta al producir platos se toma en cuenta las 7 horas reales por turno y adicional se considera el tiempo ocioso el cual ha sido plantado de 10 minutos por cada hora de trabajo, por los 2 días a la semana, por 1 turno y por los 24.000 unidades por hora que tiene de capacidad la máquina de termoformado, dando como producción real de 278.880 para vasos y platos, mientras que para cucharas se realiza el cálculo con las 7 horas por 10 minutos de tiempo ocioso por hora, por 1 día, por 1 turno y por los 24.000 unidades por hora de capacidad de la máquina.

Tabla 104 *Cálculo del tiempo de producción real*

TIEMPO REAL	7	Horas	7 horas
TIEMPO OCIOSO	1,1667	Horas	70 minutos
TIEMPO DE PRODUCCIÓN REAL	5,83	Horas	5 horas 50 minutos

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 105 Capacidad diseñada, efectiva y producción real

CAPACIDAD DISEÑADA	CAPACIDAD EFECTIVA	PRODUCCIÓN REAL
384000	336000	279840
384000	336000	279840
192000	168000	139920

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

El porcentaje de utilización al producir vasos, platos y cucharas según la planificación presentada y por ende, satisfacer la demanda semanal es del 73%, mientras que la eficiencia es del 83%.

Ecuación 8

$$\text{Utilización de vasos} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de diseño}} = \frac{279840}{384000} = 73\%$$

$$\text{Utilización de platos} = \frac{279840}{384000} = 73\%$$

$$\text{Utilización de cucharas} = \frac{139920}{192000} = 73\%$$

Ecuación 9

$$\text{Eficiencia de vasos} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad Efectiva}} = \frac{279840}{336000} = 83\%$$

$$\text{Eficiencia de platos} = \frac{279840}{336000} = 83\%$$

$$\text{Eficiencia de cucharas} = \frac{139920}{168000} = 83\%$$

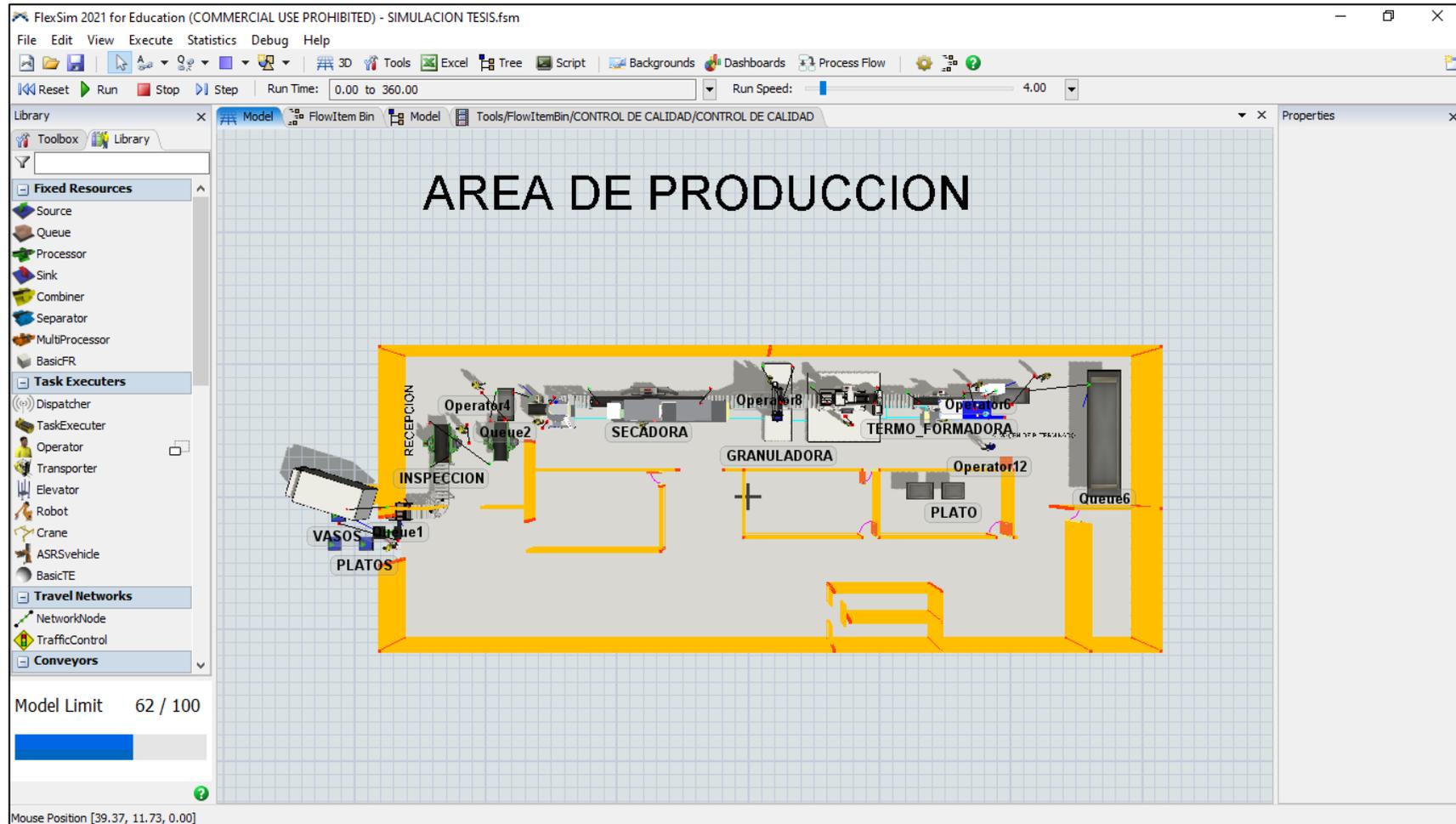
Tabla 106 Cálculo de la tasa de utilización y la eficiencia al producir vasos, platos y cucharas

UTILIZACIÓN	EFICIENCIA
0,73	0,83
0,73	0,83
0,73	0,83

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.30. Simulación del proceso en el programa FLEXSIM.

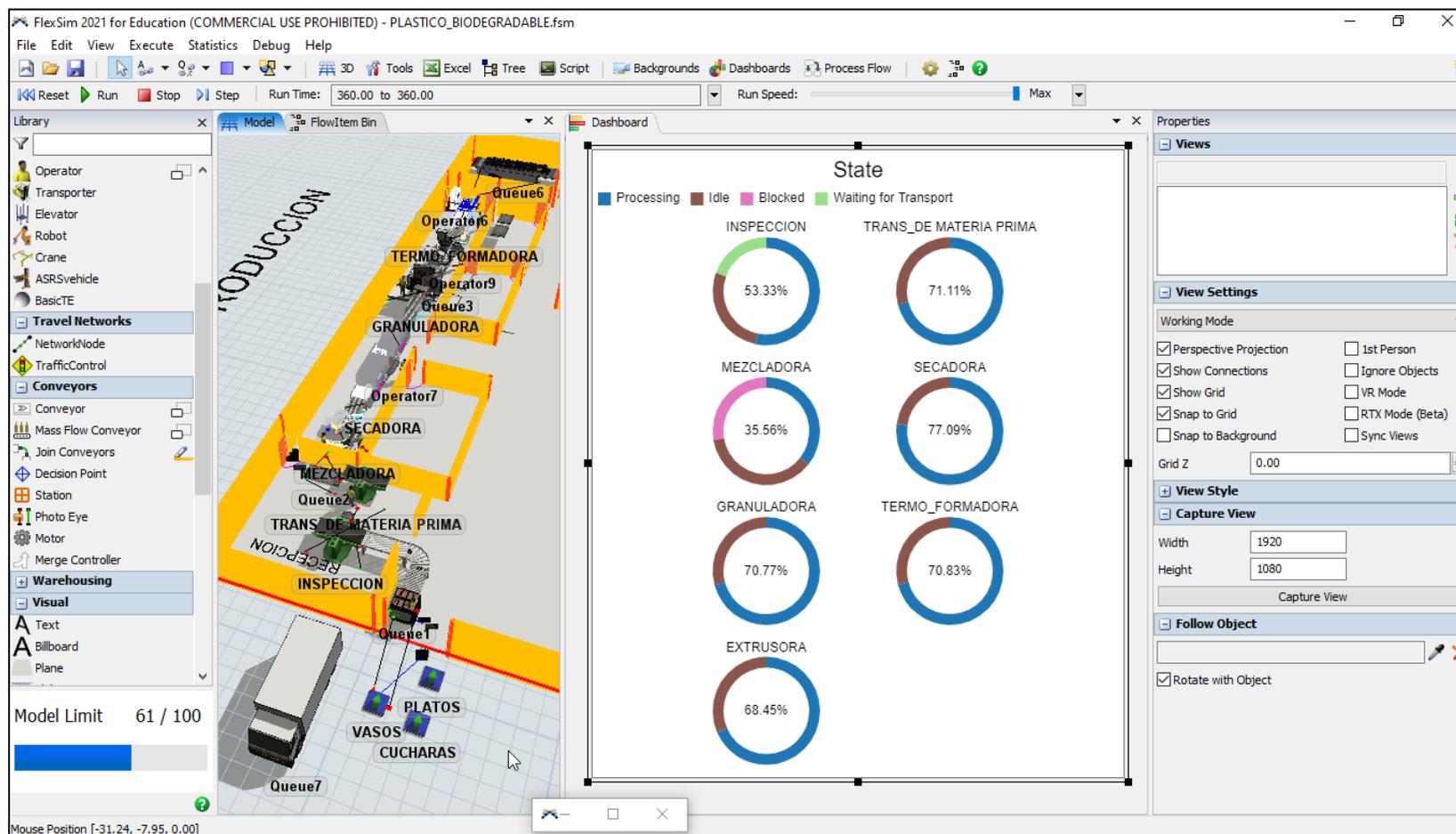
Gráfico 49 Simulación del proceso de elaboración de envases biodegradables



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Los resultados de la simulación demuestran porcentajes que se asemejan al obtenido en términos de utilización del 73% y eficiencia del 83%, calculado para el proceso de elaboración de vasos, platos y cucharas.

Gráfico 50 Porcentaje de utilización y eficiencia de cada operación del proceso de elaboración de envases biodegradables



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31. Estudio Económico y Financiero.

4.3.31.1. Materiales.

Son aquellos recursos que tiene a disposición la planta de producción con el fin de elaborar diversos productos, los mismos que se clasifican en directos e indirectos.

Con el fin de satisfacer una orden de Producción

- Semanal: 610645
- Mensual: 2442580
- Anual: 7327740

4.3.31.1.1. Materiales Directos.

Tabla 107 *Materiales directos destinados a la producción*

MATERIALES DIRECTOS				
Producto	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Almidón	quintales	12,8	300	\$ 3.840,00
Glicerina	galón	2687,49	11	\$ 29.562,44
Ácido acético	galón	3225,0	6	\$ 19.349,95
Agua destilada	galón	6772,5	2,35	\$ 15.915,34
TOTAL MENSUAL				\$ 68.667,74
TOTAL ANUAL				\$ 824.012,86

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.1.2. Materiales Indirectos.

Tabla 108 *Materiales indirectos destinados a la producción*

MATERIALES INDIRECTOS				
Producto	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Etiqueta	ciento	100	0,05	\$ 5,00
Fundas	ciento	100	0,5	\$ 50,00
TOTAL MENSUAL				\$ 55,00
TOTAL ANUAL				\$ 660,00

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.2. Mano de Obra.

Es el factor humano necesario para poder realizar los procesos de producción en la planta están divididos en dos partes los directos e indirectos.

