

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño de una guía metodológica para la conservación y transformación de productos agrícolas asociados a la RED Agroecológica de MAQUITA”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Alimentos

Presentado por:

Jorge Centeno Cevallos

Andrés Fabricio Gorotiza Coba

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres Jorge Centeno y Valeria Cevallos y a mi hermana Valeria Centeno por su confianza y su apoyo incondicional durante toda esta etapa. A mis abuelos Toto y Bernardy, a mi abuelita Esperanza y a todos mis tíos y primos. Este logro no hubiera sido posible sin ustedes.

Jorge Centeno Cevallos

A mi papi Juan Daniel Gorotiza Torres, mis hermanitos José Daniel Gorotiza Coba y Melina Valeria Gorotiza Coba por ser un pilar fundamental en mi vida, pero en especial a mi mami Miriam Guadalupe Coba Montiel quien siempre me ha brindado palabras de aliento y confianza. A Rubens, Fernando, Julio, Verónica, Luigi, Jonathan y cada uno de los amigos/as que he ganado en lo que va de mi vida los cuales no terminaría de mencionar. Y, sobre todo, a mi abuelita Carmen América Montiel Bolaños, sé que estará orgullosa de mí donde sea que ella se encuentre.

Andrés Fabricio Gorotiza Coba

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a todos mis profesores a lo largo de esta etapa, en especial a los de nuestra carrera. A Ph.D. Jonathan Coronel por su gran apoyo a lo largo de este término. A mi compañero de proyecto integrador, Andrés Gorotiza por el buen trabajo en equipo. A mi familia por su continua motivación.

Jorge Centeno Cevallos

Agradezco a Dios por permitirme vivir este momento, también a cada uno de los profesores que he tenido a lo largo de mi vida estudiantil, sobre todo al Ph.D. Jonathan Coronel por su excelente guía, consejos e infinita paciencia. A la Ing. Verónica Castillo y el Sr. Luis Velesaca ya que me brindaron su apoyo y tiempo cuando lo necesité. A mi amigo Jorge Centeno por su ayuda y seguridad en la realización del presente trabajo.

Andrés Fabricio Gorotiza Coba

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución. Nosotros, *Jorge Centeno Cevallos y Andrés Fabricio Gorotiza Coba* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Centeno Cevallos Jorge



Gorotiza Coba Fabricio
Andrés

EVALUADORES



Firmado digitalmente por:
HAYDEE DEL
ROCIO TORRES
CAMBA

M.Sc. Hayde Torres C.

PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado digitalmente por:
JONATHAN
RICARDO CORONEL
LEON

Ph.D. Jonathan Coronel L.

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Los agricultores son un pilar importante para la sostenibilidad de las sociedades, sin embargo, su recompensa no siempre es la que mercedamente les corresponde. Los productores de la RED Maquita del sector Bulu-Bulu y Daular de la provincia del Guayas, presentan una deficiencia de conocimiento técnico en la cadena agroecológica de sus productos, principalmente en la poscosecha y en su procesamiento, por esta razón la única oportunidad de comercio de sus productos es la venta a intermediarios a precios bajos fijados por estos últimos. En este proyecto se planteó el diseño de una guía metodológica para la conservación y transformación de productos agrícolas, para esto, se realizó un levantamiento de información por medio de cuestionarios a los agricultores donde se identificó sus tipos de productos y niveles de producción, por otro lado, se realizó también cuestionarios a los consumidores de la feria Bonaterra para identificar sus tendencias de alimentación y para poder usar esta feria como posible canal de comercialización. Mediante esta información se diseñó un diagrama de proceso multiproducto para plátano, mango y tomate y se recomendó los procesos tecnológicos a seguir en cada etapa, se diseñó el lay-out de un centro de acopio donde se aplique estos procesos tecnológicos con un costo aproximado de equipamiento de 12.632,13 \$ y un gasto semanal de funcionamiento de 1.078,47 \$, finalmente se propuso la elaboración de una bebida de mucílago de cacao como un producto recomendado para comercializar en la feria. Los productores del sector necesitan mejorar sus habilidades de conservación y procesamiento de alimentos agrícolas y a la vez se necesita proveerlos de canales de comercialización justos y sostenibles.

Palabras Clave: Niveles de producción, Intermediarios, Tendencias de alimentación, Diagrama de proceso multiproducto, Mucílago de cacao.

ABSTRACT

Farmers are an important pillar for the sustainability of societies; however, their reward is not always what they deserve. The producers associated with Maquita of the Bulu-Bulu and Daular sector in Guayas province, present a deficiency of technical knowledge in the agroecological chain of their products, mainly in the post-harvest and in their processing, for this reason the only opportunity to trace in its products is the sale to intermediaries at low prices set by them. In this project, the design of a methodological guide for the conservation and transformation of agricultural products was proposed, for this, an information survey was carried out through questionnaires to farmers where their types of products and production levels were identified, secondly, questionnaires were also made to consumers at the Bonaterra fair to identify their feeding trends and to be able to use this fair as a possible marketing channel for producers. Using this information, a multiproduct process diagram for banana, mango and tomato was designed and the technological processes to be followed in each stage were recommended, the lay-out of a collection center was designed where these technological processes are applied with an approximate cost of equipment of 12.632,13 \$ and a weekly operating cost of 1.078,47 \$ finally the elaboration of a cocoa mucilage drink was proposed as a recommended product to be marketed at the fair. Producers in the sector need to improve their skills in the conservation and processing of agricultural foods and at the same time, they need to be provided with fair and sustainable marketing channels.

Keywords: *Production levels, Intermediaries, Feeding trends, Multiproduct process diagram, Cocoa mucilage.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
SIMBOLOGÍA	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLA.....	VIII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Justificación del problema.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Marco teórico	4
1.4.1. Alimentación, agricultura y agroecología	4
1.4.2. Alimentos y su nivel de procesamiento.....	6
1.4.3. Conservación de alimentos.	7
1.4.4. Pérdidas poscosecha	8
CAPÍTULO 2.....	11
2. METODOLOGÍA.....	11
2.1. Elaboración de cuestionarios	11
2.1.1. Cuestionario de productores	11
2.1.2. Cuestionario de Consumidores.....	12
2.3. Tabulación de datos	14
2.4. Recomendaciones poscosecha y diseño de lay-out de centro de acopio.....	14

2.5. Propuesta de nuevos productos	15
2.6. Validación de nuevos productos	15
2.7. Procesamiento del nuevo producto.....	15
CAPÍTULO 3.....	16
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	16
3.1. Encuesta de productores	16
3.2. Encuesta de consumidores.....	19
3.3. Recomendación de proceso para productos mínimamente cosechados.....	23
3.4. Diseño del lay-out del centro de acopio	25
3.5. Análisis de ingresos de los productores.....	27
3.6 Costo de implementación del centro de acopio.....	29
3.7. Costo de proceso semanal	31
3.8. Propuesta de nuevos productos	31
3.9. Procesamiento de subproducto.	33
CAPÍTULO 4.....	35
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
4.1. Conclusiones	35
4.2. Recomendaciones	36

BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICES

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
AE	Agricultura de Empresas
AC	Agricultura Campesina
OPS	Organización Panamericana de la Salud
AMP	Alimentos mínimamente procesados
AUP	Alimentos ultra procesados

SIMBOLOGÍA

kg	Kilogramo
g	Gramos
ml	Mililitro
km	Kilómetro
Tn	Tonelada
ppm	Partes por millón
m	Metros
cm	Centímetros
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Porcentaje de agricultores que elaboran subproductos	19
Figura 3.2. Diagrama multiproducto del proceso poscosecha	24
Figura 3.3. Tabla de relación de actividades	26
Figura 3.4. Lay-out del centro de acopio	26
Figura 3.5. Distribución y flujo del centro de acopio	27
Figura 3.6. Diagrama de proceso de bebida de mucílago de cacao	34

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1.1. Métodos utilizados para la conservación para los alimentos.....	7
Tabla 1.2. Factores internos en el desperdicio de alimentos	9
Tabla 1.3. Factores externos en el desperdicio de alimentos	10
Tabla 3.1. Tabla de frecuencia de alimentos cultivados	17
Tabla 3.2. Consumidores con alergias alimenticias.....	21
Tabla 3.3. Frecuencia y porcentaje en productos preferidos	22
Tabla 3.4. Posibles precios a pagar por producto.....	23
Tabla 3.5. Ingreso semanal de los productores por venta a intermediarios	28
Tabla 3.6. Ingreso semanal por la misma cantidad de producto en feria Bonaterra.....	28
Tabla 3.7. Costos de equipos y utensilios al centro de acopio.....	30
Tabla 3.8. Beneficios de los alimentos con mayor producción.....	32

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Los agricultores son uno de los grupos más importantes y necesarios para la población de un país, son los encargados de suministrar día a día alimentos de alta calidad con gran valor nutricional para poder sostener la alimentación cotidiana del país y las tendencias a alimentaciones saludables (MAG, 2019).

Los agricultores ecuatorianos se encargan del cultivo de productos con gran flujo de exportación, aportan con un 8% de la producción total del país, en los primeros 6 meses del año 2019 este sector generó alrededor de 2,2 millones puestos de trabajo, por lo tanto, también representan un pilar importante en el ingreso de divisas para la economía ecuatoriana. (MAG, 2019)

Se debe denotar una división que existe en el sector agrícola entre la Agricultura de Empresas (AE) y la Agricultura Campesina (AC) (FAO, 2021). Como se puede sospechar, la producción de alimentos agrícolas para el consumo nacional está liderada por los pequeños productores, “alrededor del 60% de los alimentos que se consumen en Ecuador provienen de la AC” (FAO, 2021), por otro lado, de principales encargados de los productos de exportación es la AE, sin embargo, en productos como el cacao y el café, la AC tienen una gran contribución en su exportación (FAO, 2021).

Ecuador es uno de los países en América Latina en donde más se desperdicia alimentos, para ser exactos, Ecuador desperdicia una cantidad de 939.000 toneladas métricas de alimentos por año, equivalente a un valor de pérdida de 334 millones de dólares anuales. (FAO, 2019)

Un gran porcentaje de este número corresponde a alimentos agrícolas evidenciando que hay un serio problema en la conservación y en el aprovechamiento de los productos en este sector, para hacernos una idea, “John Preissing, un representante de FAO afirma que el 45% de la fruta producida en el país se pierde” (FAO, 2019), evidenciando que conceptos sobre la conservación de alimentos y el manejo

poscosecha de los productos agrícolas, son temas que necesitan ser urgentemente reforzados en los productores ecuatorianos.

Cuando nos referimos a la alimentación de una persona, de forma indirecta también estamos hablando de su salud, estos dos términos van de la mano, una persona que goza de salud es aquella que lleva una alimentación adecuada, por otro lado, aquellas personas que consumen dietas excesivas en grasa y azúcares principalmente tienden a desarrollar ciertas complicaciones, las más conocidas o comunes son: la obesidad y el sobrepeso.

Estas dos afecciones se definen como: “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (OPS, 2014), además estas condiciones se consideran puentes los cuales guían a quienes las padecen hacia otras enfermedades como: cardiovasculares, diabetes, hipertensión accidentes cerebrovasculares y ciertos tipos de cáncer (OPS, 2014).

Alrededor de 63% de las personas adultas habitantes del continente americano tienen sobrepeso u obesidad, el 33,6% de los jóvenes entre 5 – 19 años también pertenecen a estos grupos y finalmente alrededor de 7% de los niños menores a 5 años son obesos o presentan sobrepeso. (OPS, 2014)

En consecuencia, los consumidores cada día son más conscientes y se encuentran más informados sobre temas de la salud mediante la alimentación, al mismo tiempo, la demanda de alimentos saludables o alimentos funcionales está en constante aumento (Prieto, 2016).

Por esta razón es que la creación de nuevos productos alimenticios saludables es uno de los retos que diariamente se enfrentan las industrias, los productores de alimentos y también será un tema que esté presente a lo largo del desarrollo de todo este proyecto.

La fundación Maquita trabaja con una red de agricultores alrededor de todo el país y se encarga de promover la asociatividad, la producción sostenible y el comercio justo. La feria Bonaterra es una feria de comercio justo y directo entre productores

agroecológicos y consumidores de Guayaquil, en este proyecto se abordará una posible conexión entre estas dos entidades.

1.1. Descripción del problema

El problema principal el cual aborda este proyecto es la deficiencia de conocimiento técnico de la Red de agricultores pertenecientes a la Fundación Maquita en la cadena agroecológica de sus productos, específicamente en los tratamientos de poscosecha y en la transformación de alimentos cosechados a productos elaborados, situación que no les permite comercializar productos en diferentes ferias especializadas como “Bonaterra”, “De la mata a la mesa” o “Green parade”.

1.2. Justificación del problema

A través de información obtenida en entrevistas realizadas a los agricultores de la fundación Maquita se detectó la falta de información en conocimientos técnicos que ellos poseen al momento de la conservación y transformación de distintos alimentos agrícolas, generando productos ineficientes y con déficit de calidad. La falta de un correcto sistema de conservación reduce la vida útil de los alimentos, aumentando la cantidad de desperdicio generado y disminuyendo el ingreso económico además de arriesgar la seguridad alimentaria de los consumidores.

La carencia de conocimientos en transformación de alimentos limita las ideas de producción a los agricultores, siendo forzados a depender de la venta de su cosecha al precio que se rija en la temporada en que se encuentren ya que no siempre es fijo.

Ante esto, se observa la necesidad de implementar una guía metodológica de conservación y transformación de productos agrícolas la cual impulsará la participación y presencia de los productores en el mercado, creando un sistema de comercialización justo, seguro y de calidad tanto para el productor como el consumidor, sin mencionar que el desarrollo de habilidades técnicas en la producción de los agricultores brindará a los

consumidores nuevos productos elaborados que cumplan con sus necesidades y sus tendencias alimenticias.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una guía metodológica de conservación y transformación de productos agrícolas destinada a la Red de productores asociados a la Fundación Maquita, impulsando a la mejora de la calidad poscosecha de su producción y a la creación de nuevos productos alimenticios.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Levantar información sobre condiciones actuales de los agricultores y las necesidades de los consumidores objetivos.
2. Establecer las operaciones y condiciones teóricas de los tratamientos poscosecha de los productos de interés para la organización Maquita.
3. Diseñar el lay-out de un centro de acopio para el manejo de productos agrícolas de las zonas de estudio.
4. Plantear el desarrollo de nuevos productos en base a la información de tendencias alimentarias obtenidas en las encuestas a consumidores.

1.4. Marco teórico

1.4.1. Alimentación, agricultura y agroecología

La alimentación es una actividad fisiológica imprescindible en el día a día del ser humano. Según Dafermos & Vivero (2015) excluyendo a los alimentos de origen silvestre, el valor que tienen estos productos se ha inclinado desde el punto de bienestar y derecho hacia consideraciones sobre ánimo de lucro.

Cada país goza de un propio estatus económico, pero eso está constituido por subgrupos, la división entre quien puede tener acceso a los alimentos y quien no indica las desigualdades sociales y económicas que existen. Es por esto que el desarrollo de la soberanía alimentaria representa un sostén

fundamental para los gobiernos, obligando así a el uso de tecnologías en sus procesos que van desde la cosecha hasta la distribución para que se pueda asegurar la correcta alimentación de los ciudadanos que integren la nación de cada gobierno. (Ruíz-Cedeño, 2016, p.324)

Cuando nos referimos a la alimentación de una persona, de forma indirecta también estamos hablando de su salud, estos dos términos van de la mano, una persona que goza de salud es aquella que lleva una alimentación adecuada, por otro lado, aquellas personas que consumen dietas excesivas en grasa y azúcares principalmente tienden a desarrollar ciertas complicaciones, las más conocidas o comunes son: la obesidad y el sobrepeso. Estas dos afecciones se definen como: “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (OPS, 2014), además estas condiciones se consideran puentes los cuales guían a quienes las padecen hacia otras enfermedades como: cardiovasculares, diabetes, hipertensión accidentes cerebrovasculares y ciertos tipos de cáncer (OPS, 2014).

Alrededor de 63% de las personas adultas habitantes del continente americano tienen sobrepeso u obesidad, el 33,6% de los jóvenes entre 5 – 19 años también pertenecen a estos grupos y finalmente alrededor de 7% de los niños menores a 5 años son obesos o presentan sobrepeso. (OPS, 2014)

En consecuencia, los consumidores cada día son más conscientes y cada día se encuentran más informados sobre temas de la salud mediante la alimentación, al mismo tiempo, la demanda de alimentos saludables o alimentos funcionales está en constante aumento (Prieto, 2016).

A lo largo de los años la agricultura se ha visto en la necesidad de aumentar su producción debido al aumento de la necesidad poblacional, que análoga a esta también ha ido incrementando, es por esto el requisito de aumentar y mejorar tanto las áreas de agricultura como el rendimiento de las mismas. Gracias al avance de la ciencia y la tecnología se han logrado nuevas

formas de incrementar el rendimiento, desde equipos, fertilizantes hasta semillas modificadas entre otros. Lastimosamente, no todo es positivo si es analizado desde otro punto de vista, ya que ligada a las mejoras se presenta el problema de sostenibilidad o sustentabilidad ambiental y económica para los procesos que se realizan. (Bongiovanni, 2006, p.15)

La agroecología puede definirse como la ciencia que estudia los fenómenos ecológicos que se pueden presentar en las zonas agrícolas, evaluando el rendimiento de alimentos cultivados y la sostenibilidad ambiental con el uso mínimo de elementos externos. La agroecología algunos principios destacables como lo son:

- La producción de alimentos pertenecerá a los productores y consumidores (no empresas).
- Generar una vida justa, saludable y con economía viable
- No usar sustancias tóxicas que degraden el estado del suelo
- Ambientes productivos resilientes ante cambios económicos y climáticos.

Además de lo mencionado anteriormente, el sector agroecológico también está abierto al uso de tecnologías que cumplan con sus principios. (Parra, 2013, p.27)

1.4.2. Alimentos y su nivel de procesamiento.

Existen distintas formas de clasificar los alimentos ya sea por su naturaleza, función nutritiva, composición química o contenido de nutrientes, pero según Monteiro (2019) se puede definir una nueva clasificación acorde al nivel de procesamiento dando cuatro grupos respecto a su nivel de procesamiento que tenían:

- (a) Alimentos mínimamente procesados (AMP)
- (b) Ingredientes procesados
- (c) Alimentos procesados
- (d) Alimentos ultra procesados (AUP).

Siendo los grupos a y d antagónicos por completo tanto a nivel de procesamiento como la composición final del alimento o producto. (p.937-938)

Debido a la relación que se ha encontrado entre AUP y el aumento del riesgo de mortalidad las tendencias alimenticias se han ido inclinando por el consumo de AMP. Inocente-Quiroz et al (2021) menciona que el consumo de AMP, es más fuerte en países desarrollados como Estados Unidos con un 30% junto Reino Unido con 15% de consumo y algunos en vía de desarrollo estando presente algunos países latinoamericanos, debido a la inclinación por el consumo de alimentos frescos y de calidad. Uno de los principales problemas que presentan los AMP se encuentra en la sensibilidad que poseen la mayoría de ellos la cual aumenta cuando han pasado por algún tipo de proceso, generando cambios de tipo físico, fisiológicos y químicos además de los microbiológicos. (p. 118-121)

1.4.3. Conservación de alimentos.

Los alimentos son cuerpos biológicos sólidos o líquidos que al ser ingeridos proveen de macronutrientes proteínas, lípidos e hidratos de carbono y micronutrientes como vitaminas, minerales, etc. La transformación y conservación de alimentos es uno de los puntos fundamentales para definir el tiempo de vida útil que tendrá el producto dependiendo de cuál sea la tecnología aplicada. (Guevara & Cancino, 2008, p.5)

Guevara & Cancino las clasifica de la siguiente forma:

Tabla 1.1. Métodos utilizados para la conservación para los alimentos

Buscan	Aplican	Método
Dstrucción de Microorganismos	Altas temperaturas	Pasteurización
		Esterilización
	Radiación ionizante	Irradiación
	Elevadas presiones	Altas presiones hidrostáticas
	Pulsos de voltaje	Pulsos eléctricos
Control de Microorganismos	Bajas temperaturas	Refrigeración
		Congelación

	Modificación de atmósfera	Atmósfera modificada
		Atmósfera controlada
		Almacenamiento de tipo hipobárico
Preservación	Preservantes Químicos	Conservantes químicos
	Agentes Biológicos	Fermentación alcohólica
		Fermentación láctica
		Fermentación acética
		Secado
Concentración del alimento	Concentración	Adición de solutos
		Evaporación
		Cristalización
		Destilación

Fuente: (Guevara & Cancino, 2008)
 Elaborado por: Centeno & Gorotiza

1.4.4. Pérdidas poscosecha

La dificultad que presenta la cantidad de alimento desperdiciado después de la cosecha es un tema relevante en todo proceso de producción alimenticio alrededor del mundo, ya que la pérdida de alimentos está ligada también a la cantidad de tierra que se utilizó para su cosecha, el agua consumida, fertilizantes, y otros recursos (Gómez et al., 2003).

Hodges et al (2011) señala que la pérdida de alimentos se da a medida que se va avanzando en la cadena poscosecha y estos pueden surgir por una serie de causas tanto por factores mecánicos, climáticos, microbiológicos y fisiológicos del mismo alimento. La pérdida de alimentos se da tanto en países desarrollados y no desarrollados, aunque la causa es distinta. En países desarrollados el deseo de adquirir productos perfectos y de muy alta calidad provocan un rechazo a los que no cumplen con estas expectativas, es así como un alimento en perfecto estado nutricional puede llegar a ser descartado por presentar algún defecto visible al consumidor. Por otro lado, en países menos desarrollados las causas de desperdicio tienden a problemas como una ineficaz o inadecuada manipulación, generando así un acelerado deterioro biológico.

Los factores según Kiaya (2014) se pueden clasificar entre internos a los procesos productivos y externos:

Tabla 1.2. Factores internos en el desperdicio de alimentos

Cosecha	Las malas acciones durante la cosecha afectarán significativamente el estado del producto, incluso antes de entrar a su procesamiento o distribución.
Preenfriamiento	La falta de conocimiento técnico en el pre-enfriado, un deficiente sistema o incluso la ausencia de uno, aumenta el riesgo a generar desperdicios.
Transporte	Esta etapa depende tanto de las condiciones y tecnologías adecuadas que cuente el vehículo destinado a el transporte como el estado que tengan las infraestructuras de las rutas de tránsito.
Almacenamiento	Control de condiciones atmosféricas dentro del área de almacenamiento, además del correcto estado de limpieza.
Clasificación	La falta de conocimiento sobre los estándares para realizar la clasificación, considerando la naturaleza del producto podría generar mayor porcentaje en desechos alimenticios.
Envasado y etiquetado	Se da principalmente en los productos frescos o sin procesar, la falta de un correcto envase dejará expuesto al alimento.
Procesamiento secundario	Al igual que otras etapas, la falta de tecnologías, ambientes, recursos entre otras circunstancias afectará esta etapa
Biológico	Entre los principales problemas para los alimentos vegetales está la tasa de respiración, la producción de etileno y el tipo de alimento
Microbiológico	La presencia de microorganismos en el alimento sin un control disminuye la vida útil del alimento, además que pueden llegar a generar sustancias nocivas que ponen en riesgo al consumidor
Químico	La reacción natural de ciertos componentes que constituyen a un determinado alimento reducirá el tiempo de vida útil afectando sus características organolépticas

Fuente: (Kiaya, 2014)

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Tabla 1.3. Factores externos en el desperdicio de alimentos

Ambientales	Estará dada por la zona ya que esto influye sobre la temperatura, humedad y altitud además de la temporada por la que esté cursando en el momento.
Socioeconómicos	El crecimiento poblacional y la tendencia del cambio de vida rural a la urbana ha incrementado la demanda de alimentos, por ende, la producción y cadena de suministro también han aumentado

Fuente: (Kiaya, 2014)

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1. Elaboración de cuestionarios

Para el levantamiento de la información básica del proyecto se realizaron 2 cuestionarios: uno a productores y otro a consumidores.