Tabla 109 *Mano de obra directa*

MANO DE OBRA DIRECTA				
CARGO	HORAS LABORADAS DIARIAS	HORAS LABORADAS MENSUALES	COSTO POR HORA	VALOR DEL SUELDO
Operario de maquinaria 1	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 2	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 3	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 4	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 5	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 6	8	160	2.50	400
Operario de maquinaria 7	8	160	2.50	400
TOTAL MENSUAL				2800
TOTAL ANUAL				33600

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 110 *Mano de obra indirecta*

MANO DE OBRA INDIRECTA				
CARGO	HORAS LABORADAS DIARIAS	HORAS LABORADAS MENSUALES	COSTO POR HORA	VALOR DEL SUELDO
Operario de maquinaria 8	8	160	2.5	400
Operario de maquinaria 9	8	160	2.5	400
Operario de maquinaria 10	8	160	2.5	400
Operario de maquinaria 11	8	160	2.5	400
Operario de maquinaria 12	8	160	2.5	400
TOTAL MENSUAL				2000
TOTAL ANUAL				24000

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.3. Costos Indirectos de Fabricación.

Al hablar de costos indirectos de fabricación hace referencia a los costos que la empresa debe cubrir con el fin de desarrollar las actividades productivas por ende está relacionado al funcionamiento general de la empresa, abarcando todas las etapas del proceso de fabricación de un producto.

Tabla 111 *Costos indirectos de fabricación*

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		
	MENSUAL	ANUAL
Luz	\$ 2.289,20	\$ 27.470,40
Agua	\$ 45,00	\$ 540,00
Depreciación de equipos	\$ 338,33	\$ 4.060,00
Alquiler	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00
Desgastes de equipos no depreciable	\$ 81,25	\$ 975,00
TOTAL	\$ 3.953,78	\$ 47.445,40

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 112 *Equipos despreciables*

EQUIPOS DEPRECIABLES				
DETALLE	VALOR EN LIBROS	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Mezclado y Cocción	\$ 1.200,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 10,00
Cinta Transportador Horizontal	\$ 400,00	\$ 10,00	\$ 40,00	\$ 3,33
Túnel de Secado Horizontal	\$ 3.200,00	\$ 10,00	\$ 320,00	\$ 26,67
Cinta de Trasporte en Z 1	\$ 450,00	\$ 10,00	\$ 45,00	\$ 3,75
Cinta de Trasporte en Z 2	\$ 450,00	\$ 10,00	\$ 45,00	\$ 3,75
Granuladora	\$ 5.000,00	\$ 10,00	\$ 500,00	\$ 41,67
Extrusora	\$ 11.400,00	\$ 10,00	\$ 1.140,00	\$ 95,00
Termoformado	\$ 18.500,00	\$ 10,00	\$ 1.850,00	\$ 154,17
TOTAL	\$ 40.600,00		\$ 4.060,00	\$ 338,33

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 113 Equipos no depreciables

EQUIPOS NO DEPRECIABLES				
DETALLE	VALOR EN LIBROS	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Equipo de Protección Personal	\$ 800,00	\$ 1,00	\$ 800,00	\$ 66,67
Herramientas Preventivas Contra Incendios	\$ 175,00	\$ 1,00	\$ 175,00	\$ 14,58
TOTAL			\$ 975,00	\$ 81,25

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.4. Gastos.

El realizar un gasto permite el cumplimiento de las actividades planificadas, debido a que pueden estar relacionadas de forma directa e indirecta dentro del proceso de elaboración de un producto, clasificados como Gastos Administrativos, Gastos de Ventas y Gastos Financieros.

Tabla 114 Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS	MENSUAL	ANUAL
Salario del personal administrativo	2038,02	24456,2
Depreciación equipos de oficina	49,50	594
Suministro de oficina	74,40	892,8
Luz	2289,2	27470,4
Agua	45	540
Total	4496,12	53953,4

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 115 Equipos de oficina

EQUIPOS DE OFICINA				
DETALLE	VALOR EN LIBROS	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Computadora	1800,00	5,00	360,00	30,00
Impresora	780,00	5,00	156,00	13,00
Teléfono convencional	50,00	5,00	10,00	0,83
Escritorio	240,00	5,00	48,00	4,00
Sillas	100,00	5,00	20,00	1,67
TOTAL	2970,00		594,00	49,50

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 116 *Suministros de oficina*

SUMINISTROS DE OFICINA			
DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Resma de hojas	3,00	4,00	12,00
Esferos	12,00	0,35	4,20
Calculadora	3,00	18,00	54,00
Lápices	12,00	0,35	4,20
TOTAL			74,40

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 117 *Gastos en ventas*

GASTOS DE VENTAS	MENSUAL	ANUAL
Publicidad	600,00	7200,00
Depreciación de equipo de oficina	17,33	208,00
Suministro de oficina	24,10	289,20
TOTAL	641,43	7697,20

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 118 *Equipos de oficina*

EQUIPOS DE OFICINA				
DETALLE	VALOR EN LIBROS	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Computadora	600,00	5,00	120,00	10,00
Impresora	260,00	5,00	52,00	4,33
Teléfono	50,00	5,00	10,00	0,83
Escritorio	80,00	5,00	16,00	1,33
Sillas	50,00	5,00	10,00	0,83
TOTAL	1040,00		208,00	17,33

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 119 *Suministros de oficina*

SUMINISTROS DE OFICINA			
DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Resma de hojas	1,00	4,00	4,00
Esferos	3,00	0,35	1,05
Calculadora	1,00	18,00	18,00
Lápices	3,00	0,35	1,05
TOTAL			24,10

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.5. Gasto financiero.

El gasto financiero permite integrar un recurso económico brindado por terceras personas, con el fin de impulsar la actividad económica de la organización o empresa permitiendo mejorar la oportunidad de competencia en el mercado.

El crédito financiero fue planteado según el interés del BAN ECUADOR, el cual cuenta con la tasa más baja del mercado en términos de créditos de emprendimiento.

Tabla 120 *Datos para el crédito financiero*

Capital	60000
Tasa de interés	10.21%
Vencimiento del crédito	3 años
Pagos	Mensuales

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 121 *Interés mensual*

INTERÉS MENSUAL	
$i = 11,25\%$	0,1021%

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 122 Amortización del préstamo

PERIODO	VALOR ACTUAL	CUOTA	CAPITAL	INTERÉS	SALDO
1	\$ 60.000,00	\$ 1.698,33	\$ 1.637,07	\$ 61,26	\$ 58.362,93
2	\$ 58.362,93	\$ 1.698,33	\$ 1.638,75	\$ 59,59	\$ 56.724,18
3	\$ 56.724,18	\$ 1.698,33	\$ 1.640,42	\$ 57,92	\$ 55.083,76
4	\$ 55.083,76	\$ 1.698,33	\$ 1.642,09	\$ 56,24	\$ 53.441,66
5	\$ 53.441,66	\$ 1.698,33	\$ 1.643,77	\$ 54,56	\$ 51.797,89
6	\$ 51.797,89	\$ 1.698,33	\$ 1.645,45	\$ 52,89	\$ 50.152,44
7	\$ 50.152,44	\$ 1.698,33	\$ 1.647,13	\$ 51,21	\$ 48.505,32
8	\$ 48.505,32	\$ 1.698,33	\$ 1.648,81	\$ 49,52	\$ 46.856,50
9	\$ 46.856,50	\$ 1.698,33	\$ 1.650,49	\$ 47,84	\$ 45.206,01
10	\$ 45.206,01	\$ 1.698,33	\$ 1.652,18	\$ 46,16	\$ 43.553,83
11	\$ 43.553,83	\$ 1.698,33	\$ 1.653,87	\$ 44,47	\$ 41.899,96
12	\$ 41.899,96	\$ 1.698,33	\$ 1.655,56	\$ 42,78	\$ 40.244,41
13	\$ 40.244,41	\$ 1.698,33	\$ 1.657,25	\$ 41,09	\$ 38.587,16
14	\$ 38.587,16	\$ 1.698,33	\$ 1.658,94	\$ 39,40	\$ 36.928,23
15	\$ 36.928,23	\$ 1.698,33	\$ 1.660,63	\$ 37,70	\$ 35.267,60
16	\$ 35.267,60	\$ 1.698,33	\$ 1.662,33	\$ 36,01	\$ 33.605,27
17	\$ 33.605,27	\$ 1.698,33	\$ 1.664,02	\$ 34,31	\$ 31.941,24
18	\$ 31.941,24	\$ 1.698,33	\$ 1.665,72	\$ 32,61	\$ 30.275,52
19	\$ 30.275,52	\$ 1.698,33	\$ 1.667,42	\$ 30,91	\$ 28.608,10
20	\$ 28.608,10	\$ 1.698,33	\$ 1.669,13	\$ 29,21	\$ 26.938,97
21	\$ 26.938,97	\$ 1.698,33	\$ 1.670,83	\$ 27,50	\$ 25.268,14
22	\$ 25.268,14	\$ 1.698,33	\$ 1.672,54	\$ 25,80	\$ 23.595,61
23	\$ 23.595,61	\$ 1.698,33	\$ 1.674,24	\$ 24,09	\$ 21.921,36
24	\$ 21.921,36	\$ 1.698,33	\$ 1.675,95	\$ 22,38	\$ 20.245,41
25	\$ 20.245,41	\$ 1.698,33	\$ 1.677,66	\$ 20,67	\$ 18.567,74
26	\$ 18.567,74	\$ 1.698,33	\$ 1.679,38	\$ 18,96	\$ 16.888,37
27	\$ 16.888,37	\$ 1.698,33	\$ 1.681,09	\$ 17,24	\$ 15.207,28
28	\$ 15.207,28	\$ 1.698,33	\$ 1.682,81	\$ 15,53	\$ 13.524,47
29	\$ 13.524,47	\$ 1.698,33	\$ 1.684,53	\$ 13,81	\$ 11.839,94
30	\$ 11.839,94	\$ 1.698,33	\$ 1.686,25	\$ 12,09	\$ 10.153,69
31	\$ 10.153,69	\$ 1.698,33	\$ 1.687,97	\$ 10,37	\$ 8.465,73
32	\$ 8.465,73	\$ 1.698,33	\$ 1.689,69	\$ 8,64	\$ 6.776,03
33	\$ 6.776,03	\$ 1.698,33	\$ 1.691,42	\$ 6,92	\$ 5.084,62
34	\$ 5.084,62	\$ 1.698,33	\$ 1.693,14	\$ 5,19	\$ 3.391,47
35	\$ 3.391,47	\$ 1.698,33	\$ 1.694,87	\$ 3,46	\$ 1.696,60
36	\$ 1.696,60	\$ 1.698,33	\$ 1.696,60	\$ 1,73	\$ 0,00
TOTAL			\$ 60.000,00	\$ 1.140,06	

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 123 *Resumen del gasto financiero*

AÑO	CAPITAL	INTERÉS
1	19755,59	624,43
2	19999,00	381,02
3	20245,41	134,61
TOTAL	60000,00	1140,06

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.31.6. Estado de costo de producción.

El estado de costos de producción permite identificar la forma en cómo se llevó a cabo la producción en referencia a un tiempo determinado, convirtiéndose una herramienta importante dentro de la gestión administrativa.

Tabla 124 *Estado de costos de producción*

COSTOS INCURRIDOS EN LA PRODUCCIÓN DURANTE EL PERIODO:			
(+)	MATERIALES DIRECTOS		\$ 824.012,86
(+)	MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 33.600,00
(+)	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
	Materiales indirectos	\$ 660,00	
	Mano de obra indirecta	\$ 24.000,00	
	Otros costos indirectos	\$ 47.445,40	\$ 72.105,40
	TOTAL DE COSTOS INCURRIDOS EN LA PRODUCCIÓN		\$ 929.718,26
(+)	INVENTARIO DE TRABAJO EN PROCESO AL COMIENZO DEL PERIODO		\$ -
	COSTOS DE ARTÍCULOS EN PROCESO DURANTE EL PERIODO		\$ 929.718,26
(-)	INVENTARIO DE TRABAJO EN PROCESO AL FINAL DEL PERIODO		\$ -
	COSTOS DE ARTÍCULOS MANUFACTURADOS		\$ 929.718,26
(+)	SALDO INICIAL DE PRODUCTOS TERMINADOS		\$ -
	COSTO DE ARTÍCULOS TERMINADO		\$ 929.718,26
(-)	SALDO FINAL DE PRODUCCIÓN		\$ -
	COSTO DE PRODUCCIÓN DE ARTICULOS VENDIDOS		\$ 929.718,26

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 125 Costo Unitario

Unidades producidas	29310960	
Costo de producción	\$	929.718,26
Costo de producción unitario	\$	0,03
Costos primos	\$	857.612,86
Costos primos unitarios	\$	0,03
Costos de conversión	\$	105.705,40
Costos de conversión unitario	\$	0,004
Gastos totales	\$	62.275,03
Gastos totales unitarios	\$	0,002
Costo total	\$	929.718,26
Costo total unitario	\$	0,03
Margen de ganancia	5%	
Precio de venta al público	\$	0,04

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Tabla 126 Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS			
Ventas		\$	1.041.592,95
(-) Costos de los artículos vendidos		\$	929.718,26
Utilidad bruta		\$	111.874,69
(-) Gastos administrativos, ventas, general			
Gastos Administrativos	\$53.953,40		
Gastos de Venta	\$7.697,20		
Otros Gastos	\$ -	\$	61.650,60
Utilidad operativa		\$	50.224,09
(-) Gastos financiero		\$	624,43
Utilidad neta antes de impuestos		\$	49.599,66
Participación de trabajadores (15%)		\$	7.439,95
Utilidad neta antes de impuestos después de PT		\$	42.159,71
(-) Impuesto sobre la renta (22%)		\$	9.275,14
Utilidad neta		\$	32.884,58
Utilidad neta mensual		\$	2.740,38

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.32. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio se puede calcular para unidades como también para valores monetarios.

La fórmula para al cálculo del punto de equilibrio en unidades es la siguiente:

Ecuación 10

$$\text{Punto de E. unidades} = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

Significado de siglas:

- **CF:** Costos fijos
- **PVq:** Precio de venta al público
- **CVq:** Costo variables unitarios, es el costo que cuesta producir una unidad de producto

Desarrollo

$$\text{Punto de E. unidades} = \frac{72105,40}{0,04 - 0,03} = 7210540 \text{ unidades al año}$$

Con el fin de saber cuántas unidades se deben vender al mes, se busca obtener el punto de equilibrio por ello dividimos 7210540 unidades para los 12 meses del año por lo que nos da como resultado un valor de 600878,33 unidades al mes.

Para comprobar este resultado multiplicamos 0,04 por 600878,33 dando un valor de 24035, 13 dólares al mes. De igual forma se multiplica 600878,33 unidades por 0,03 que es el costo variable mensual que da un valor de 18026,35 más los 6008,78 dólares de los costos fijos mensuales dando un valor de 24035, 13 dólares, de esta forma las ventas equiparan los gastos de la empresa.

Para calcular el punto de equilibrio según las ventas en dólares la fórmula es la siguiente:

Ecuación 11

$$\text{Punto de E. unidades} = \frac{CF}{1 - \frac{CVT}{VT}}$$

Significado de siglas:

- **CF:** Costos fijos
- **CVT:** Costo variable total
- **VT:** ventas totales

Desarrollo

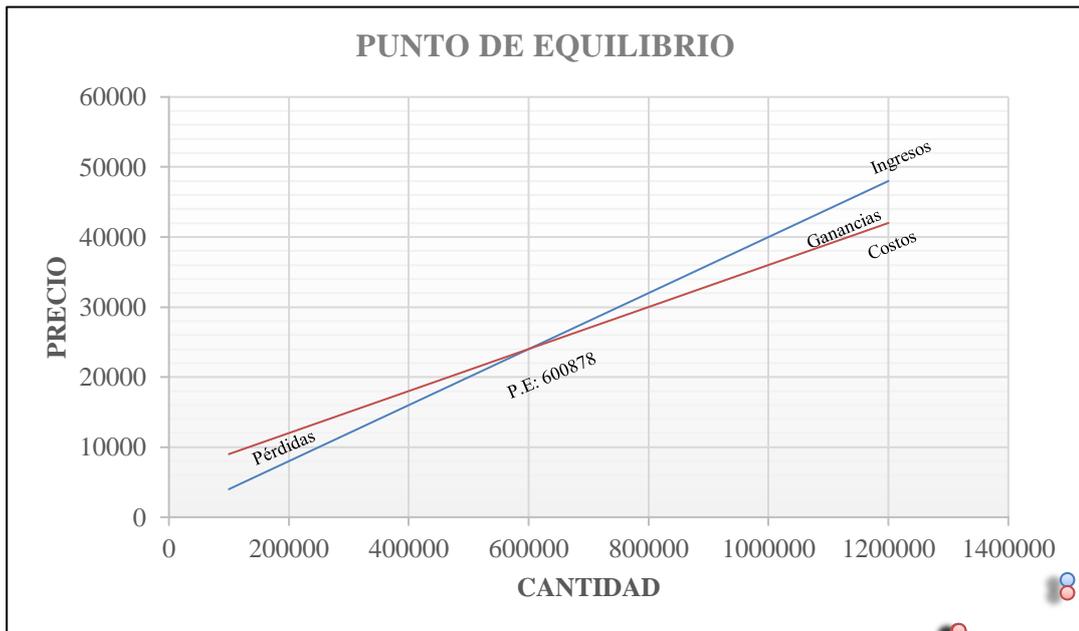
$$\text{Punto de E. ingresos} = \frac{72\ 105,40}{1 - \frac{857\ 612,86}{1\ 041\ 592,95}} = 408220,67 \text{ dólares al año}$$

Tabla 127 Datos para el cálculo del punto de equilibrio

CANTIDAD	PRECIO	INGRESO	C/V	C/F	TOTAL, DE COSTOS	UTILIDAD O PÉRDIDA
100000	0,04	4000	\$3.000,00	\$6.008,78	\$9.008,78	-\$5.008,78
200000	0,04	8000	\$6.000,00	\$6.008,78	\$12.008,78	-\$4.008,78
300000	0,04	12000	\$9.000,00	\$6.008,78	\$15.008,78	-\$3.008,78
400000	0,04	16000	\$12.000,00	\$6.008,78	\$18.008,78	-\$2.008,78
500000	0,04	20000	\$15.000,00	\$6.008,78	\$21.008,78	-\$1.008,78
600000	0,04	24000	\$18.000,00	\$6.008,78	\$24.008,78	-\$8,78
600878	0,04	24035,12	\$18.026,34	\$6.008,78	\$24.035,12	\$0,00
700000	0,04	28000	\$21.000,00	\$6.008,78	\$27.008,78	\$991,22
800000	0,04	32000	\$24.000,00	\$6.008,78	\$30.008,78	\$1.991,22
900000	0,04	36000	\$27.000,00	\$6.008,78	\$33.008,78	\$2.991,22
1000000	0,04	40000	\$30.000,00	\$6.008,78	\$36.008,78	\$3.991,22
1200000	0,04	48000	\$36.000,00	\$6.008,78	\$42.008,78	\$5.991,22

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

Gráfico 51 Punto de equilibrio



ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.33. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

Para poder determinar el valor del VAN se lo realizó mediante la siguiente fórmula

Ecuación 12

$$VAN = \frac{Ft}{(1 + K)^t} - I_0$$

Significado de siglas

- **Ft:** Flujo de caja o periodo actual de flujo
- **K:** Tasa de descuento esta se puede dar según: tipo de interés a largo plazo descrito por el mercado o banco, rentabilidad mínima, de la empresa o de inversiones alternativas.
- **t:** Número de periodos
- **Io:** Inversión inicial

Para el valor de K se tomó la tasa de interés activa vigente para el sector financiero privado y público y solidarios que es del 10% en promedio.

$$VAN = \frac{32884,58}{(1 + 10\%)^1} - 20000 = 9895,07 \text{ dólares el proyecto es rentable}$$

4.3.34. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para poder realizar el cálculo del TIR se empleó la siguiente fórmula:

Ecuación 13

$$TIR = \frac{Fn}{(1 + K)^t} - Io = 0$$

Significado de siglas

- **Fn:** Flujo de caja o período actual de flujo
- **K:** Tasa de descuento
- **t:** Número de periodos
- **Io:** Inversión inicial

Para este cálculo de forma simple se lo realiza por prueba y error dando valor porcentual a K hasta que este iguale un TIR igual a 0.

$$TIR = \frac{32884,58}{(1 + 64,423\%)^1} - 20000 = 0$$

$$TIR = 0 = 0$$

El TIR para este estudio es de 64,42%

4.3.35. Tasa de Rentabilidad Simple.

La tasa de rentabilidad simple muestra el valor porcentual de que tan rentable es el proyecto y viene dado por la siguiente formula:

Ecuación 14

$$r = \frac{\text{Beneficio neto actual}}{\text{inversion total}}$$

$$r = \frac{32884,58}{60000} = 0,5481 * 100 = 54,81\% \text{ rentable}$$

4.3.36. Estructura administrativa y funcional.

4.3.36.1. Nombre de la empresa.

La empresa está enfocada a la producción y comercialización de envases biodegradables provenientes de los residuos del café, cacao, plátano y maíz, la misma que tiene el nombre de VASECO ENVASES BIODEGRADABLES.

4.3.36.2. Importancia de la empresa.

La empresa tiene gran importancia al momento de producir y comercializar envases biodegradables debido a que se integra al mercado un producto a base de residuos agrícolas que no perjudica al ambiente y por ende impulsa al crecimiento económico de los agricultores.

4.3.36.3. Beneficiarios del proyecto.

Los habitantes del cantón Quevedo y zonas de influencia son los beneficiarios del proyecto en conjunto con los pequeños agricultores que tienen la oportunidad de comercializar los residuos que anteriormente se lo trataba como desperdicio, de esa forma impulsando al cultivo de los productos generando un impacto positivo en su economía.

4.3.36.4. Sector económico al que pertenece la empresa.

La empresa al tener como actividad económica la producción y comercialización de envases biodegradables entra en la categoría de creación de productos de plástico, la misma que pertenece a la Internacional Industria Uniforme (CIU), de igual manera se detalla en la división 25 del grupo 252 de la clase 2520.

4.3.37. Tipo de empresa.

Para el cumplimiento de las actividades económicas de producción y comercialización de envases biodegradables la empresa debe constituirse como sociedad anónima, para lo cual su gestión estará a cargo de los socios y la administración de la empresa por un administrador el cual será elegido por los accionistas.

4.3.38. Misión.

Producir y comercializar envases biodegradables provenientes de residuos del café, cacao, plátano y maíz, impulsando el crecimiento económico y social de los agricultores a través del aprovechamiento de recursos en beneficio del ambiente.

4.3.39. Visión

Ser la empresa líder en el mercado de producción y comercialización de envases biodegradables provenientes de residuos del café, cacao, plátano y maíz, satisfaciendo la demanda a nivel nacional con productos de calidad.

4.3.40. Objetivos de la empresa

- Impulsar el aprovechamiento de los residuos del café, cacao, plátano y maíz para de esa forma generar un impacto positivo en la economía de Quevedo y zonas de influencia.
- Aportar al crecimiento económico y social del cantón Quevedo por medio de la utilización de envases biodegradables.
- Integrar procesos de trabajo adecuados que permitan obtener productos de calidad y a un precio competitivo en beneficio del cliente.
- Establecer estrategias que aporten a la mejora continua, las mismas que permitirán competir de forma adecuada con empresas posesionadas en el mercado.

4.3.41. Políticas de la empresa

- La empresa tiene el compromiso de producir envases biodegradables de calidad que cubrirán las necesidades del mercado de forma adecuada.
- El ganar/ganar será el objetivo de las actividades productivas de la empresa, lo que influye en la aceptación del proyecto en el mercado.
- La capacitación al personal es la mejor manera de afrontar situaciones adversas en el mercado competitivo.
- El cumplimiento de las actividades se enfocará en el trabajo en equipo, al igual que una buena comunicación en cada una de las áreas.
- La toma de decisiones se realizará teniendo en mente a la mejora continua lo influirá en la gestión eficiente de los procesos y recursos de la empresa.

4.3.42. Principios de la empresa

- Integración de procedimientos que aporten al cuidado del ambiente
- Estrategias de mejora continua para una mejor gestión de los recursos de la empresa
- Brindar capacitación a los colaboradores y miembros de la ciudadanía sobre el aprovechamiento de los residuos.
- Emplear procedimientos de calidad en cada uno de los procesos de la empresa.