2.1.1. Cuestionario de productores

La definición del formato de este cuestionario fue trabajada en conjunto con el equipo designado de la Fundación Maquita para este proyecto (Apéndice A), se estableció los principales aspectos que se buscaban identificar en la red de agricultores pertenecientes a las zonas de Bulu Bulu y Daular en la provincia del Guayas. Entre los aspectos acordados se encuentran: el género y la edad del productor, los principales productos de su cultivo, cantidad de cosechas al año por producto, nivel de producción en cada cosecha, porcentaje de desperdicio en cada cosecha y destino del producto. Por otro lado, también se preguntó si en base a estos cultivos agrícolas se elaboraba algún subproducto y que proceso y equipos utilizaba para realizarlos, finalmente se analizó acerca de la disposición que tienen los productores para aprender sobre temas de conservación y transformación de productos agrícolas y cuantas horas a la semana podrían disponer para capacitarse sobre estos temas.

Debido a las dificultades de ingreso y lejanía de los diferentes recintos del sector Bulu-Bulu y Daular, no se definió una cantidad como muestra específica, se programó una visita de campo a Bulu-Bulu con el fin de realizar la mayoría de los cuestionarios posibles, por otro lado, se estableció realizar los cuestionarios al sector de Daular por vía telefónica

Para la fase de levantamiento de información se coordinó con el equipo de la Fundación Maquita y junto a ellos se realizó una visita de campo al sector de Bulu-Bulu, la aplicación de las encuestas se la realizó de manera presencial y personal, en seis recintos los cuales se integran por las siguientes comunas: Bélgica, La Mina, San Antonio, San Gerardo, San

Vicente y Santa Rita. Los cuestionarios en el sector de Daular fueron aplicados vía telefónica, gracias a los contactos que se facilitaron por parte del equipo Maquita.

2.1.2. Cuestionario de Consumidores

Para la definición del formato de este cuestionario se trabajó en conjunto con el equipo designado de la Fundación In Terris para este proyecto (Apéndice B), se establecieron los principales aspectos que se buscaban identificar en los consumidores de la Feria Bonaterra con sede en Ceibos y en Kennedy.

Entre los principales aspectos acordados se encuentran: el género, la edad, sector de residencia, alergias, preferencias, razones y dinero invertido en el consumo de alimentos saludables, nuevos productos para la feria, razones por las que compra en la feria, lugares alternos para conseguir productos saludables, cantidad de veces que visita la feria al mes, interés sobre el servicio de delivery y finalmente nivel de calidad de los productos que se expenden en la feria.

En este caso, se tuvo mucha más facilidad de acceso a los posibles encuestados, debido a la afluencia de personas en la feria de Kennedy y sobre todo en la feria de Ceibos, por esta razón es que en este caso se utilizó la fórmula para el cálculo de muestra finita presentada en la Ecuación 2.1.

$$n = \frac{N \times (Z^2) \times p \times q}{(d^2) \times (N - 1) + (Z^2) \times p \times q} \quad (2.1)$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Valor estadístico en relación con el nivel de confianza

p= Probabilidad que representa el suceso del fenómeno de estudio

q= Probabilidad que no representa el suceso del fenómeno de estudio (1-p)

d= Error esperado a cometer durante la ejecución

Se establecieron numéricamente los parámetros pertenecientes a la fórmula para el cálculo de muestra finita: el tamaño de población (N) fue de 200 consumidores semanalmente; el nivel de confianza designado fue del 95%, lo cual siguiendo una distribución estadística de comportamiento normal corresponde a un valor (Z) de 1,96; las probabilidades (P) y (Q) se establecieron del 50% ambas, esto debido a que no existen precedentes de investigaciones pasadas relacionadas a este proyecto; finalmente para el error esperado (e) se asumió un 15% principalmente por el hecho de que la pandemia del Covid 19 estaba presente razón por la cual se complicó el intercambio cómodo de información entre encuestador y encuestado.

$$n = \frac{200 \times (1,96^2) \times 0,5 \times 0,5}{(0,15^2) \times (200 - 1) + (1,96^2) \times 0,5 \times 0,5} \quad (2.2)$$

$$n \approx 35$$

En la Ecuación 2.2 se calculó el número de muestra para el cuestionario de consumidores obteniendo un resultado de 35.

Para el levantamiento de información de este cuestionario, se coordinó con el equipo de la Fundación In Terris (Bonaterra) para establecer qué días se podría visitar la feria, la feria se realiza en dos localidades distintas alternadas cada sábado, se estableció realizar la visita 2 sábados continuos con el objetivo de estar presente en las dos ferias, también se determinó realizar la mayoría de las encuestas en la feria de Ceibos debido a que es la más popular y la que más afluencia de vendedores y compradores presenta siendo de esta manera la más representativa al momento de analizar los datos.

La estrategia que se usó para la aplicación de los cuestionarios se basaba en aprovechar el tiempo de espera en la fila de compra de productos, de esta manera la persona encuestada disponía de la tranquilidad y tiempo suficiente para poder responder a las preguntas buscando evitar errores por apuro o desinterés.

2.2. Tabulación de datos

Después del levantamiento de información se necesitó organizar los datos de manera sintetizada, para esto se utilizaron métodos estadísticos descriptivos. Para los cuestionarios de productores, se buscó identificar y cuantificar: los principales productos agrícolas que cultivan, frecuencia de cosechas al año, dificultades significativas en el cultivo y cosecha de estos productos y tipos de subproductos alimenticios que elaboran a partir de sus materias primas; Estos datos fueron organizados mediante tablas de frecuencia y diagramas de barras ; Otros temas de interés fueron: los niveles de producción de cada producto y el porcentaje de desperdicio de cada producto, el análisis de estos temas se realizó mediante medidas de tendencia central. Para los cuestionarios de consumidores, se buscó identificar y cuantificar: razones por la cual consume productos saludables, dinero que invierte en productos saludables, posibles nuevos productos para la feria y lugares alternos de compra de productos saludables; Estos datos fueron organizados mediante tablas de frecuencia; Otros temas de interés fueron: dinero que invertiría en nuevos productos para la feria y nivel de calidad de los productos de la feria; el análisis de estos temas se realizó mediante medidas de tendencia central.

2.3. Recomendaciones poscosecha y diseño de lay-out de centro de acopio

En cuanto se definió cuáles eran los principales productos que cultivaban los agricultores, se buscó establecer un proceso sistemático el cual sea aplicado a estos alimentos para mejorar la calidad. Con el objetivo de obtener productos agrícolas mínimamente procesados, se estableció: un diagrama de proceso multiproducto para los principales alimentos, en donde se detallaron las etapas del proceso desde la recepción de la materia prima hasta su almacenamiento en conservación; se realizó la descripción tecnológica de cada una de las etapas del diagrama multiproducto y se hizo un diagrama de Gantt para detallar el tiempo necesario para cada ciclo del proceso. Se definió los equipos necesarios para cada etapa del proceso, y en base a sus dimensiones y características de uso se estableció las áreas necesarias y por ende el área total tentativa para la aplicación de este

sistema. Además, se realizó una tabla de relación de actividades, donde se relacionaron cada una de las etapas de proceso mediante su proximidad deseada, esta tabla y las dimensiones de áreas definidas fueron ingresadas en el sistema Corelap 1.0 el cual recomendó el lay-out del centro de acopio. Finalmente, en base a una valoración de máxima producción diaria de los alimentos principales se realizó una estimación de costos necesarios para la implementación de este centro de acopio

2.4. Propuesta de nuevos productos

En base a la información obtenida a través de los cuestionarios de consumidores, se identificó las necesidades de productos de los consumidores de la feria Bonaterra y se determinaron los posibles beneficios que pueden brindar a la salud la principal producción de los agricultores, en evidencia de esto, se propuso 3 subproductos, uno a partir de cada demanda de productos de los consumidores de Bonaterra, de esta manera buscar la línea de sus tendencias alimenticias

2.5. Validación de nuevos productos

Los 3 productos que se propusieron en el paso anterior fueron validados mediante el método de RGV "real-ganar-vale la pena" (Ulrich & Eppinger, 2013) esta es una metodología de análisis de nuevos productos la cual se basa en evaluar mediante preguntas de respuesta "si" o "no", qué tan factible es el desarrollo del producto, basándose en tres principales aspectos: la existencia del mercado y del producto, la competencia y el éxito esperado y si vale la pena correr el riesgo, el que mejor puntaje obtuvo fue el producto elegido que se recomienda a diseñar a los productores de la red agrícola.

2.6. Procesamiento del nuevo producto

En base al producto que obtuvo el mejor puntaje en la validación, se propuso un diagrama de proceso que se pueda adaptar a las condiciones del sector, cada una de las etapas del proceso fue descrita tecnológicamente para un mayor entendimiento

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. Encuesta de productores

Ecuador es un país agrícola, la región del litoral dispone de una gran variedad de cultivos como el banano, plátano, café, cacao y frutas como papaya, sandía y mango (DELCORP, 2013). Las zonas de estudio Bulu-Bulu y Daular se encuentran localizadas en la provincia del Guayas y se caracterizan por tener una temperatura en el transcurso del año que varía entre 21°C a 31°C.

El sector Bulu-Bulu es un conjunto de recintos ubicados a orilla del río el cual lleva su mismo nombre, localizado aproximadamente a 45 kilómetros de la ciudad de Guayaquil. El sector Daular también se encuentra a orillas de su río y está ubicado aproximadamente a 27 kilómetros de la ciudad de Guayaquil.

Para el levantamiento de información se realizó la visita de campo en el sector de Bulu-Bulu, donde al culminar el día se logró recolectar 22 encuestas de productores de los diferentes recintos de la localidad, además por vía telefónica se realizó 1 encuesta más a un agricultor del sector de Daular, se recaudó un total de 23 encuestas las cuales fueron utilizadas para el análisis de datos.

A través de las encuestas se identificó qué tipos de alimentos se cosechan y en qué niveles de producción. En este sentido en la Tabla 3.1. se observaron los alimentos cosechados por los productores, información recopilada de un total de 23 agricultores, en relación con este número se identificó la frecuencia absoluta de agricultores por alimento, la proporción o frecuencia relativa y su porcentaje.

Tabla 3.1. Tabla de frecuencia de alimentos cultivados

Alimento	Frecuencia absoluta (agricultores x alimento)	Frecuencia relativa	Porcentaje
Plátano verde	21	0,91	91
Cacao	21	0,91	91
Mango	8	0,35	35
Tomate	6	0,26	26
Pimiento	4	0,17	17
Zapallo	4	0,17	17
Naranja	3	0,13	13
Otros	3	0,13	13

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

El plátano y el cacao lideran la lista con una frecuencia absoluta de 21 cada uno, es decir, que de 23 agricultores solo 2 de ellos no cultivaban plátano y otros 2 no cultivaban cacao, lo que con lleva a una frecuencia relativa del 0,91 en relación a 1, que corresponde a un porcentaje del 91% de los productores. Las condiciones presentes en los sectores de cultivos coinciden con las explicadas por Díaz (2000) las altas temperaturas (entre 21°C a 29°C), la altitud cercana al nivel del mar y la alta luminosidad del sol, son los principales factores los cuales favorecen el desarrollo vegetativo y las abundantes cosechas de estos dos alimentos, por esta razón los agricultores consideran el plátano y el cacao como sus principales fuentes de ingreso obteniendo considerables cosechas cada 15 días.