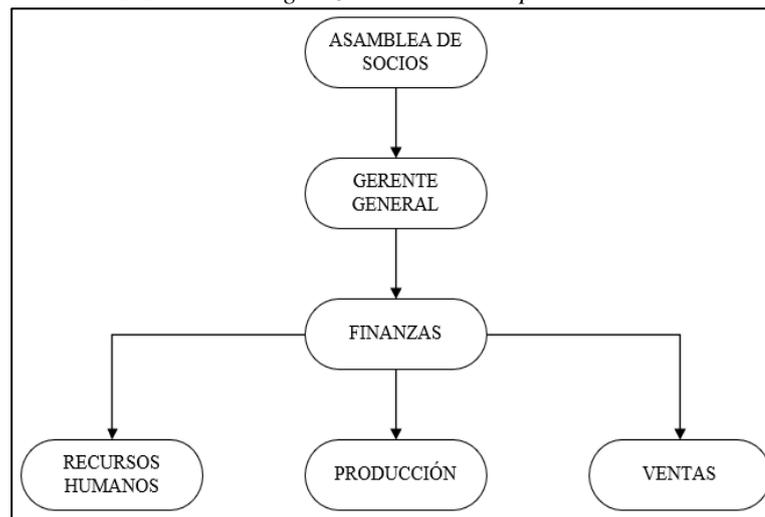
4.3.43. Valores de la empresa

- Trabajo en equipo
- Orientación al cliente
- Responsabilidad
- Puntualidad
- Calidad

4.3.44. Estructura organizacional de la empresa

La estructura organizacional de la empresa VASECO S.A se presenta a continuación:

Gráfico 52 Estructura organizacional de la empresa VASECO



FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA
ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

4.3.45. Nivel organizacional.

Los niveles en los cuales se basa la empresa de producción y comercialización de envases biodegradables se presentan a continuación:

- **Nivel Estratégico**, el cual se encarga de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades dentro de la empresa.
- **Nivel Táctico**, permite aplicar planes con el fin de relacionarlo con la visión de la empresa
- **Nivel Operativo**, es la encargada de desarrollar los planes en conjunto con el nivel táctico.

4.4. Discusión.

Por medio de los resultados del trabajo de investigación se pudo identificar que las causas por las que no se da un aprovechamiento adecuado de los residuos es debido a una falta de conocimiento, capacitación y financiamiento para adquirir maquinaria y equipo necesario para su procesamiento, que coincide con la investigación de Miguel Vasallo (2015), de igual modo el sector agrícola está conformado por un 90% de pequeños productores que tienen cultivos de 1 a 5 hectáreas, que concuerda con los resultados presentados por el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO).

Los residuos del café, cacao, plátano y maíz no son aprovechados de manera adecuada debido a que son utilizados como abonos orgánicos o como alimento para ganado vacuno debido a sus componentes nutritivos, coincidiendo con la investigación de Juan Caballero (2017), se diseñó el proceso de acuerdo con el requerimiento de la demanda de vasos, platos y cucharas en Quevedo y zonas de influencia con el fin de abarcar el 10% del mercado al ser un producto nuevo fundamentado en la investigación de Philip Kotler.

La distribución de la planta se realizó a través del método Guerchet y diagrama de relación de actividades con el objetivo de distribuir las áreas que conforman el proceso de forma ordenada. El porcentaje de utilización del proceso es del 74% y de la eficiencia un 83% lo cual se encuentra dentro de los estándares normales de producción según Benjamín Niebel (2014).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Existe una mayor producción de residuos del café, cacao, plátano y maíz en las provincias de Sucumbíos, Manabí, Orellana, Zamora Chinchipe, Los Ríos, Guayas, Esmeraldas, Santo Domingo y Loja, debido a que están relacionadas al sector agroindustrial, por ende, tienen un mayor número de hectáreas sembradas y cultivadas, aportando de manera significativa a la exportación e importación, resaltando que el cultivo del café nacional ha tenido un decrecimiento del 49% durante el período del 2012 al 2017, el cacao es destinado en un 88% a la exportación y un 12% a la industria, el plátano en un 63% es para exportación y un 37% para consumo local, el maíz en un 90% es para la industria de balanceados y un 10% para consumo directo.
- Según la encuesta aplicada a productores agrícolas de Quevedo, se identificó que los residuos provenientes del café, cacao, plátano y maíz son la pulpa, mucílago, hojas, tallos, cáscaras, mazorcas, los niveles de producción de residuos del café se sitúan entre 1 a 5 quintales al año, del cacao, plátano y maíz entre 16 a 30 quintales al año, equivalente a más del 60% de la población encuestada, se afirma que de los tres últimos productos más del 30% de los encuestados producen más de 30 quintales de residuos al año, el porcentaje de productores que le da un valor agregado al producto a través de un proceso es del 20%, lo cual evidencia una falta de información del productor sobre los usos que tienen los residuos, los mismos que permitirían tomar nuevas alternativas de aprovechamiento.
- El almidón presenta las mejores propiedades para ser empleado como materia prima en la elaboración de envases biodegradables por lo tanto, el proceso consta de un total de 8 maquinarias diseñadas para trabajar con este tipo de producto y 12 operarios que cumplirán con la demanda semanal de 262.900 vasos, 242.085 platos y 105.160 cucharas, planificando 2 días para producir vasos, 2 días para platos y 1 día para cucharas, con 1 turno de 8 horas equivalente a 40 horas semanales para elaborar los 3 productos, la capacidad de la máquina termoformadora es de 400 moldes por minuto, con una utilización del 73% y una eficiencia del 83%, la distribución de la planta se dividirá en áreas como la de producción, administración, mantenimiento, almacén de materia prima y de productos terminados. A través del estudio financiero se determina un VAN de 9.895.07 por lo tanto el proyecto es rentable de igual forma el porcentaje del

TIR es del 64.42%, se aplicó el cálculo de la tasa de rentabilidad simple dando como resultado un 54.81% de rentabilidad del proyecto.

5.2. Recomendaciones

- Planificar la recuperación de cultivos de café, cacao, plátano y maíz en aquellas zonas que en los últimos años han tenido un decrecimiento de hectáreas sembradas, es necesario llevarlo a cabo con el objetivo de impulsar económicamente el sector agroindustrial a través del aprovechamiento de los residuos, lo que permitiría la creación de empresas que puedan procesar los productos de estudio y sus derivados, influyendo de manera directa en la reducción de la exportación de materias primas y por ende mejoraría el nivel de exportación de productos elaborados, generando un incremento del empleo, la economía y la oportunidad del empresario y productor agrícola de competir en el mercado a nivel nacional e internacional.
- Establecer programas de vinculación con la comunidad en asociaciones agrícolas de Quevedo y zonas de influencia, las mismas que serán a través de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo con el objetivo de fomentar el aprovechamiento y utilización adecuada de residuos provenientes del café, cacao, plátano y maíz, aportando a la obtención de nuevos productos y diversificación de la economía, de igual modo financiar la compra de maquinaria y equipos a través de créditos para que el agricultor pueda darle un valor agregado al producto y por ende, se aproveche de forma eficiente los desperdicios que se generan a partir del proceso de producción del café, cacao, plátano y maíz.
- Mantener el proceso de elaboración de envases biodegradables adaptado para trabajar con el almidón para de esa forma mantener un proceso ordenado con un análisis continuo de la capacidad de producción de la planta y con sus respectivos tiempos, lo que permitirá obtener un porcentaje de utilización y eficiencia adecuado dentro del proceso, el cual sea factible para satisfacer la demanda del mercado en el tiempo planificado, de igual forma ofertar el servicio de elaboración de envases a otras empresas del mercado con el objetivo de implementar líneas de distribución hacia captadores mayoristas o proveedores para la ampliación y captación de nuevos clientes.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFIA

- [1] Sistema de Información Pública Agropecuaria SIPA, «Sistema de Información Pública Agropecuaria,» 2019. [En línea]. Available: <http://sipa.agricultura.gob.ec/>.
- [2] Z. D. Rodríguez Nelson, «Producción de alcohol a partir del mucílago de café,» Cenicafé, pp. 56-69, 2015.
- [3] D. A. & S. A. C. A. Valbuena Coca, «Aprovechamiento de la cascarilla de cacao para la generación de un producto derivado en la asociación de productores orgánicos del municipio de Dibulla (APOMD),» 2018.
- [4] J. L. Sarabia Mamonte, «Análisis del proceso de pos-cosecha de banano y su efecto en el rendimiento económico en la hacienda de Reybanpac, parroquia la Esperanza del cantón Quevedo,» Quevedo, 2019.
- [5] A. B. Triviño Ventanilla y N. P. Villena Izurita, «La industria del maíz y su incidencia en la matriz productiva del Ecuador en el periodo 2013-2017,» Revista Espacios, vol. 40, n° 14, pp. 14-22, 29 Abril 2019.
- [6] Y. A. V. & P. L. I. P. Corredor, «Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente,» Revista Facultad de Ciencias Básicas, n° 59-72, 2018.
- [7] J. A. G. González, «Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución.,» Revista Gestión y Región, n° (22), 101-119, 2016.
- [8] J. S. Holguin Cardona, «Obtención de un bioplástico a partir de Almidón de papa,» Bogota, 2019.

- F. Sernaque Auccahuasi, L. Huaman Mogollon y M. Chachon Chachon,
[9] «Biodegradabilidad de los bioplásticos elaborados a partir de cascaras de Mangufera indica y Musa paradisiaca,» Revista Scielo, vol. 47, n° 4, 1 Actubre 2020.
- R. Castillo, E. Escobar y R. Gutierrez, «Bioplástico a base de la Cáscara del Plátano,»
[10] Revista de iniciación científica, n° 1, pp. 34-37, Agosto 2015.
- M. E. Raffino, «Agua destilada,» Concepto de., 31 Marzo 2018. [En línea]. Available:
[11] <https://concepto.de/agua-destilada/>.
- NEW JERSEY DEPARTMENT OF HEALTH, «Hoja Informativa sobre Sustancias
[12] Peligrosas,» NEW JERSEY, 2017.
- [13] L. Perez y R. Redondo, «Producción de Glicerina USP,» Mexico, 2015.
- C. M. G. M. R. M. L. M. & M. M. M. Abril, «Procesos de producción y productividad
[14] en la industria de calzado ecuatoriana: caso empresa Mabelyz,» ECA Sinergia, n° 6(2), 88-100, 2015.
- N. Y. Mesa Rodriguez, J. Medrano Montero, M. L. Martínez Pérez, M. Grave de Peralta
[15] y . Y. Cabrera Hechavarria, «Efecto anticariogénico del café,» Revista CORREO CIENTÍFICO MÉDICO DE HOLGUÍN, vol. 3, pp. 888-898, 2017.
- N. & Z. D. A. RODRIGUEZ, «Los subproductos del café: fuente de energía renovable,»
[16] Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), 2016.
- K. M. Andrade Gomez, «Evaluación de los paramatros tiempo, temperatura y variedad
[17] de Café Arábica Coffea arrabica Catura amarillo y S1-28 en el proceso de tostado,» Ibarra, 2018.