La capacidad de producción media de los agricultores de plátano es de 55 racimos por cada cosecha, aproximadamente equivalente a 1200 kilogramos de plátano por cosecha sin desperdicio de pérdida, generando un posible ingreso de alrededor de 165 \$.

En el caso del cacao su media de producción es de 9 tachos los cuales equivalen a un aproximado de 1,5 quintales de cacao en baba también sin desperdicio de pérdida, con un ingreso de 135 \$.

El mango, cultivado por el 35% de los productores, es otro alimento que le favorecen los climas cálidos y secos, con una temperatura de entre 26°C a 30 °C, y una altura media o baja, además de contar con que es un árbol muy capaz de adaptarse a situaciones adversas (Rodríguez et al., 2002), sin embargo, los agricultores afirman que se tiene 1 o máximo 2 cosechas al año, su capacidad media de producción es de 10 cajas, equivalente a 175 kilogramos por cosecha con un desperdicio por pérdida del 30%, generando un ingreso aproximado de 21 \$.

El tomate, cultivado por el 26% de los agricultores presenta un número más elevado de cosechas al año, alrededor de 10. Su capacidad de producción media es de 18 cajas equivalentes a un aproximado de 360 kilogramos, con pérdidas de 30%, generando un ingreso de 75 \$.

El plátano, cacao, mango y tomate son productos utilizados por el 100% de los agricultores para su comercialización, el único canal que tienen ellos para vender sus productos es mediante la venta a intermediarios, estos últimos recorren semanalmente los diferentes recintos para comprar alimentos agrícolas a precios significativamente bajos, para posteriormente, revenderlos en ferias o mercados de la provincia del Guayas. Los otros alimentos restantes mencionados en la Tabla 3.1. son utilizados principalmente para el autoconsumo debido a sus bajas producciones.

La casilla de "Otros", hace referencia a los siguientes alimentos: grosella, limón, maracuyá, toronja y mandarina, solo el 13% de los agricultores disponían de estos cultivos, esto se debe principalmente a que son productos agrícolas estacionales y su venta no les representa un ingreso significativo para los agricultores, más bien, estas frutas las usan como fuente de alimentación para sus hogares cuando tienen sus pequeñas producciones.

Además de la identificación del tipo y el uso de los productos agrícolas, otro de los enfoques fue cuantificar subproductos elaborados a partir de la materia prima agrícola.

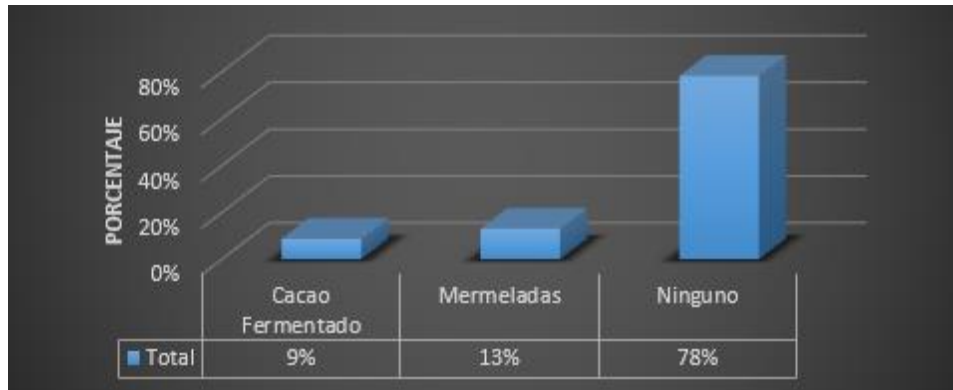


Figura 3.1 Porcentaje de agricultores que elaboran subproductos

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Como se puede ver en la Figura 3.1 solo el 22% de los agricultores encuestados realizaban algún subproducto con sus cosechas, entre ellos en primer lugar con el 13% están las mermeladas las cuales son hechas principalmente de mango y para autoconsumo y en segundo el cacao fermentado con un 9% utilizado para la venta.

Sin embargo, al momento de preguntar si estaban interesados en realizar algún nuevo producto, las respuestas fueron principalmente: concentrados o bebidas, mermeladas y chocolate con un 13% de los agricultores encuestados por cada producto, también en promedio se obtuvo que ellos pueden disponer de 2 horas y media semanales para aprender sobre el desarrollo y conservación de estos productos por medio de capacitaciones, mediante estos dos últimos puntos mencionados, se demuestra el gran interés que tienen los productores sobre el continuo aprendizaje.

3.2. Encuesta de consumidores.

El consumo de alimentos saludables en la dieta de las personas ha ido en aumento, y se impulsó mucho más a raíz de la pandemia causada por el Covid 19 según Roa, et al (2021). En Guayaquil diversas ferias, tiendas y/o mercados especializados como lo son Bonaterra, RunaKay o Sanito, ayudan a suplir la necesidad por alimentos de este tipo, es así como se puede llegar a encontrar desde alimentos mínimamente procesados como lo son frutas y hortalizas, hasta alimentos que ya han pasado por un tipo de proceso tecnológico como lo es el Kéfir, barras energéticas, chocolate, etc.

Para el levantamiento de información, se realizaron 35 encuestas a los consumidores de la Feria Bonaterra que se repartieron de la siguiente manera: 10 cuestionarios en la sede de Kennedy y 25 cuestionarios en la sede de Ceibos, esto debido a las diferencias de afluencia de personas de las diferentes ferias. La feria en Ceibos atrae a más clientes, debido a esto se generaban colas largas de espera donde se pudo aprovechar ese tiempo para el realizar las entrevistas, de esta manera se obtuvo información con más calma.

La información obtenida indicó que la afluencia de gente está constituida principalmente por el género femenino representado por un 71,43% y un 28,57% para el género masculino con un rango de edad promedio entre los 25 a 50 años.

Los consumidores mostraron un claro interés por el cuidado de la salud y esto fue constatado en las encuestas, ya que al momento consultar la razón principal de consumo de alimentos saludables, el 68,89% de las personas indicó que lo hacían por los beneficios para la salud que estos generan, además de reducir el riesgo a padecer enfermedades crónicas no transmisibles como lo es el cáncer, hipertensión o problemas cardiovasculares, coincidiendo así con lo declarado por Araya & Lutz (2003), ellos enunciaron que los consumidores son cada vez más conscientes de su salud y bienestar, siendo así que buscan mercados para adquirir este tipo de alimentos como lo es la feria Bonaterra, y pese a que los precios son un poco más elevados en comparación a los de una tienda local donde probablemente se puedan encontrar los mismos tipos de productos, la inversión se justifica debido a la calidad que estos poseen, así lo declaró el 45,71% de los encuestados.

La recolección de información sobre los hábitos alimenticios de los consumidores fue un pilar fundamental durante el desarrollo del presente trabajo, puesto que deberá tenerse en cuenta al momento de sugerir el posible producto a desarrollar y podrá ser de ayuda en futuras investigaciones, fue así como se buscó conocer si los entrevistados sufren

algún tipo de alergia alimentaria o reacción adversa a un tipo de alimento. Según Molinas, et al (2004) la frecuencia de reacciones adversas causada por la ingesta de alimentos se da entre el 10 y 30% según encuestas poblacionales, coincidiendo con nuestro caso de estudio, en donde del total de entrevistados, el 20% indicó sufrir o ser sensible a consumir cierto tipo de alimentos.

En la Tabla 3.2 se presenta como se distribuyeron los casos de alergias o sensibilidades alimentarias.

Tabla 3.2. Consumidores con alergias alimenticias

Género	# de integrantes	Alergia (# de casos)				% Género	% Total
		Gluten	Lactosa	Gluten y Lactosa	Otro		
Masculino	10	-	1	-	-	2,86	20,00
Femenino	25	1	1	2	2	17,14	

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Entre los alérgenos principales se encontró a él gluten, el cual es una proteína comúnmente encontrada en el trigo, centeno o la cebada y que al ser consumida afecta a el intestino delgado generando una inflamación crónica a personas alérgicas (Parada & Araya, 2010) y la lactosa, siendo un disacárido presente en la leche de los mamíferos y que a las personas intolerantes les genera estragos como diarrea, náuseas y en algunos casos vómitos (Infante et al., 2015).

Al analizar por tipo de género observamos que los casos se dan mayoritariamente en las mujeres con un 17,14% y apenas un 2,86% en los hombres, siendo así que el género femenino fue el más sensible a ciertos productos además de ser las únicas en presentar casos de alergias múltiples, esta incapacidad de ingerir cierto tipo de alimentos obliga a el consumidor a satisfacer sus necesidades nutricionales con otras fuentes o tipos de alimentos, con esto en mente, a través de una pregunta de opción

múltiple en la encuesta se buscó conocer qué tipos de alimentos les gustaría encontrar con más variedad o en caso de no estar presente, se pueda adquirir en la feria y con esta información se elaboró la Tabla 3.3, aquí se detalla el porcentaje que obtuvieron los distintos tipos de productos.

Tabla 3.3. Frecuencia y porcentaje en productos preferidos

Producto	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje
Alimentos panificados	11	0,275	27,50
Bebidas	9	0,225	22,50
Otros	6	0,15	15,00
Snacks	5	0,125	12,50
Salsas	3	0,075	7,50
Mermeladas	3	0,075	7,50
Cárnicos	3	0,075	7,50

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

En total fueron 40 respuestas, la opción más destacada fue la de Alimentos panificados representando el 27,50% incluso fue seleccionada por las personas que indicaron sufrir casos de alergia múltiple a él gluten y la lactosa. En segundo lugar, con el 22,50% fue la opción de Bebidas y en tercer con un 12,50% los Snacks. El recuadro de Otros de la tabla anterior realmente está constituido por aquellos productos que fueron señalados menos del 7,50% de las veces.

La última interrogante de interés era conocer el valor que estarían dispuesto a pagar por el o los productos que habían seleccionado anteriormente, la pregunta no constaba con un valor en específico, se establecieron rangos

de precios a los cuales los consumidores señalaron el que les parecía óptimo, en la Tabla 3.4 se muestra el rango de precios donde se colocaron los 3 productos principales y el rango de precio mayormente seleccionado.

Tabla 3.4. Posibles precios a pagar por producto

Productos	Precio dispuesto a pagar
Alimentos panificados	Entre \$3-5
Bebidas	Entre \$1-3
Snacks	Entre \$1-3

Elaborado por: Centeno & Gorotiza.

El caso de Alimentos panificados fue el que tuvo mayor diferencia entre el porcentaje a pagar, el 40% de ellos indicó que podría pagar entre \$3-5. Para el caso de las Bebidas, el 77,78% indicó que un precio dispuesto a pagar sería entre \$1-3. El caso de Snacks fue muy similar al anterior, el 80% señaló un precio entre \$1-3 para este tipo de alimentos. Se debe recalcar que no se indicó alguna característica o especificación de los productos alimenticios al momento de las entrevistas, con la finalidad de obtener más variedad en las respuestas al momento de realizar el respectivo análisis.

3.3. Recomendación de proceso para productos mínimamente cosechados.

Con el fin de buscar nuevos canales de comercialización justa para los agricultores de Bulu-Bulu y Daular, se los estableció como posibles feriantes de Bonaterra, para que de esta manera puedan convertirse en proveedores de productos de calidad desde la zona de cultivo hasta el punto de comercialización, cumpliendo con los requerimientos de carácter orgánico, agroecológico y sostenible de la feria. En búsqueda de esta sociedad se recomienda la posibilidad de tener una línea de poscosecha para los alimentos de mayor volumen de cultivo que se presenta en la Figura 3.2.