- G. I. P. Quintero, «Composición Química de una taza de café,» Cenicafé, vol. 414, nº 1-
[18] 12, p. 12, 2017.
- [19] Ing. Héctor Deras Flores, «Guía Técnica El Cultivo del Maíz,» CENTA, 2017.
- Graciela, «Rendimiento Nacional Del Cultivo De Maíz Duro Seco 2017,» Camara de
[20] Agricultura, 2017. [En línea]. Available: <https://agroecuador.org/index.php/blog-noticias/item/154-rendimiento-nacional-del-cultivo-de-maiz-duro-seco-2017>.
- C. Infante, «Evaluación de tusa y cascara de maíz como sustratos para el cultivo de
[21] pleurotus pulmonarius,» Revista Ciencia y Tecnologia, vol. 32, nº 1, pp. 31-46, Julio
2016.
- N. S.-E. H. E. C. J. C. C.-M. J. A. & T. J. L. González-Cortés, «Características y
[22] propiedades del maíz (*Zea mays* L.) criollo cultivado en Aguascalientes, México,»
Revista mexicana de ciencias agrícolas, p. 7(3), 2016.
- A. J. H. A. A. E. B. & B. S. Y. T. Velasteguí, «Análisis sobre el aprovechamiento de los
[23] residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos
biodegradables,» Dominio de las Ciencias, pp. 3(2), 506-525, 2017.
- M. C. G. G. A. & V. R. H. Quiceno, «Caracterización fisicoquímica del plátano (*Musa*
[24] *paradisiaca* sp. AAB, Simmonds) para la industrialización,» UGciencia, pp. 20(1), 48-
54, 2016.
- Angelica, «cacao,» concepto de., 26 junio 2020. [En línea]. Available:
[25] <https://concepto.de/cacao/>.

- W. F. Teneda Llerena y M. D. & O. M. S. M. Guamán Guevara, «Exploración de la
[26] intención de consumo de la Cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) como infusión:
caso Tungurahua-Ecuador,» *Revista Javeriana*, p. 20 (50), 2019.
- J. V. & T. C. V. Chang, «Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de
[27] quince clones de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador,» *Revista Ciencia
y Tecnología*, pp. 7(2), 21-34, 2015.
- M. Mesa Holguin, *Fundamentos de marketing*, MÉXICO, Boyaca: Ecoe Ediciones,
[28] 2017.
- F. Rodriguez Aranday, *FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE
[29] INVERSION*, Mexico: Instituto Mexicano de Contadores, 2018.
- F. Mantilla, *Técnicas de muestreo, Un enfoque a la investigación de mercados*, QUITO:
[30] Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, 2015.
- Arturo, *PROYECTOS DE INVERSIÓN*, Colombia:
[31] McGRAWHILL/INTERAMERICANA, 2016.
- M. N. Zambrano Vidal, «propuesta del diseño de una planta procesadora para la
[32] producción de michelada Mix,» Quito, 2018.
- The American Society of Mechanical Engineers (ASME), 2021. [En línea]. Available:
[33] www.asme.org. [Último acceso: 2021].
- Á. F. B. Á. G. M. C. M. C. V. G. Z. H. M. L. A. S. C. F. C. M. Teddy Iván Zambrano
[34] Vera, *Administración Financiera para Pymes*, Manta - Ecuador: Uleam, 2018.
- [35] L. Rivera, « Análisis de los envases biodegradables,» Quito, 2017.

[36] J. Beltran, «Materiales biodegradables,» Lima, 2017.

[37] M. Loor, «Características de los envases biodegradables,» Cuenca, 2016.

[38] C. Sarmiento, «Polimeros biodegradables,» Bogotá, 2016.

J. A. Serna Jiménez, . L. S. Torres Valenzuela, K. Martínez Cortínez y M. C. Hernández

[39] Sandoval, «Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos,» Revista ION, vol. Volumen: III, pp. Páginas: 37-42, 2018.

S. H. A. Z. M. y. H. CHODIJAH, «Extraction of Pectin from Banana Peels (Musa

[40] Paradisiaca Fomatypica) for Biodegradable Plastic Films,» Journal of Physics: Conference Series, pp. 1167, 012061, 2019.

O. L. P. R. N. C. M. A. M. J. R. T. J. A. M. F. X. y. V. A. A. RAMOS, «Bio-Based

[41] Nanocomposites for Food Packaging and Their Effect in Food Quality and Safety,» Food Packaging and Preservation, pp. 271-306, 2018.

C. & O. C. Grande T, «Producción y procesamiento del maíz en Colombia,» Revista

[42] Guillermo de Ockham, pp. 97-110 <https://doi.org/10.21500/22563202.604>, 2015.

G. I. Puerta Quintero, «Composición química de una taza de café,» Revista: Avances

[43] técnicos CEnicafe, pp. 1-12, Diciembre 2015.

N. González Cortes, H. Silos Espino, J. C. Estrada Cabral, J. Chávez Muñoz y L. Tejero

[44] Jiménez, «Características y propiedades del maíz (*Zea mays* L.) criollo cultivado en Aguascalientes, México*,» Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 7, nº 3, pp. 669-680, 15 mayo 2016.

- [45] M. Toala Loor y V. Sarmiento García, «Aprovechamiento de los residuos de café (coffea arabica) y maíz (zea mays) para la elaboracion de bolsas biodegradables,» Calceta, 2019.
- [46] J. Palacio Rodriguez y Y. Peñeta Mendoza, «Aumento del rendimiento en la extracción del almidón a partir del grano de maíz y la influencia del carbonato de ácido sódico en las propiedades fisicoquímicas del slurry.,» Barranquilla, 2015.
- [47] C. Chariguamán y J. Arriaga, «Caracterización de bioplástico de almidón elaborado por el método de casting reforzado con albedo de maracuyá,» Revista: Informador Tecnico, vol. 81, nº 2, pp. 43-60, Agosto 2015.
- [48] A. V. García Quiñónez, «Obtención de un polimero biodegradable a partir de almidón de maíz.,» Santa Tecla, 2015.
- [49] C. Castellón Castro, L. Tejada Lòpez y L. Tejada Benitez, «Evaluación de la degradación ambiental de bolsas plásticas biodegradables,» Revista: Dialnet, vol. 80, nº 1, pp. 24-31, 2016.
- [50] T. Gutierrez, E. Tapia y L. Famá, «Structural and mechanical properties of edible films made from native and modified cush-cush yam and cassava starch,» Food Hydrocolloids, 2015.
- [51] S. Guzmán Martinez, «OBTENCIÓN DE PLÁSTICO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA NIXTAMALIZACIÓN DEL MAÍZ.,» Zaragoza, 2016.
- [52] J. Herrera Rengifo, L. Villa Prieto y A. Olaya Cabrera, «Extracción de almidón de cáscara de cacao Theobroma cacao L. como alternativa de bioprospección,» Revista ION, vol. 33, nº 2, pp. 25-34, Julio 2020.

- N. Safont Resardi, «Cuidate plus,» 16 Abril 2016. [En línea]. Available:
[53] <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2001/04/16/chocolate-nutricional-9652.html>.
- R. Vicente Flores, «Aprovechamiento de la cáscara residual de la Musa balbisiana para
[54] la obtención de bioplástico en el Mercado APECOLIC,» Lima, 2018.
- SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL DE AGRICULTURA GANADERÍA Y
[55] PESCA (SINAGAP), «Reporte de Resultados del Censo Provincial,» QUEVEDO, LOS RIOS. pág. 4, 2016.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, «Informe sobre aspectos del
[56] rubro maíz en el cantón Quevedo,» Quevedo, 2021.
- EL TELÉGRAFO, «CAFÉ ARÁBIGO PRIMA EN EL PAÍS,» REVISTA TIERRA Y
[57] MAR, UN ESPACIO PARA EL PRODUCTOR, vol. 09, pp. 1-35, 2018.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, «Encuesta de Superficie y Producción
[58] Agropecuaria Continua,» pp. 1-52, 2019.
- Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC), «Producción de Café Arábigo. Guía para el
[59] caficultor ecuatoriano,» 2016.
- [60] Fórumcafé, «Café de Ecuador,» Revista Fórumcafé, 2020.
- [61] Asociación Nacional de Exportadores de Café Ecuador (ANECAFÉ), 2019.
- Jorge David Asencio Zamora, «Análisis del sector cafetalero y su aporte a la economía,»
[62] Guayaquil, 2019.

- [63] Ministerio de Industrias y Productividad, «Visión Agroindustrial 2025,» pp. 1-177, 2020.
- [64] Sistema de Información Pública Agropecuaria, «<http://sipa.agricultura.gob.ec/>,» 2020.
[En línea]. Available: <http://sipa.agricultura.gob.ec/>.
- [65] Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO),
«<http://www.anecacao.com/>,» 2015. [En línea]. Available:
<http://www.anecacao.com/index.php/es/noticias/la-industria-chocolatera-ecuatoriana.html#:~:text=La%20mayor%20parte%20se%20la,Cosmetolog%C3%ADa..>
- [66] Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social, Ecuador: Naciones Unidas, Santiago, 2016, pp. 1-251.
- [67] J. D. C. M. RICHARD SALAZAR VELOZ, «ESTUDIO SECTORIAL DEL BANANO ECUATORIANO DE EXPORTACIÓN,» 2015.
- [68] Asociación de Exportadores de Platano (ASOEXPLA), «Ecuador el número 2 del plátano,» p. 1, 23 Agosto 2020.
- [69] Ministerio de Agricultura y Ganadería, «Sistema de Información Pública Agropecuaria,» 2019. [En línea]. Available: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/comercio-exterior>.
- [70] Luis Alberto Baca, «La producción de maíz amarillo en el Ecuador y su relación con la soberanía alimentaria,» Quito, 2016.
- [71] REVISTA VISTAZO, «Análisis del sector exportador de la industria,» pp. 1-170, 2019.
- [72] Revista Lideres, «El balanceado depende del precio del maíz,» Revista Lideres, 2015.

- Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales (AFABA),
[73] «Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales,» Visión y Actualidad, pp. 1-24, 2020.
- Y. Fernandez Cortes, K. Sotto Rodriguez y L. Vargas Marin, «Impactos ambientales de
[74] la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados,» Revista Scielo, vol. 15, nº 1, 21 Julio 2020.
- D. H. L. Navarro, «POTENCIAL ENERGÉTICO DE LOS RESIDUOS DE LA
[75] CADENA DE VALOR DEL CACAO (THEOBROMA cacao) EN LA REGIÓN MADRE DE DIOS,» LIMA-PERÚ, 2018.
- S. Loyo, «Exportación de cascaras, películas y demás residuos de cacao hacia Perú,»
[76] Universidad de las Américas, p. 75, 2015.
- K. Montenegro, A. Rojas, I. Cabeza y M. Hernández, «Potencial de biogás de los
[77] residuos agroindustriales generados en el departamento de Cundinamarca,» Cundinamarca, 2016.
- N. Parra, M. Henriquez y S. Villanueva, «Utilizacion de los subproductos del cultivo y
[78] procesamiento del cacao,» Jornada de Investigacion, p. 41 – 46, 2018.
- A. E. B.-A. S. Y. T.-B. Ana J. Haro-Velasteguí, «Análisis sobre el aprovechamiento de
[79] los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables,» Dominio de las Ciencias, vol. 3, nº 2, pp. 1-20, 2017.
- L. Rodriguez, «Elaboración de un material biocompuesto a partir de la fibra de plátano,»
[80] Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial, Manizales, Colombia, 2015.

J. M. A. R. J. S. J. L. W. y. J. J., J. Caballero, «Competencia del uso del rastrojo de maíz [81] en sistemas agropecuarios mixtos en Chiapas,» Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, pp. 89-102, 2017.

[82] Corporación Nacional Forestal (CONAF), «Manejo o uso de rastrojos,» 2015.

K. Gonzalez Velandia, D. Daza Rey y P. Caballero Amado, «Valuacion de las [83] propiedades fisicas y quimicas de residuos solidos organicos a emplearse en la elaboracion de papel,» Luna Azul, n° 43, pp. 14-23, Diciembre 2016.

J. G. M. R. D. y L. A. Rodrigues, «Producción, descomposición de residuos y [84] rendimiento de maíz y soja cultivados en cultivos de cobertura,» Revista Ciencia Agronómica, pp. 450-456, 2015.

J. S. E. R. R. Z. R. C. H. R. J. y D. E. Córdoba, «Caracterización y valoración química [85] del olote: Degradación hidrotérmica bajo condiciones subcríticas,» Revista Latinoamericana de Química, pp. 170-172, 2015.

Revista Gestión, «revistagestion.ec,» 19 Febrero 2019. [En línea]. Available: [86] <https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/el-cafe-ecuatoriano-no-levanta-cabeza>.

Calvin, «El cacao en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos, Documento técnico. [87] Comunicación personal.,» 2015.