	Plátano	Mango	Tomate
Recepción y pesado I	1	1	1
Selección	2	2	2
Clasificación	3	3	3
Lavado	4	4	4
Desinfección	5	5	5
Ecurrido o secado	6	6	6
Encerado		7	7
Envasado	7	8	8
Pesado II	8	9	9
Almacenamiento	9	10	10

Figura 3.2. Diagrama multiproducto del proceso poscosecha
Elaborado por: Centeno & Gorotiza

El cacao resultó ser uno de los productos de mayor volumen de producción, sin embargo, se encuentra exento de esta línea de procesos poscosecha debido a las características especiales del producto que presentan sus modalidades de comercialización que son en baba y seco. Este proceso está diseñado para una capacidad máxima de producción de 120 kg de producto por ciclo y para esto se necesita una entrada de materia prima de 150 kg, con un tiempo de ciclo inicial de 1 hora con 40 minutos desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento, después de este primer ciclo el tiempo de producción de cada lote se reduce a 25 minutos, esto considerando el trabajo de 5 operarios (Apéndice C). El detalle de cada etapa de proceso de la Figura 3.2 se encuentra explicado en el Apéndice D.

3.4. Diseño del lay-out del centro de acopio

Con el fin de tener un manejo adecuado de los productos agrícolas se recomienda establecer centros de acopio que permitan maximizar la vida útil de la producción de los agricultores, en estos centros se aplicarán la línea de procesos poscosecha establecida en la Figura 3.2 y las recomendaciones respectivas del Apéndice D.

Ya definida la línea de proceso, se estableció en relación con las capacidades de producción de los agricultores que equipos y materiales se necesitan para cada etapa de este (Apéndice E).

En relación a las dimensiones de estos, se determinó la superficie estática de trabajo de cada etapa del proceso, en relación al número de lados de operación se pudo encontrar la superficie gravitacional de cada etapa y finalmente en relación a una constante específica para industrias alimentarias se encontró la superficie de evolución la cual corresponde al área total necesaria para esa etapa de proceso, sumando los valores se estableció que se necesita un área total de 72 metros cuadrados para la instauración del centro de acopio (Apéndice F).

Se agregó dos secciones necesarias para el centro, un baño y una bodega para guardar los materiales, se relacionó todas las secciones del proceso en una “Tabla de relaciones de actividades” visualizada en la Figura 3.3, donde se estableció las proximidades necesarias de cada etapa del proceso con las nuevas siguiendo la nomenclatura detallada en el Apéndice G.

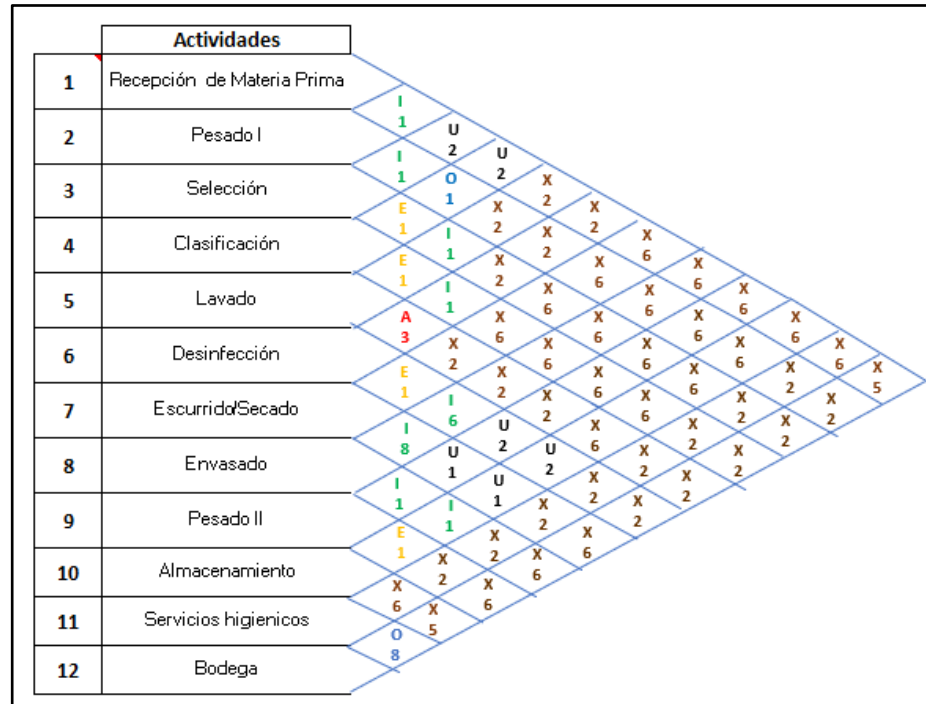


Figura 3.3. Tabla de relación de actividades

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Los valores establecidos en Figura 3.3 y las áreas determinadas por cada sección de etapa de proceso fueron los parámetros utilizados para poder encontrar una posible distribución de la zona a través del software Corelap 1.0, de esta manera se obtuvo una distribución como se muestra en la Figura 3.4, en la cual se presenta el Lay-out del centro de acopio.

6	Recepcion MP	10	9	
5	Pesado I			
4	Selección	7	8	
3	Clasificacion			
2	Lavado			
1	Desinfeccion	1	2	12
7	Escurredo/Secado			
8	Envasado			
9	Pesado II	4	3	11
10	Almacenamiento			
11	Baño	5	6	
12	Bodega			

Figura 3.4. Lay-out del centro de acopio

Elaborado por Centeno & Gorotiza

El área tentativa que ocuparía el centro de acopio se determinó que es de 72 m². El flujo de proceso comenzaría desde el punto 6 que representa a la “Recepción de materia prima” hasta el 10 que sería el “Almacenamiento”, de

esta manera se cumple con el sentido hacia delante de la línea de producción. Utilizando la información proporcionada por el software Corelap 1.0, se realizó un boceto de una tentativa para la distribución de planta, la Figura 3.5 indica el flujo que tendría la línea de producción si se utilizara esta distribución.

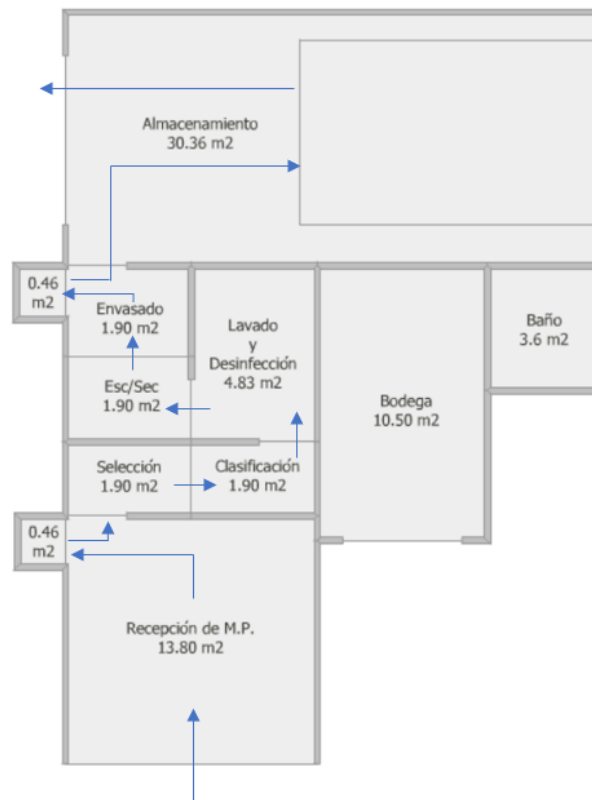


Figura 3.5. Distribución y flujo del centro de acopio
Elaborado por: Centeno & Gorotiza

3.5. Análisis de ingresos de los productores.

Un resumen de los niveles de producción media de los productos principales de los agricultores encuestados se encuentra en el Apéndice H, en base a esta información y recordando que en el centro de acopio sólo se procesa: plátano, mango y tomate, se calculó la producción mensual y diaria máxima total (1.766 kg) de todos los agricultores que participaron de la encuesta (Apéndice I). Ferrato et al (2012) indica que aplicar un proceso adecuado poscosecha reduce significativamente la generación de desperdicio en negocios minoristas, de esta forma se procedió a considerar un 20% de pérdidas de producto para el proceso. Se calculó la producción semanal

para: plátano, mango y tomate y se la relacionó con el precio promedio de venta por kg de cada producto a un comerciante intermediario, de esta manera, se encontró que los productores obtienen un ingreso semanal de 1.949 \$ por la venta de los tres alimentos mencionados (Tabla 3.5).

Tabla 3.5. Ingreso semanal de los productores por venta a intermediarios

Producto	Precio de venta a intermediarios (\$ por kg)	Ingreso semanal por producto	Total
Plátano	\$ 0,14	\$ 1.764,00	\$ 1.949,42
Mango	\$ 0,17	\$ 9,92	
Tomate	\$ 0,30	\$ 175,50	

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Posteriormente se utilizó los mismos valores de producción semanal y en este caso, se los relacionó con el precio de venta por kg de estos productos en la feria Bonaterra, como resultado se obtuvo un valor de ingreso semanal por la misma cantidad de producto alrededor de 14.853 \$ (Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Ingreso semanal por la misma cantidad de producto en feria Bonaterra

Producto	Precio de venta en Bonaterra (\$ por kg)	Ingreso semanal por la misma cantidad de producto	Total
Plátano	\$ 1,00	\$ 10.080,00	\$ 14.853,33
Mango	\$ 0,50	\$ 93,33	
Tomate	\$ 2,50	\$ 4.680,00	

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

De esta manera se demuestra que la brecha de ingreso semanal que tienen los productores al vender a intermediarios en comparación con la venta de los mismos productos en la feria Bonaterra es alrededor de 12.904 \$, cabe

recalcar que los productos que se venden en la feria son productos agroecológicos y de muy alta calidad.

3.6. Costo de implementación del centro de acopio.

La mejora de la calidad de los productos de los agricultores de la Red Maquita se obtendrá mediante la aplicación de las recomendaciones de la sección 3.3, para establecer un costo estimado del centro de acopio donde se procesarán estos alimentos se definieron ciertas consideraciones:

- Los productos se distribuirán a sus puntos de venta 1 vez cada semana
- Se procesarán 1.766 kg de producto diariamente.
- Asumiendo pérdidas del proceso de 20%, diariamente se almacenarán 1.413 kg de producto.
- Se colocarán hasta 20 kg de producto por gaveta para el almacenamiento.

En base a estas consideraciones se establecieron los costos de los equipos y utensilios necesarios para la implementación del centro de acopio.

Tabla 3.7. Costos de equipos y utensilios al centro de acopio

Área	Equipos y utensilios	# de unidades	Precio unitario	Precio total
Recepción	Carro transportador	1	\$59,95	\$59,95
Pesado I	Balanza electrónica	1	\$60,00	\$60,00
Selección	Gaveta plástica negra	2	\$6,00	\$12,00
	Mesón de acero inoxidable	1	\$115,00	\$115,00
	Cuchillo mondador	4	\$15,00	\$60,00
	Cuchillo desmanador	2	\$6,51	\$13,02
Clasificación	Mesón de acero inoxidable	1	\$115,00	\$115,00
	Gavetas plásticas amarillas	10	\$6,00	\$60,00
Lavado y desinfección	Lavafondo	1	\$204,11	\$204,11
	Lavafondo	1	\$285,75	\$285,75
	Lavafondo	1	\$224,52	\$224,52
	Cepillo cerdas suaves	3	\$3,66	\$10,98
Ecurrido/secado	Papel toalla	2	\$4,50	\$9,00
	Mesón de acero inoxidable	1	\$115,00	\$115,00
Encerado	Bomba aspersora 2lt	1	\$6,59	\$6,59
Envasado	Mesón de acero inoxidable	1	\$115,00	\$115,00
	Gavetas plásticas blancas	497	\$6,00	\$2.982,00
	Carro transportador	1	\$59,95	\$59,95
Pesado II	Balanza electrónica	1	\$60,00	\$60,00
Almacenamiento	Cámara frigorífica	1	\$8.064,26	\$8.064,26
TOTAL				\$12.632,13

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

En correspondencia con lo presentado en la tabla 3.7, para la posible implementación de un centro de acopio se necesita una inversión de equipamiento 12.632,13 \$.

3.7. Costo de proceso semanal

Se calculó el gasto de recurso hídrico en base a las capacidades de los lavafondos y la cantidad de proceso de producto semanal. El gasto de recurso eléctrico se calculó en base al consumo de la cámara frigorífica, de luminarias y de las balanzas electrónicas. Se calculó el costo de transporte en base al consumo de combustible de un camión de 16 000 kg de carga, al trasladar productos por una distancia de 90 km, esta distancia es equivalente a un viaje de ida y regreso desde la ciudad de Guayaquil al sector de Bulu-Bulu, se tomó como referencia este sector debido a que es el más lejano a la ciudad, todos estos cálculos se encuentran detallados en el Apéndice J. También se calculó el gasto en productos de proceso, en el Apéndice K se presenta una tabla con las dosis de aplicación de cada uno. En relación al nivel de producción se encontró que el gasto por producto semanal por: alumbre, cera e hipoclorito, es de: 82,15 \$, 3,82 \$ y 17,64 \$ respectivamente. Finalmente, se adicionó a los gastos el pago semanal de 500 \$ a 5 operarios que sean los encargados de ejecutar el proceso y de 375 \$ a personal de mano de obra indirecta encargada del control del centro de acopio, sumando cada uno de los respectivos gastos, se determinó un total de costo de proceso semanal de 1.078,46 \$ (Apéndice L).

Mediante la inversión de equipamiento respectivo de 12.632,13 \$ para el desarrollo del centro de acopio y un gasto semanal de 1.078,46 \$, los agricultores mejorarán la calidad de sus productos y cumplirán los requerimientos necesarios para poder participar en ferias agroecológicas como Bonaterra, elevando sus ingresos por la misma producción hasta en un 86%

3.8. Propuesta de nuevos productos

Siendo el consumidor objetivo de la feria Bonaterra principalmente mujeres

de edad adulta, preocupadas por su salud, de clase sociales media-alta y alta y con preferencias a nuevos productos como: alimentos panificados, bebidas y snacks, se buscó establecer una relación entre la producción de los agricultores de Bulu Bulu y Daular y las necesidades alimenticias del consumidor descrito.

Teniendo la producción mayoritaria enfocada en productos como el cacao, plátano y el mango se consideró en la Tabla 3.8 los beneficios de salud que estos alimentos pueden brindar a sus consumidores.

Tabla 3.8. Beneficios de los alimentos con mayor producción

Producto	Componentes	Beneficios	Fuente
Cacao	Polifenoles	Alta capacidad antioxidante. Disminuye la incidencia de enfermedades vasculares, distintos tipos de cáncer.	(Reyes, 2020)
Plátano	Potasio Vitamina B ₆	Buen funcionamiento del sistema muscular, evitando espasmos, ayuda a reducir la presión arterial. Evita la depresión y el desarrollo del síndrome premenstrual.	(Blasco & Gómez, 2014)
Mango	Fibra dietaria	Mejora el funcionamiento del tracto intestinal. Previene los tipos de cáncer en esta parte del cuerpo humano.	(Rubiano-Charry et al, 2019)

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Evidenciando los beneficios de salud que pueden ofrecer estos productos para las personas, se propuso la elaboración de 3 subproductos, relacionando cada uno de los alimentos con una sugerencia de nuevo producto de los consumidores de la feria.

El cacao es el producto de mayor producción y además dispone de un residuo que es desaprovechado por los agricultores, este residuo es el

mucílago del cacao, es una pulpa aromática procedente de los tegumentos del cacao que al ser cosechado cambia su aspecto a líquido mediante un proceso de fermentación e hidrólisis microbiana (Villa et al., 2020), por esta razón se propuso realizar una bebida a base del mucílago de cacao como subproducto 1 para cumplir la necesidad de bebidas de los consumidores.

El plátano también es uno de los productos con mayor producción, por lo tanto, respondiendo a la demanda de alimentos panificados de los consumidores se propuso realizar un pan a base de pulpa de plátano libre de gluten como subproducto 2.

Para el mango se propuso la elaboración de chips de mango deshidratado como subproducto 3, el mango al ser una fruta de carácter dulce en su estado de madurez, al pasar por un proceso de deshidratación, características como el sabor y aroma se verán resaltados, de esta manera se cumple con la necesidad de snacks de los consumidores de la feria.

Los 3 subproductos propuestos fueron analizados por la metodología RGV y el que mayor puntaje obtuvo fue elegido como producto recomendado a elaborar por los agricultores pertenecientes a la red Maquita.

En el Apéndice M se visualizan las resoluciones de las metodologías RGV de los 3 subproductos propuestos, contando la cantidad de “No” por cada producto, el que menor cantidad tuvo fue el producto de “Bebida a base de mucílago de cacao” con un total de 3 “No”, de esta manera se establece este producto como la mejor opción, otras ventajas de elegir el cacao como materia prima es que su producción es grande y se está aprovechando un residuo natural que anteriormente era desechado por los productores.

3.9. Procesamiento de subproducto.

Ya elegido la bebida a base de mucílago de cacao como la mejor opción de producto a desarrollar por los agricultores, se estableció un diagrama de proceso en base a las condiciones del sector, descrito en la Figura 3.6.

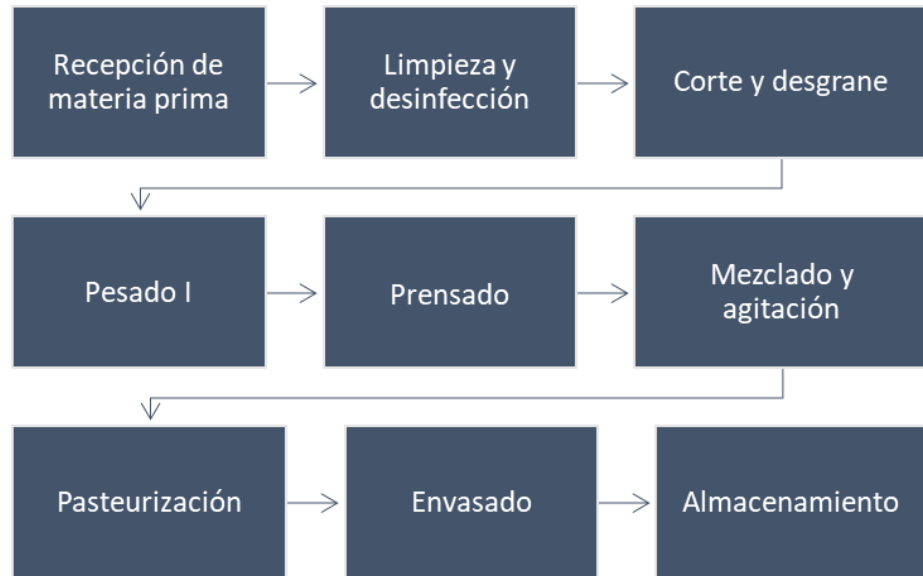


Figura 3.6. Diagrama de proceso de bebida de mucílago de cacao
Elaborado por Centeno & Gorotiza

El objetivo de este diagrama es proponer un sistema de procesamiento de bebida de mucílago de cacao que sea de fácil aplicación para la red de productores de Maquita, pero que al mismo tiempo cuide los puntos críticos de este proceso para garantizar la seguridad de consumo del producto. La descripción del proceso de la Figura 3.6 se la encuentra en el Apéndice N.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Los productores asociados a la red Agroecológica de Maquita en las zonas de Bulu-Bulu y Daular se encuentran afectados por la falta de conocimiento técnico e infraestructura en sus procesos poscosecha, inhabilitando la elaboración de alimentos de gran calidad lo cual se refleja en una baja ganancia económica.
- La falta de canales para la comercialización de los alimentos está limitando al agricultor a depender de terceros o intermediarios para sus ventas, los cuales establecen un precio a su conveniencia, ignorando el trabajo y esfuerzo que se ha invertido desde el cultivo hasta la cosecha de los productos, una vez más afectando la economía de este grupo.
- La mayor producción de los agricultores de estas zonas es el plátano, el cual es cultivado y cosechado por el 91% de los agricultores con un nivel promedio de 50.400 kg por mes lo que genera un ingreso promedio mensual de 7.056,00 \$.
- Los agricultores muestran interés y predisposición por aprender metodologías para conservar y transformar su materia prima en subproductos como bebidas, mermeladas, concentrados y chocolate.
- Los consumidores de la Feria Bonaterra tienen tendencias alimenticias por alimentos saludables e indicaron necesidades de nuevas variedades de productos a la venta que cumplan sus requisitos.
- Entre los consumidores se presenta un subgrupo que posee más restricciones alimenticias debido a ciertos alérgenos, esto fue un factor importante a considerar durante el desarrollo de productos.
- La guía metodológica de conservación se definió para productos como el plátano, mango y tomate, aunque en ciertas etapas los tratamientos varían dependiendo del alimento, se espera que sea replicable para otros tipos de productos.

- Utilizar un proceso tecnológico de poscosecha evitará el expendio de alimentos con calidades deficientes, permitiendo obtener una ganancia económica extra debido a las buenas características organolépticas que se puedan establecer en los productos.
- La temperatura teórica óptima establecida para el almacenamiento de los alimentos se definió como 10°C permitiendo almacenar por más de 7 días cada producto sin que se genere daños en su estructura, además de ralentizar sus cambios de procesos biológicos y alargar su vida útil.
- La propuesta de una bebida pasteurizada a base del mucílago de cacao permitirá aprovechar una materia prima que se pierde debido al actual expendio del cacao en baba o degradación de este en la fermentación, de esta manera generar un nuevo ingreso económico para el agricultor y un producto que brinda propiedades beneficiosas para la salud de quien lo consuma.
- Se estima que la implementación de equipos y utensilios de un centro de acopio costará aproximadamente 12.632,13\$, para la línea de proceso. El sistema fue diseñado considerando el nivel promedio de producción diaria, de acuerdo con la producción mensual y que el tiempo de almacenamiento será de hasta una semana, teniendo en cuenta que los productos se distribuirán a ferias especializadas como Bonaterra la cual se realiza una vez por semana.
- Utilizar un proceso tecnológico de post cosecha podría generar a los agricultores una ganancia extra de 11.825,45\$ semanales en comparación con sus ingresos por ventas a intermediarios. Es importante mencionar que los cálculos se realizaron en base a las estimaciones de producción por parte de los agricultores y posibles precios de venta que estos podrían tener en un mercado objetivo.