F. Loaya Ramos y J. C. Zabala, «Análisis de la cadena productiva del cacao ecuatoriano [88] para el diseño de una política pública que fomente la productividad y la eficiencia de la producción cacaotera,» En Corpei Apuntes de Economía, Quito, 2018.

[89] Miguel Vassallo, «Diferenciación y agregado de valor en la cadena ecuatoriana del cacao,» IAEN, Quito, 2015.

[90] J. A. Maldonado Moncayo, «Perspectiva económicas y financieras en el cultivo de cacao CCN51 vs cacao Fino de aroma para la decisión de inversión de la empresa Famisa,» Quito, 2016.

[91] L. F. M.-G. L. M. M.-R. Libardo León-Agatón, «CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y TECNOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN DEL PLÁTANO EN EL BAJO OCCIDENTE DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS,» Revista Luna Azul, pp. 1-18, 2015.

[92] S. A. L. C. M. L. S. B. B. L. C. M. Elsa Leuvany Álvarez Morales, «Evaluación socioeconómica de la producción de plátano en la zona norte de la Provincia de los Ríos,» Journal of Business and entrepreneurial, vol. 4, pp. 1-12, 2020.

[93] J. Z. Martínez, «ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ UTILIZANDO ABONO LÍQUIDO FERMENTADO DE ELABORACIÓN LOCAL,» Revista Delos, vol. 7, nº 21, pp. 1-10, 2015.

[94] Asociación Ecuatoriana de Plásticos (ASEPLAS), «El Plástico, rompiendo barreras,» INTEGRA, 2017.

[95] F. R. A. N. C. I. S. C. O. G.-M. L. U. C. I. L. A. & F.-H. E. S. T. H. E. R. PÉREZ-SOTO, «La producción y el consumo del café,» 2015.

[96] N. . A. Delgado Gutiérrez., «Plan de manejo integral de residuos derivados de la extracción de la pulpa de cacao en la hacienda Bellavista, Luz de América, provincia de Azuay-Ecuador,» Cuenca, 2018.

[97] A. Haro Velasteguí, A. Borja Arévalo y S. Triviño Bloisse, «Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables,» Revista Científica Dominio de la Ciencias, vol. Volumen: III, nº Número: 2, pp. Páquinas: 506-525, 2017.

[98] J. A. Martillo Aseffe, R. Lesme Jaén , L. O. OlivaRuiz, A. Martínez González y E. . E. Silva Lora, «Análisis de ciclo de vida del aprovechamiento energético de los residuos (tusa) de la cosecha de maíz Zea mays) en la provincia de Los Ríos, Ecuador,» Revista Tecnología Química, vol. Volumen: 39, nº Número: 3, 2019.

[99] M. M. Charro Espinosa, «Obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de patata,» Quito UCE, Quito, 2015.

[100] P. N. Meza Ramos, «Elaboración de bioplástico a partir de almidón residual obtenido de peladoras de papa y determinacion de su biodegradabilidad a nivel de laboratorio,» Lima, 2016.

[101] H. Piza, C. Ramirez y A. Zapata, «Análisis experimental de la Elaboración de Bioplástico a partir de la Cáscara de Plátano para el Diseño de una Línea de Producción Alterna para las Chifleras de Piura,» Piura, 2017.

[102] A. Villamizar Jaimes y L. Lopez Giraldo, «Cáscara de cacao fuente de polifenoles y fibra simulación de una planta piloto para su extracción,» Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos- CICTA, vol. 22, nº 1, pp. 75-83, Junio 2017.

[103] ". N. p. I. G. I. d. D. S. Ministerio del Ambiente, enero 2015. [En línea]. Available: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>.

[104] P. p. I. S. N. d. p. (. d. P. ". I. d. D. S. Ministerio del Ambiente, enero 2015. [En línea].

- [105] Revista Líderes, «El balanceado depende del precio del maíz,» Revista Líderes, 2015.
- [106] Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC, «Superficie, según producción y ventas de café por región y provincia,» 2018.
- [107] Ministerio del Ambiente, «Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos,» Dirección Nacional de Control Ambiental, 2019.
- [108] G. A. y. P. Ministerio de Agricultura, «Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca,» 24 diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.agricultura.gob.ec/>.
- [109] A. R. G. Álvaro Chávez Porras, «Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica,» Revista Academia y Virtualidad, pp. 90-107, 2016.
- [110] D. H. C. H. T. G. Dieter Mutz, «Opciones para el aprovechamiento energético de residuos en la gestión de residuos sólidos urbanos,» Guía para los Responsables de la Toma de Decisiones en Países en vías de Desarrollo y Emergentes, pp. 1-59, 2017.
- [111] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MINAGRI), «Tendencias de la producción y el comercio e la producción y el comercio del banano en el mercado del banano en el mercado internacional y nacional.,» Lima, 2015.
- [112] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC),» Revista ESPAC, pp. 1-43, Mayo 2020.
- [113] C. Suárez Capello, M. Moreira Duque y J. Vera Barahona, Manual del cultivo de cacao, vol. 25, Quevedo, Los Rios: Quevedo, EC: INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue, 2015, 2015, p. 135.

- Andres, PROYECTOS DE INVERSIÓN. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN PARA
- [114] MYCRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, OAXACA: 4ta EDICIÓN: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA, 2015.
- J. y. R. B. Heizer, «Balanceo de la línea de ensamble. Principios de administración de
- [115] operaciones,» Pearson Educación, vol. 5, p. 351, 2016.
- R. R. y. G. Graziosi, «Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café,»
- [116] ICS-UNIDO, Science Park, Padriciano, Trieste, Italia; Departamento de Biología de la Universidad de Trieste (Italia), pp. 1-5, 2015.
- A. & G. X. Bonmatí, «Capítulo 7 conceptos generales sobre residuos,» Evaluación y
- [117] Prevención de Riesgos Ambientales En Centroamérica, n° 207-213, 2016.
- e. a. B. Manterola, «Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes,»
- [118] Santiago de Chile, 2015.
- N. & Sapag, PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, BOGOTÁ, D.C.,
- [119] COLOMBIA: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A, 2015.
- A. Bertolini, Characterization, properties, and aplicaciones, United States Of America:
- [120] CRC Press, 2015.
- [121] Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), «Cadena del cacao,» Quito, 2015.
- [122] Córdova, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, ECOE, 2015.
- X. R. G. Veliz, Artist, Producción e Industrialización de Café Soluble. [Art]. Universidad
- [123] de Guayaquil, 2015.

[124] S. Diaz Cajiao y Hurtatiz Hernandez, «Plan de negocio diseño, fabricación y comercialización de bolsas biodegradables.,» Bogota, 2016.

[125] Monsato, «Produccion, almacenaje y distribucion del maiz,» Maizar, pp. 1-2, 2016.

[126] PROECUADOR, «Análisis sectorial del café,» 2015.

[127] F. Quimbita, P. Rodriguez y E. Vera, «Uso del Exudado y placenta del cacao para la obtención de subproductos,» Revista Tecnológica ciencias naturales y medio ambire ESPOL, vol. 26, n° 1, pp. 8-15, 27 Diciembre 2015.

[128] Instituto Nacional de Preinversión, «ATLAS BIOENERGÉTICO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,» ESIN Consultora S.A., pp. 1-50, 2015.

[129] A. H. M. María Bernarda Ruilova Cueva, «Evaluación de residuos agrícolas para la producción del hongo Pleurotus ostreatus,» ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, pp. 54-59, 2015.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Encuesta realizada a los productores de café, cacao, plátano y maíz de Quevedo y zonas de influencia.

Gráfico 54 Reunión con el personal técnico del MAG-ZONA NORTE



Gráfico 53 Encuesta a los productores socios del centro agrícola de Quevedo



Gráfico 55 Encuesta a productores de la feria municipal organizada por MAG.



Gráfico 56 Encuesta a productores de verde de la feria municipal de Quevedo



Gráfico 57 Entrevista a la presidenta de la asociación agrícola Agro Cañalito.



Gráfico 58 Encuesta a productores de la parroquia San Carlos



Gráfico 59 Entrevista a la presidenta de la asociación San Pedro.



Gráfico 60 Encuesta a productores de la parroquia La Esperanza



Gráfico 62 Socialización del proyecto a los productores del sector de San Pedro



Gráfico 61 Encuesta a los productores del sector San Pedro



Gráfico 64 Encuesta a productores del centro agrícola de Quevedo

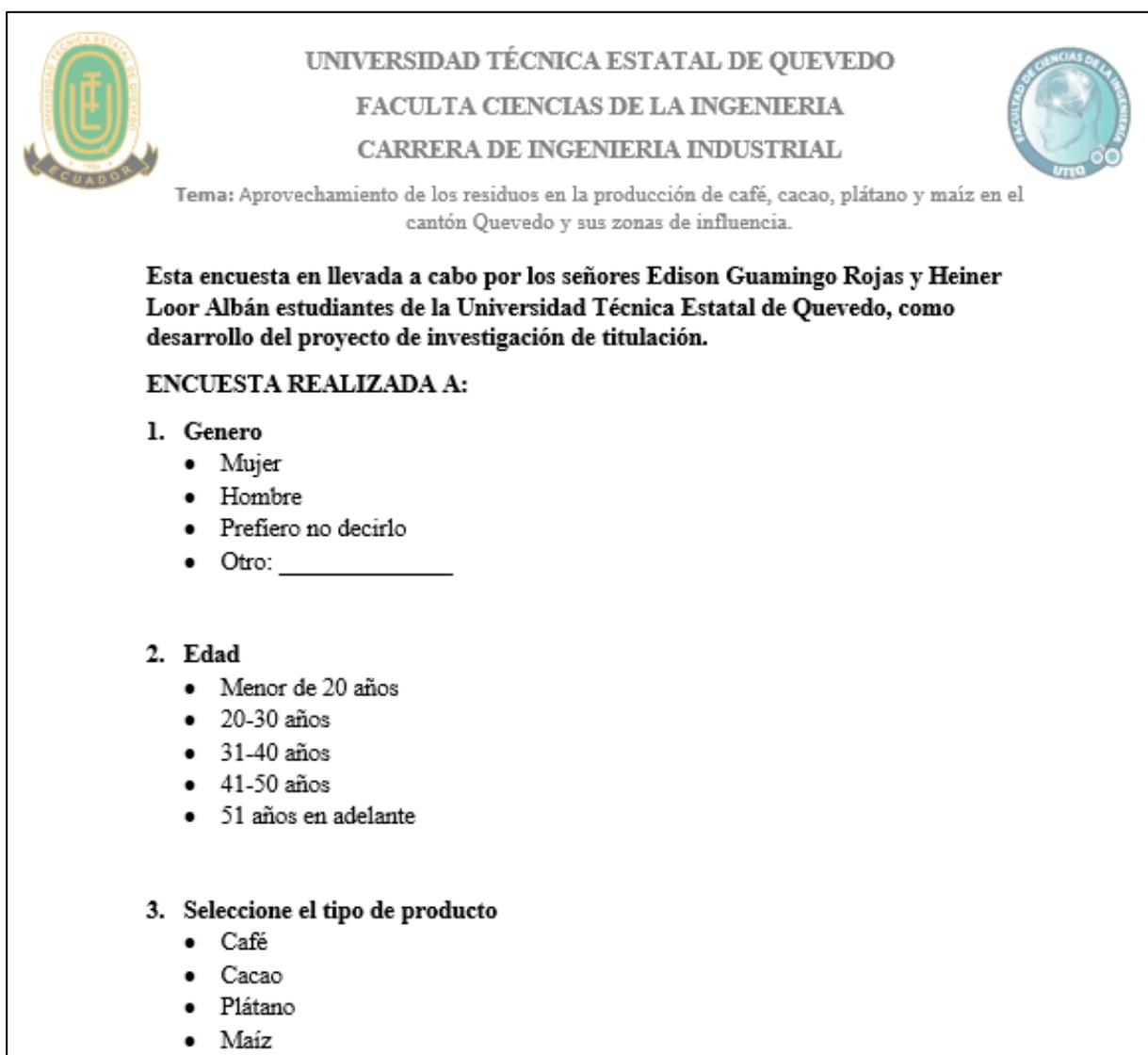


Gráfico 63 Encuesta a productores de la parroquia San Cristóbal



7.2. Formatos de la encuesta aplicada a productores de café, cacao, plátano y maíz en Quevedo y zonas de influencia.

Gráfico 65 Portada de la encuesta aplicada a los productores de café, cacao, plátano y maíz



 UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTA CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL 

Tema: Aprovechamiento de los residuos en la producción de café, cacao, plátano y maíz en el cantón Quevedo y sus zonas de influencia.