4.2. Recomendaciones

- Realizar una búsqueda de información enfocada a encontrar los principales productores fruteros de Bulu-Bulu y Daular, encontrar los tipos y los niveles de producción que manejan, de este modo, poder aprovechar esta materia prima disponible mediante su procesamiento

- Hacer un análisis económico anual de los principales productos, comparando el costo de producción, el ingreso por las ventas a intermediarios y la utilidad del agricultor.
- Informar a los agricultores sobre el valor significativo que tienen sus productos y su importancia para el desarrollo de las comunidades.
- Fomentar la elaboración de subproductos a partir de las cosechas individuales de los agricultores, principalmente de mermeladas y productos afines como dulce de frutas o concentrados.
- Capacitar a los agricultores interesados, al desarrollo y a la elaboración de nuevos productos a partir de sus materias primas disponibles
- Encontrar nuevos canales de comercialización para los productores de Bulu-Bulu y Daular, además de la feria Bonaterra.
- Realizar una plenaria de capacitación donde se informe a los agricultores sobre los residuos de sus productos y sus posibles alternativas de aprovechamiento.
- Proponer el desarrollo de nuevos productos a partir del mucílago de cacao mediante un estudio de la materia prima.
- Desarrollar una escuela de emprendimiento de los sectores de estudio donde los agricultores se familiaricen con alternativas de comercio, manejo económico de su producción y con el procesamiento de productos provenientes de la agricultura.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco. Villahermosa, México.
- Araya L, Héctor, & Lutz R, Mariane. (2003). FUNCTIONAL AND HEALTHY FOODS. Revista chilena de nutrición, 30(1), 8-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182003000100001>
- Bedrán, C., & Becerra, G. (2017). Elaboración de jugo de mucílago de cacao pasteurizado. 1–40. <https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/41548>
- Blasco López, G., & GómezMontaño, F. J. (2014). Propiedades funcionales del plátano (*Musa sp.*). *Revista Médica de La Universidad Veracruzana*, 14(2), 22–26. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025357852016000300006
- Bongiovanni, R., Mantovani, E. C., Best, S., & Roel, A. (2006). AGRICULTURA DE PRECISIÓN: Integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable. In *Agricultura de precisión integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable*.
- Cengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2015). HEAT AND MASS TRANSFER: Fundamentals & applications (5th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill
- Dafermos, G., & Vivero, J. L. (2015). Agroalimentación: Sistema agroalimentario abierto y sustentable en Ecuador. *Capacidades Productivas*, 2(July), 293–344.
- DELCORP. (2013). Cultivos región costa. <http://www.delcorp.com.ec/index.php/cultivos/costa>
- De Michelis, A., & Ohaco, E. (2012). DESHIDRATACION Y DESECADO DE FRUTAS, HORTALIZAS Y HONGOS. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. INTA Ediciones, 4–5.
- Díaz, M. (2000). Manual práctico para el cultivo sustentable de plátano. Universidad de Puerto Rico. Servicio de extensión agrícola, 5–6.
- Ferratto, J., Firpo, I., Mackinson, M. O., Beltran, R. R. C., Intensivos, C. D. C., Estadística, H. C. De, & Agrarias, F. D. C. (2012). Pérdidas poscosecha de hortalizas en negocios minoristas, con distintos sistemas de manejo, en Rosario, Santa Fe, Argentina. *Asociación Argentina de Horticultura*, 21–27.

- Food and Agriculture Organization. (2021). Ecuador en una mirada. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<http://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>
- Food and Agriculture Organization. (27 de septiembre de 2017). Ecuador y FAO trabajarán juntos para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<http://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/es/c/1038696/>
- Garmendia, G., & Vero, S. (2015). Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas. Catedra de Microbiología, Facultad de Química, UDELAR., 23(1), 18–22.
https://www.researchgate.net/publication/28282408_Metodos_para_la_desinfeccion_de_frutas_y_hortalizas
- Galvis, J. A., & Herrera, A. (2015). El Mango manejo postcosecha. Sena, 1–71.
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/5509/1/mango_mangifera_manejo_postcosecha.PDF
- Guevara, A., & Cancino, K. (2008). Métodos apropiados para inactivar o controlar el deterioro microbiológico en alimentos. Universidad Nacional Graria La Molina, 2, 1-127.
<http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/SeparataMetodosapropiadosparaevitareldeterioromicrobiologicoenalimentos.pdf>
- Houtart, F., & Laforge, M. (2016). Manifiesto para la agricultura familiar campesina e indígena en Ecuador (1ra ed.). Quito, Editorial IAEN.
- Inocente-Quiroz, F. E., & Silva-paz, R. J. (2021). Agroindustrial Science chemical and biological changes. 11(1), 117–126.
- Kiaya, V. (2014). Post-Harvest Losses and Strategies to Reduce Them. *The Journal of Agricultural Science*, 149(3–4), 49–57
http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0021859610000936%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.08.002
- Gómez Di Marco, P., Tomás Garrido, G., & Almagro Costa, M. (2003). Pérdida de alimentos frutihortícolas durante la postcosecha. *Persona y Bioética*, 61–69.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83271907>
- Infante Pina, D., Peña Quintana, L., & Sierra Salinas, C. (2015). Intolerancia a la lactosa. *Acta Pediatrica Espanola*, 73(10), 249–258.
<https://doi.org/10.51481/amc.v62i2.1061>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). NORMA PARA EL BANANO (PLÁTANO) (CODEX STAN 205-1997, MOD). *Norma Técnica Ecuatoriana, 1997*.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). NORMA PARA EL MANGO (CODEX STAN 184-1993, MOD). *Norma Técnica Ecuatoriana, 1993*.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). NORMA PARA EL TOMATE (CODEX STAN 293-2007, MOD). *Norma Técnica Ecuatoriana, 2007*.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (09 de septiembre de 2019). Agricultura, la base de la economía y la alimentación. Gobierno del Encuentro.
<https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>
- Molinas, J., Arduoso, L., & Crisci, C. (2004). Alergia alimentaria. 19(SPEC. ISS. 1), 87–90.
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L. C., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutrition, 22*(5), 936–941.
<https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
- Moreno, J., & Bohorquez-Pérez, Y. (2020). Buenas Prácticas Poscosecha de Plátano (*Musa paradisiaca* L.). April, 1–11.
https://www.researchgate.net/publication/340996637_Buenas_Practicas_Poscosecha_de_Platano_Musa_paradisiaca_L
- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Prevención de la Obesidad.
<https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>
- Parada, A., & Araya, M. (2010). El gluten. Su historia y efectos en la enfermedad celíaca History of gluten and its effects on celiac disease. *Rev Med Chile, 138*, 1319–1325.
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872010001100018>
- Parra, R. (2013). La Agroecología Como Un Modelo Económico Alternativo Para La Producción Sostenible De Alimentos. *Revista Arbitrada: Orinoco, Pensamiento y Praxis, 3*, 24–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4242797>
- Prieto, P. (2016). Innovación y tendencias Alimentarias. *Contribuciones Científicas y Tecnológicas – Vol 41*. 16-18.
- Reyes, B. (2020). CONTENIDO DE VITAMINA C, POLIFENOLES Y FLAVONOIDES TOTALES PRESENTES EN MUCILAGO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) VARIEDAD CCN-51 Y NACIONAL.

- Roa López, D. I., García Parra, M. A., Díaz Rojas, D. N., 1032504237, 1001220122, & 1000578470. (2021). *¿Cómo ha afectado la pandemia los hábitos de alimentación y actividad física en los colombianos?*
<http://repository.ean.edu.co/handle/10882/10286>
- Rodríguez, M., Guerrero, M. & Sandoval, R. (2002). Guía Técnica Cultivo de Mango. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL, 8-9.
- Rubiano-Charry, K. D., Ciro-Velásquez, H. J., & Aristizabal-Torres, I. D. (2019). Aprovechamiento de los subproductos del mango, como fuente de compuestos bioactivos, para la elaboración de rollos comestibles TT - Use of the mango by-products, as source of bioactive compounds, for the preparation of edible rolls. *Rev. Udca Actual. Divulg. Cient*, 22(2), e1078–e1078.
- Ruíz-Cedeño, S. (2016). El Sector Agroalimentario y su competitividad a partir de modelos asociativos The agrifood sector and its competitiveness from associative models. 323–332.
<http://www.redalyc.org/pdf/3604/360448031011.pdf>
- Singh, P., & Heldman, D. (2006). Introducción a la ingeniería de los alimentos. In University of Wisconsin. <https://sceqa.files.wordpress.com/2014/05/quc3admica-de-los-alimentos-fennema.pdf>
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos* (5ta ed.). México, McGraw-Hill.
- Wall-Medrano, A., Olivas-Aguirre, F. J., Velderrain-Rodríguez, G. R., González-Aguilar, A., De La Rosa, L. A., López-Díaz, J. A., & Álvarez-Parrilla, E. (2015). El mango: Aspectos agroindustriales, valor nutricional/funcional y efectos en la salud. *Nutricion Hospitalaria*, 31(1), 55–66. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7701>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Encuesta a productores



"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

espol Facultad de Ingeniería en
Mecánica y Ciencias de la Producción

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA

Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

ENCUESTA AGROPECUARIA A PRODUCTORAS Y PRODUCTORES BULU BULU Y DAULAR-GUAYAS

Estimada/o productor/a:

La presente encuesta tiene la finalidad de obtener información de las y los agricultores de las comunidades donde interviene MAQUITA, respecto a los principales productos agropecuarios que producen, cosechan y/o transforman, para identificar la biodiversidad presente y proyectar opciones de canales alternativos de comercialización.

Agradecemos su colaboración.

Parte I. Información Sociodemográfica del agricultor/a.

a) Género con el que se identifica:

Masculino

Femenino

Otro

b) Indique en que rango de edad se encuentra actualmente:

18 – 29 años

30 – 50 años

51 – 64 años

65 años y más

Parte II. Información de Producción y cosecha.

c) Mencione que productos cultiva y/o cría.

d) ¿Cuáles son los 3 principales productos que cultiva y/o cría?

1.

2.

3.

En orden, responder las siguientes preguntas para cada uno de los productos mencionados en el literal d)

Producto 1

Nombre del Producto 1: _____

¿Cuántas veces al año cosecha?

1 - 3 veces

4 - 6 veces

7 - 9 veces

10 o más veces

¿La producción de este alimento es mejor en?

Invierno

verano

No influye la estación

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades se producen en cada cosecha?

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades del producto terminan siendo desechados debido a que con el tiempo se terminan dañando?

¿Cuál es el destino de este producto?

Autoconsumo

Venta

¿En caso de que la respuesta anterior sea "Venta", en donde se vende este producto?

Mercado

Feria

Intermediario

Califique la siguiente pregunta en la escala del 1 al 5, siendo 5 "muy difícil" y 1 "muy fácil".

¿Qué tan difícil es producir este alimento (desde el cultivo hasta la cosecha) y explique el porqué de su respuesta?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

¿Por qué?

Producto 2

Nombre del Producto 2: _____

¿Cuántas veces al año cosecha?

1 - 3 veces

4 - 6 veces

7 - 9 veces

10 o más veces

¿La producción de este alimento es mejor en?

Invierno

verano

No influye la estación

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades se producen en cada cosecha?

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades del producto terminan siendo desechados debido a que con el tiempo se terminan dañando?

¿Cuál es el destino de este producto?

Autoconsumo

Venta

¿En caso de que la respuesta anterior sea "Venta", en donde se vende este producto?

Mercado

Feria

Intermediario

Califique la siguiente pregunta en la escala del 1 al 5, siendo 5 "muy difícil" y 1 "muy fácil".

¿Qué tan difícil es producir este alimento (desde el cultivo hasta la cosecha) y explique el porqué de su respuesta?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

¿Por qué?

Producto 3

Nombre del Producto 3: _____

¿Cuántas veces al año cosecha?

1 - 3 veces

4 - 6 veces

7 - 9 veces

10 o más veces

¿La producción de este alimento es mejor en?

Invierno

verano

No influye la estación

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades se producen en cada cosecha?

¿Cuántas libras, quintales, cajas o unidades del producto terminan siendo desechados debido a que con el tiempo se terminan dañando?

¿Cuál es el destino de este producto?

Autoconsumo

Venta

¿En caso de que la respuesta anterior sea "Venta", en donde se vende este producto?

Mercado

Feria

Intermediario

Califique la siguiente pregunta en la escala del 1 al 5, siendo 5 "muy difícil" y 1 "muy fácil".

¿Qué tan difícil es producir este alimento (desde el cultivo hasta la cosecha) y explique el porqué de su respuesta?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



MADRID



maquita
comercio justo

"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

¿Por qué?

Parte III. Productos transformados

e) ¿Elabora algún subproducto a partir de los cultivos que produce y/o cría

SI

NO

f) ¿Si la respuesta de la pregunta anterior fue positiva, mencione que producto transformado elabora? Si es no, ¿qué producto le gustaría elaborar?

g) ¿Qué equipos y/o maquinaria utiliza para su elaboración

h) ¿Qué proceso utiliza para elaborar este producto?