Esta encuesta es llevada a cabo por los señores Edison Guamingo Rojas y Heiner Loor Albán estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, como desarrollo del proyecto de investigación de titulación.

ENCUESTA REALIZADA A:

- 1. Genero**
 - Mujer
 - Hombre
 - Prefiero no decirlo
 - Otro: _____
- 2. Edad**
 - Menor de 20 años
 - 20-30 años
 - 31-40 años
 - 41-50 años
 - 51 años en adelante
- 3. Seleccione el tipo de producto**
 - Café
 - Cacao
 - Plátano
 - Maíz

FUENTE: INVESTIGACIÓN DIRECTA

ELABORADO POR: E. GUAMINGO, H. LOOR (2021)

7.2.1. Formato de la encuesta a productores de café

1. **¿Cuál es el tipo de café que cultiva o cosecha usted?**
 - Arábigo lavado
 - Arábigo natural
 - Robusto
 - Otro
2. **¿Cuántas hectáreas para el cultivo de café dispone?**
 - Menos de 1 hectárea
 - 1-4 hectáreas
 - 5-10 hectáreas
 - 11-20 hectáreas
 - 21-40 hectáreas
3. **¿Por qué destina tal número de hectáreas al cultivo de café?**
 - Menores costos
 - Facilidad para cosechar
 - Aprovechamiento de las hectáreas
 - Otros
4. **¿Le da algún proceso industrial al café después de ser cultivado?**
 - No
 - Si
5. **¿Cuál es el número de veces que cosecha el café?**
 - 1 a 2 veces al año
 - 2 a 4 veces al año
 - 4 a 6 veces al año
 - Más de 7 veces al año
6. **¿Siembra solo el producto asociado a otros productores?**
 - Solo
 - Asociado
7. **¿Cuál es la cantidad de café que produce?**
 - 20-40 quintales al año
 - 41-90 quintales al año
 - 91-120 quintales al año
 - Más de 121 quintales al año
8. **¿Cuál es el mes en el que se genera mayor cosecha de café?**
 - Enero
 - Febrero
 - Marzo
 - Abril
 - Mayo
 - Junio
 - Julio
 - Agosto
 - Septiembre
 - Octubre
 - Noviembre
 - Diciembre

9. ¿Después de la cosecha de café cuales son los residuos que se obtienen?

- Pulpa, mucilago, cisco, pasillas, tallos, hojas
- Otros

10. ¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan al año?

- 1-5 quintales
- 6-15 quintales
- 16-30 quintales
- 31 quintales en adelante

11. ¿Tiene conocimiento de los usos que puede tener los residuos del café?

- Si
- No
- Talvez

12. ¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que es favorable para aprovechar los residuos del café?

- Alimento para animales
- Abonos orgánicos
- Combustible
- Productos comestibles
- otros

7.2.2. Formato de la encuesta a productores de cacao.

1. ¿Cuál es el tipo de cacao que cultiva o cosecha usted?

- CNN51- o cacao nacional
- Cacao fino de aroma o cacao de arriba
- Otro

2. ¿Cuántas hectáreas para el cultivo de cacao dispone?

- Menos de 1 hectárea
- 1-4 hectáreas
- 5-10 hectáreas
- 11-20 hectáreas
- 21-40 hectáreas

3. ¿Por qué destina tal número de hectáreas al cultivo de cacao?

- Menores costos
- Facilidad para cosechar
- Aprovechamiento de las hectáreas
- Otros

4. ¿le da algún proceso industrial al cacao después de ser cultivado?

- No
- Si

5. ¿Cuál es el número de veces que cosecha el cacao?

- 1 a 2 veces al año
- 2 a 4 veces al año
- 4 a 6 veces al año
- Más de 7 veces al año

6. ¿Siembra solo el producto asociado a otros productores?

- Solo
- Asociado

7. ¿Cuál es la cantidad de cacao que produce?

- 20-40 quintales al año
- 41-90 quintales al año
- 91-120 quintales al año
- Mas de 121 quintales al año

8. ¿Cuál es el mes en el que se genera mayor cosecha de cacao?

- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Septiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

9. ¿Después de la cosecha de cacao cuales son los residuos que se obtienen?

- Cascara, mucilago, producto no apto
- Otros.

10. ¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan al año?

- 1-5 quintales
- 6-15 quintales
- 16-30 quintales
- 31 quintales en adelante

11. ¿Tiene conocimiento de los usos que puede tener los residuos del cacao?

- Si
- No
- Talvez

12. ¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que es favorable para aprovechar los residuos del cacao?

- Alimento para animales
- Abonos orgánicos
- Combustible
- Productos comestibles
- otros

7.2.3. Formato de la encuesta a productores de plátano.

1. ¿Cuál es el tipo de plátano que cultiva o cosecha usted?

- Barraganete
- Dominico
- Maqueño
- Otro

2. ¿Cuántas hectáreas para el cultivo de plátano dispone?

- Menos de 1 hectárea
- 1-4 hectáreas
- 5-10 hectáreas
- 11-20 hectáreas
- 21-40 hectáreas

3. ¿Por qué destina tal número de hectáreas al cultivo de plátano?

- Menores costos
- Facilidad para cosechar
- Aprovechamiento de las hectáreas
- Otros

4. ¿Le da algún proceso industrial al plátano después de ser cultivado?

- No
- Si

5. ¿Cuál es el número de veces que cosecha el plátano?

- 1 a 2 veces al año
- 2 a 4 veces al año
- 4 a 6 veces al año
- Más de 7 veces al año

6. ¿Siembra solo el producto asociado a otros productores?

- Solo
- Asociado

7. ¿Cuál es la cantidad de plátano que produce?

- 20-40 quintales al año
- 41-90 quintales al año
- 91-120 quintales al año
- Mas de 121 quintales al año

8. ¿Cuál es el mes en el que se genera mayor cosecha de plátano?

- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Septiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

9. ¿Después de la cosecha de plátano cuales son los residuos que se obtienen?

- Tallo, hojas, producto no apto
- Otros

10. ¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan al año?

- 1-5 quintales
- 6-15 quintales
- 16-30 quintales
- 31 quintales en adelante

11. ¿Tiene conocimiento de los usos que puede tener los residuos del plátano?

- Si
- No
- Talvez

12. ¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que es favorable para aprovechar los residuos del plátano?

- Alimento para animales
- Abonos orgánicos
- Combustible
- Productos comestibles
- otros

7.2.4. Formato de la encuesta a productores de maíz

1. ¿Cuál es el tipo de maíz que cultiva o cosecha usted?

- Maíz amarillo duro
- Maíz amarillo suave
- Maíz amarillo harinoso
- Otro

2. ¿Cuántas hectáreas para el cultivo de maíz dispone?

- Menos de 1 hectárea
- 1-4 hectáreas
- 5-10 hectáreas
- 11-20 hectáreas
- 21-40 hectáreas

3. ¿Por qué destina tal número de hectáreas al cultivo de maíz?

- Menores costos
- Facilidad para cosechar
- Aprovechamiento de las hectáreas
- Otros

4. ¿Le da algún proceso industrial al maíz después de ser cultivado?

- No
- Si

5. ¿Cuál es el número de veces que cosecha el maíz?

- 1 a 2 veces al año
- 2 a 4 veces al año
- 4 a 6 veces al año
- Más de 7 veces al año

6. ¿Siembra solo el producto asociado a otros productores?

- Solo
- Asociado

7. ¿Cuál es la cantidad de maíz que produce?

- 20-40 quintales al año
- 41-90 quintales al año
- 91-120 quintales al año
- Mas de 121 quintales al año

8. ¿Cuál es el mes en el que se genera mayor cosecha de maíz?

- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Septiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

9. ¿Después de la cosecha de maíz cuales son los residuos que se obtienen?

- Tallo, hojas, mazorcas, producto no apto
- Otrosl

10. ¿Cuál es la cantidad de residuos que se generan al año?

- 1-5 quintales
- 6-15 quintales
- 16-30 quintales
- 31 quintales en adelante

11. ¿Tiene conocimiento de los usos que puede tener los residuos del maíz?

- Si
- No
- Talvez

12. ¿Cuál de las siguientes alternativas considera usted que es favorable para aprovechar los residuos del maíz?

- Alimento para animales
- Abonos orgánicos
- Combustible
- Productos comestibles
- otros

7.3. Certificación de información de parte de Asociaciones Agrícolas de Quevedo que colaboraron con el proyecto de investigación.

Gráfico 66 Certificación del Centro Agrícola Cantonal de Quevedo



CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE QUEVEDO
ACUERDO MINISTERIAL N° 080
RUC 1291716055001

CERTIFICADO

Yo, Ing. Vanessa Karina Loor Aimacaña secretaria del **CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE QUEVEDO**. Certifico que los señores **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS**, con cédula de identidad **172450255-2** y **HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN**, con cédula **120538998-2**, estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se les facilitó la información correspondiente para el desarrollo del proyecto de investigación denominado, **APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONAS DE INFLUENCIA**.

El interesado puede dar el uso que estime conveniente al presente certificado siempre que esté dentro de lo legal.

Quevedo, 25 de febrero del 2021

Atentamente;





Ing. Vanessa Karina Loor Aimacaña
Secretaria del Centro Agrícola Cantonal De Quevedo

AVENIDA JUNE GUZMÁN N° 613 Y DÉCIMA PRIMERA
Telf: + 593/0989123951- 052-750-306
E-mail: cacq007@gmail.com
QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

ASOCIACIÓN SINDICAL DE TRABAJADORES BANANEROS AGRÍCOLAS Y CAMPESINOS ASTAC

Yo, **JORGE SALOMÓN GARCÍA VERA**, representante legal de la Asociación Sindical de trabajadores Bananeros Agrícolas y Campesinos ASTAC, a petición verbal de la parte interesada.

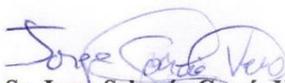
CERTIFICO:

Que los señores **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS**, con cédula de identidad **172450255-2** y **HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN**, con cédula **120538998-2**, trabajaron con mi persona y con los socios de la asociación, para lo cual se les facilitó la información para el desarrollo del proyecto de investigación denominado, **APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONAS DE INFLUENCIA.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del presente documento en lo que estime conveniente.

Quevedo, 10 de marzo del 2021

Atentamente;


Sr. Jorge Salomón García Vera



**REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN SINDICAL DE
TRABAJADORES BANANEROS AGRÍCOLAS Y CAMPESINOS ASTAC**

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA CAÑALITO

Yo, **SOFÍA CAROLINA GALARZA VILLALTA**, presidenta de la Asociación de Productores Agrícola Cañalito a petición verbal de la parte interesada.

CERTIFICO:

Que los señores **EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS**, con cédula de identidad **172450255-2** y **HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN**, con cédula **120538998-2**, trabajaron con mi persona y con los socios de la asociación, para lo cual se les facilitó la información para el desarrollo del proyecto de investigación denominado, **APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONAS DE INFLUENCIA.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del presente documento en lo que estime conveniente.

Quevedo, 20 de marzo del 2021

Atentamente;

Sra. Sofia Carolina Galarza Villalta

**PRESIDENTA DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA
CAÑALITO**

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS
"CAÑALITO"
ACUERDO MIN. 066, MAGAP
DEL 1º DE JUNIO DEL 2009
CANTÓN CAÑALITO QUEVEDO LOS RÍOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

TELF. : (593-05) 2750320 - 2751430 - 2753302

FAX. : (593-05) 2753300 - 2753303

CASILLAS: Guayaquil: 10672 - Quevedo: 73

Campus "Manuel Haz Álvarez", Km. 1 ½ vía a Santo Domingo

abernal@uteq.edu.ec | www.uteq.edu.ec

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Quevedo, 01 de febrero del 2021

Ing.
Sofia Carolina Galarza Villalta
**REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLA
AGRO CAÑALITO**

Presente. -

De nuestras consideraciones:

Tengo a bien dirigirme a usted con un cordial saludo y a la vez augurarle éxitos en sus delicadas funciones de consolidar su empresa.

Quien suscribe en calidad de Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial – Facultad de Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, conocedor del apoyo que ustedes han venido brindando a los estudiantes de la Carrera, solicito de la manera más comedida autorizar el desarrollo del proyecto de investigación titulado **“APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONAS DE INFLUENCIA”**, mismo que plasma e integra los conocimientos adquiridos en el aula con las unidades de aprendizaje que cursan, con la orientación del director del proyecto de titulación.

Los estudiantes responsables del proyecto del investigación son los siguientes:

NÓMINA	CÉDULA	CORREO	TELÉFONO
EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS	172450255-2	edison.guamingo2016@uteq.edu.ec	0980928476
HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN	120538998-2	heiner.loor2015@uteq.edu.ec	0939196364

Seguro de contar con su apoyo hacia la juventud universitaria, quedo de usted muy agradecido.

Atentamente,

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite
COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Email: lbaque@uteq.edu.ec
Cel 0991865064

Recibido
20-02-2021
Sofia Galarza Villalta

ASOCIACION DE PRODUCTORES AGRICOLAS
“CAÑALITO”
ACUERDO MIN. 066. MAGAP
DEL 11 DE JUNIO DEL 2009
RCTO. CAÑALITO - QUEVEDO LOS RÍOS

7.4. Certificación de información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Gráfico 70 Certificación de información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA</p> 
<p>Memorando Nro. MAG-DDLOSRIOS-2021-0349-M</p> <p>Babahoyo, 19 de marzo de 2021</p>
<p>PARA: Sr. Ing. Leonardo Arturo Baque Mite Coordinador de Carrera de Ingeniería Industrial</p>
<p>ASUNTO: "APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFE CACAO, PLATANO Y MAIZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONA DE INFLUENCIAS"</p>
<p>De mi consideración:</p> <p>En atención a Memorando MAG-UGDVULOSRIOS-2021-0149-E, donde se solicita información sobre el desarrollo del proyecto de investigación "APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFE CACAO, PLATANO Y MAIZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONA DE INFLUENCIAS" mismo que plasma e integra los conocimientos adquiridos en el aula con las unidades de aprendizaje que cursan, con la orientación del Director del Proyecto de Titulación.</p> <p>En base a este contexto se remite en archivo adjunto la información solicitada.</p>
<p>Con sentimientos de distinguida consideración.</p> <p>Atentamente,</p>
<p><i>Documento firmado electrónicamente</i></p> <p>Ing. Gabriel Antonio Liuba Delfini DIRECTOR DISTRITAL LOS RÍOS</p>
<p>Anexos: - informaciÓn_facilitada_por_el_ministerio_de_agricultura_y_ganaderia0809377001616101245.pdf</p>
<p>Copia: Srta. Mgs. Ruth Virginia Ibarra Álava Servidor Público 3</p> <p>Sr. Ing. Enrique Xavier Delgado Paredes Servidor Público 3</p>
<p>jm</p>
 <p><small>Firmado electrónicamente por:</small> GABRIEL ANTONIO LIUBA DELFINI</p>
<p>Dirección: Av. Universitaria y Juan Agnoletto (frente al CNE) • Código postal: 120150 / Babahoyo - Ecuador Teléfono: + (593) 05 2571484 www.agricultura.gob.ec</p>
<p><small>* Documento firmado electrónicamente por Quijux</small></p>
<p>1/1</p>



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

TELF. : (593-05) 2750320 - 2751430 - 2753302

FAX. : (593-05) 2753300 - 2753303

CASILLAS: Guayaquil: 10672 - Quevedo: 73

Campus "Manuel Haz Álvarez", Km. 1 ½ vía a Santo Domingo

abemal@uteq.edu.ec | www.uteq.edu.ec

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Quevedo, 6 de enero del 2021

Ing. Gabriel Lio_ba Delfine
Director Distrital de Los Ríos

DIRECCIÓN PROVINCIAL AGROPECUARIA DE LOS RÍOS (MAGAP)

De nuestras consideraciones:

Tengo a bien dirigirme a usted con un cordial saludo y a la vez augurarle éxitos en sus delicadas funciones de consolidar su empresa.

Quien suscribe en calidad de Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial – Facultad de Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, conocedor del apoyo que ustedes han venido brindando a los estudiantes de la Carrera, solicito de la manera más comedida autorizar el desarrollo del proyecto de investigación titulado **“APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ, CACAO, PLÁTANO Y MAÍZ EN EL CANTÓN QUEVEDO Y ZONAS DE INFLUENCIA”**, mismo que plasma e integra los conocimientos adquiridos en el aula con las unidades de aprendizaje que cursan, con la orientación del director del proyecto de titulación.

Los estudiantes responsables del proyecto de investigación son los siguientes:

NÓMINA	CÉDULA	TELÉFONO
EDISON ALEJANDRO GUAMINGO ROJAS	172450255-2	0980928476
HEINER ALEXANDER LOOR ALBAN	120538998-2	0939196364

Seguro de contar con su apoyo hacia la juventud universitaria, quedo de usted muy agradecido.

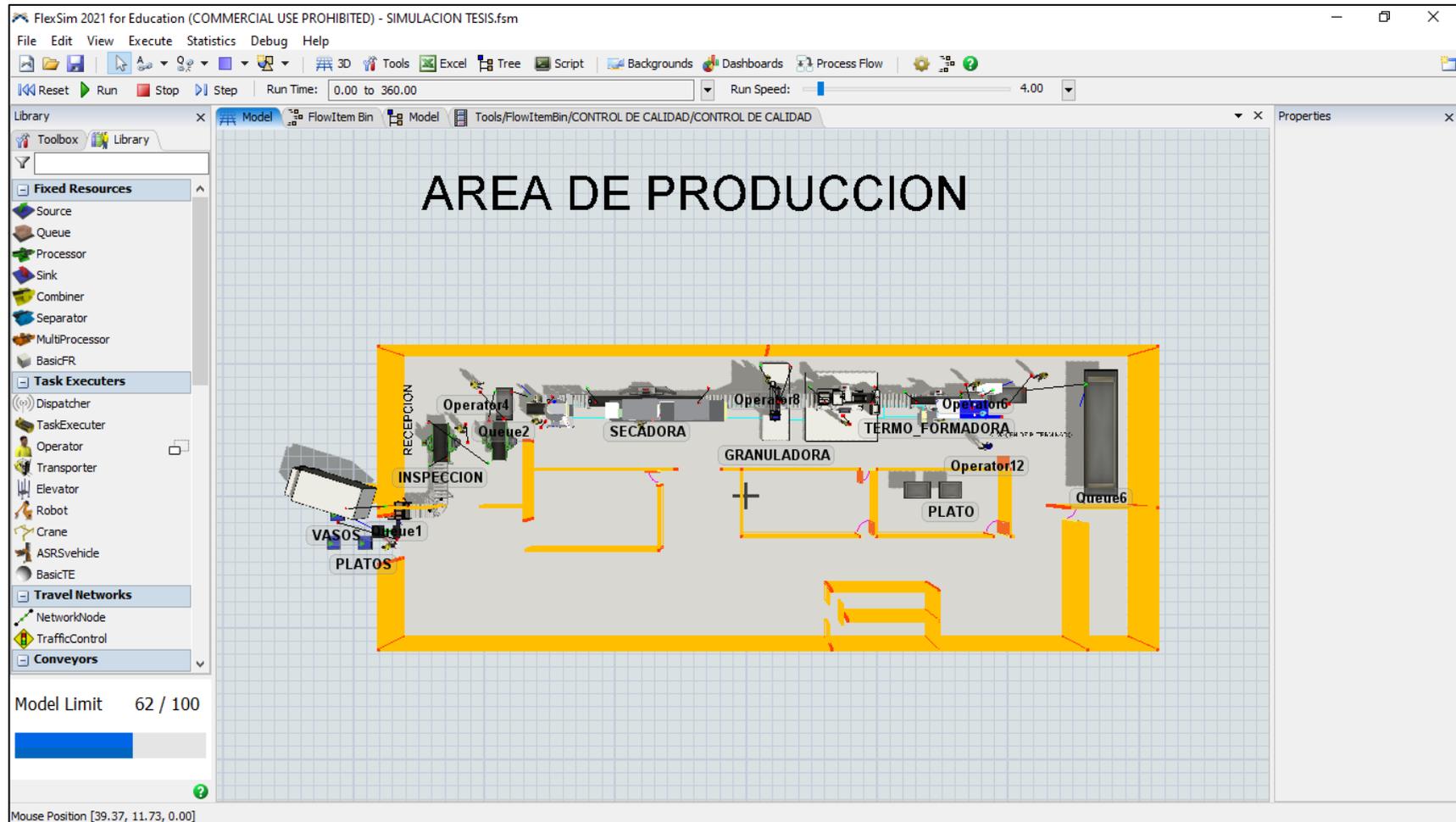
Atentamente,

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite
COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Email: lbaque@uteq.edu.ec
Cel 0991865064



7.5. Simulación del proceso en el programa FLEXSIM

Gráfico 72 Simulación del proceso



7.6. Máquinas diseñadas para el proceso de elaboración de envases biodegradables

Gráfico 73 Ilustración de máquina de termoformado de envases biodegradables

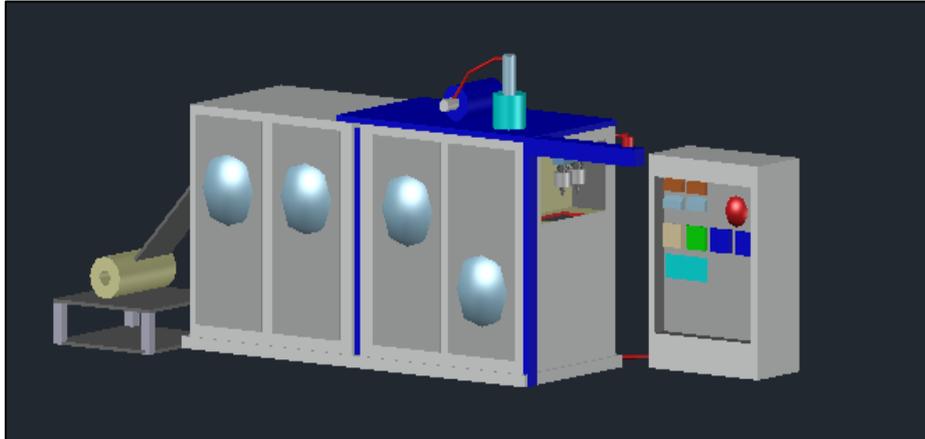


Gráfico 74 Ilustración de mezcladora industrial

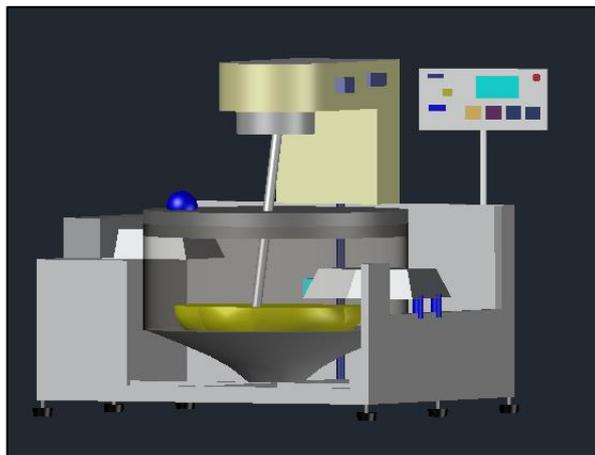


Gráfico 75 Ilustración de túnel de secado