Parte IV. Preguntas al agricultor/a

Califique la siguiente pregunta en la escala del 1 al 5, siendo 5 "totalmente dispuesto" y 1 "totalmente indisposto"

i) ¿Qué disposición tiene usted para aprender temas relacionados a la transformación y conservación de productos agropecuarios?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

j) ¿Qué cantidad de tiempo (horas semanales) podría disponer para capacitarse en estos temas?

APÉNDICE B

Encuesta a consumidores



ENCUESTA A CONSUMIDORAS Y COSUMIDORES URBANOS

Estimada/o participante:

La presente encuesta tiene la finalidad de obtener información de las y los consumidores de la feria BONATERRA, respecto a los patrones de consumo y hábitos alimenticios, que permitan su potenciación y una mayor vinculación con los productores y productoras]

Agradecemos su colaboración.

Parte I. Información Sociodemográfica del consumidor.

Lugar: _____

1. Género con el que se identifica:

Masculino Femenino Otro

2. Indique en que rango de edad se encuentra actualmente

15-24 años 25-50 años 51-64 años

65 años y mas

3. ¿Desde qué sector se ha trasladado?

4. ¿Es alérgico a algún alimento?



MADRID



"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

Parte II. Información sobre la alimentación

5. ¿Cuántas veces en promedio consume alimentos saludables por día?

- 1 vez 2 veces 3 veces
 4 veces 5 veces Otro
 ¿Cuántas? _____

6. ¿Cuál es la razón por la que consume ese tipo de alimentos? (Puede marcar más de uno)

- Beneficios para la salud Dieta Sensación, placer o saciedad
 Precios accesibles Otro
 Explique: _____

7. ¿Cuánto dinero destina a la compra de productos alimenticios saludables por semana?

- \$ 0-5 \$ 6-25 \$ 26-50
 \$ 51-100 Mas de \$100 Indique un aproximado: _____

8. Si tuviese que elegir un nuevo tipo de producto alimenticio saludable a la venta y que esté presente en la feria, ¿Qué tipo le gustaría que fuese? (Puede marcar más de uno)

- Snacks (barras energéticas, botanas, etc.) Bebidas (Tés, zumos, jugos, etc.) Mermeladas
 Alimentos panificados Salsas Otro
 Especifique: _____



MADRID



maquita
comercio justo

"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el o los productos?

Menos de \$1 _____ Entre \$1-3 _____ Entre \$ 3-5 _____
Entre \$ 5-10 _____ Mas de \$10 _____

Parte III. Preguntas de mercado

10. Señale, ¿Cuál es el mayor motivo para adquirir productos en la feria?

Comercio justo Variedad de productos Calidad de los productos
Apoyo directo a los agricultores Ambiente agradable Por ser un/a consumidor/a responsable
Otro
Especifique _____

11. ¿Los productos saludables que consume día a día son adquiridos en este tipo de Feria?, si no es así, indique de ser posible ¿dónde adquiere los productos?

12. ¿Cuántas veces al mes compra en la feria?

1 vez 2 veces 3 veces
4 veces



MADRID



"Sinergias urbano-rurales para un desarrollo económico y social sostenible e inclusivo en un contexto post COVID19" (en ECUADOR)

13. Califique del 1 al 5 la calidad de los productos de la feria: siendo 5 "Excelente calidad" y 1 "Mala calidad"

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

14. ¿Le interesaría que la feria le entregue los productos a domicilio?

Si

No

15. ¿Le interesaría visitar la finca de productores?

Si

No

Comentarios, Sugerencia o recomendaciones hacia la organización de la feria:

APÉNDICE C

Diagrama de Gantt del proceso poscosecha para alimentos mínimamente procesados.

Operarios	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
1	L1	L1	L1	L1		L2	L2	L2	L2		L3	L3	L3	L3		L4	L4	L4	L4		L5	L5	L5	L5	
2					L1	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5
3										L1	L1	L1			L2	L2	L2			L3	L3	L3			L4
4													L1	L1	L1	L1		L2	L2	L2	L2		L3	L3	L3
5																	L1	L1	L1	L1		L2	L2	L2	L2

L1	Primer ciclo de proceso
L2	Segundo ciclo de proceso
L3	Tercer ciclo de proceso
L4	Cuarto ciclo de proceso
L5	Quinto ciclo de proceso
L6	Sexto ciclo de proceso

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE D

Detalle de las etapas de proceso para alimentos mínimamente procesados (1ra parte).

Proceso técnico para el almacenamiento de frutas y hortalizas	
Recepción y pesado	Durante la recepción de la materia prima, se deberá tener cuidado al realizar el desembarque, puesto que cualquier golpe generará daños físicos en el alimento, y no podrá pasar la etapa de selección generando más desperdicios.
Selección y clasificación	Cortar correctamente los productos: para el plátano cortar las manos del raquis dejando un pedúnculo de 2,5 cm con el cuchillo desmanador (Moreno & Bohorquez-Perez, 2020) de arriba hacia abajo, para el mango el pedúnculo debe dejarse con una longitud de 1 cm (Galvis & Herrera, 2015). Los aspectos por considerar para la selección y clasificación se detallan en la segunda parte de este apéndice.
Lavado	Se deberá utilizar agua potable, puesto que el agua de pozo o de río podría llegar a contaminar el alimento. En el caso del plátano se deberá utilizar una solución floculante de látex con el fin de eliminar esta sustancia que se presenta de forma natural en el alimento, Moreno & Bohorquez-Perez (2020) la solución a utilizar es alumbre y se prepara con 100 gramos por cada 10 litros de agua, un tiempo de contacto 5 minutos es recomendable. Se pueden usar jabones o detergentes orgánicos, se deberán seguir las instrucciones del fabricante. Respecto al mango y el tomate se deberá lavar con cuidado. En caso que los alimentos se encuentren con mucha suciedad en la superficie se podrá utilizar el cepillo de cerdas suaves para removerlas con mucho cuidado, puesto que se podría dañar el alimento y se generarían pérdidas durante esta etapa.
Desinfección	Se recomienda el uso de agua con hipoclorito de sodio a concentraciones entre 50-200 ppm con un tiempo de contacto de 1 a 2 minutos, de esta manera se realizará una correcta desinfección de la superficie del producto según Garmendia & Vero (2015).
Escurrido y secado	Se deberá realizar al ambiente, podrán utilizar papel toalla para reducir el tiempo previo al empacado. La finalidad de reducir el

	<p>agua superficial del alimento es evitar la posible proliferación de microorganismos.</p>
Encerado	<p>Después de las etapas de lavado, desinfección y finalizando el escurrido es probable que alimentos de corteza lisa como el mango y el tomate hayan perdido la cera natural presente en ellos. Galvis & Herrera (2015) recomienda el uso de cera orgánicas para frutas y hortalizas con el fin de prevenir pérdidas por deshidratación y reducir la tasa respiratoria, además que obtendrá características que resultarán atractivas al consumidor como un aumento de brillo y color resaltado, además que generará una capa de protección contra microorganismos. Los más comunes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ceras solventes • Ceras en soluciones acuosas <p>El alimento deberá estar limpio y seco previo al encerado. La empresa FAGRO puede proveer de una cera llamada "Clarity Bioshield" con una dosis definida de 500 ml por tonelada de alimento. En caso de usar otra marca o tipo se deberá asegurar que es de grado alimenticio.</p>
Envasado	<p>Los productos alimenticios deberán ser envasados en gavetas plásticas siguiendo la recomendación de Moreno & Bohorquez-Perez (2020), las cuales serán destinadas únicamente a esta etapa. No se deberá exceder el peso establecido para cada gaveta, ni llenar a tope las mismas, puesto que en el almacenamiento se podrían llegar a generar daños por fricción entre las unidades o con el envase. El envase siempre debe estar limpio y libre de aromas extraños.</p>
Pesado II	<p>Se deberá realizar cuidadosamente el pesado del producto con el fin de no dañar ni contaminar el mismo. No se deberá exceder el límite de la balanza y deberán estar distribuidos sobre la base de forma segura.</p>
Almacenamiento	<p>Se recomienda usar una cámara de refrigeración con el fin de extender lo más posible la vida útil. Morrelli & Kader recomiendan una temperatura de 10°C para almacenar más de 7 días los plátanos, además con una humedad relativa entre 90-95%. Los productos se ordenarán acorde al tipo que pertenecen y no deberán estar en contacto directo con el suelo, paredes o productos de otra naturaleza.</p>

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

Selección y clasificación de productos (2da parte)

Plátano Verde

Para la selección:

	Requisitos mínimos
Plátano	<ul style="list-style-type: none">• No presentar signos de enfermedades, podredumbre, aromas, colores y sabores extraños.<ul style="list-style-type: none">• No presentar plagas.• Sin daños visibles causados por plagas.• No presentar magulladuras, cortes, cicatrices, la consistencia deberá ser firme en la totalidad de su estructura.• Exento de formaciones anormales en su estructura.• Cada unidad deberá estar entera.• Deberá presentarse en estado verde.

Fuente: NTE INEN 2801:2013-11

Para la clasificación:

Categoría	Descripción
Extra	El nivel de calidad deberá ser superior, las unidades o dedos de plátano deberán estar en perfecto estado y se aceptaran defectos superficiales muy leves si es que no afectan su calidad, conservación y presentación del producto. El aspecto tendrá que ser característico a la variedad a la que pertenezcan

I	El nivel de calidad deberá ser bueno, en esta categoría se permitirán defectos leves en su estructura (color y forma), pequeños daños generados por fricción mientras que no superen los 2cm ² . La pulpa deberá estar exenta de cualquier daño
II	Los plátanos de esta categoría serán aquellos que no puedan clasificarse en las dos anteriores, pero satisfacen los requisitos detallados en la selección.

Fuente: NTE INEN 2801:2013-11

Mango

Para la selección:

	Requisitos mínimos
Mango	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán estar exentos de enfermedades, manchas necróticas, estrías, aromas, colores y sabores extraños. • No deberán presentar plagas. • No deberán tener daños causados por plagas. • No deberán presentar magulladuras, cortes o cicatrices. • Deberán estar desarrollados. • El grado de madurez deberá ser satisfactorio. • Cada unidad deberá estar entera y con una consistencia firme.

Fuente: NTE INEN 2789:2013-11

Para la clasificación:

Categoría	Descripción
Extra	En este nivel estarán aquellos mangos con una calidad superior o aquellos que se encuentren en un excelente estado
I	Para esta categoría la calidad del alimento deberá ser buena. Se permitirán defectos leves en su forma, daños por fricción, manchas y magulladuras sanas de acuerdo con su calibre.
II	Los mangos que pertenezcan a esta categoría serán aquellos no aptos para las dos anteriores, pero satisfacen los requisitos mínimos mencionados en la tabla anterior.

Fuente: NTE INEN 2789: 2013-11

Calibre de fruta:

Calibre	Rango de peso(gramos)	Máximo de fruta fuera de límite (\leq 10% fruta/envase, unidad en gramos)
A	200-350	180-425
B	351-550	251-650
C	551-800	426-925

Fuente: NTE INEN 2789: 2013-11

Tomate

Para la selección:

	Requisitos mínimos
Tomate	<ul style="list-style-type: none"> • No deberán presentar signos de enfermedades, podredumbre, aromas, colores y sabores extraños. • Exentos de plagas. • No deberán tener daños causados por plagas.

	<ul style="list-style-type: none"> • No deberán presentar magulladuras, cortes o cicatrices. • Deberán estar desarrollados y poseer un grado de madurez satisfactorio. • Cada unidad deberá estar entera.
--	--

Fuente: NTE INEN 2832: 2013-11






Para la clasificación:

Categoría	Descripción
Extra	La calidad en esta categoría deberá responder a un nivel superior. El aspecto y forma deberá estar acorde a la variedad que pertenezcan. El color que presente su dorso no deberá tener coloración verdosa. Se permitirán defectos leves que no afecten calidad y conservación final.
I	<p>En esta categoría las unidades de alimento deberán ser de calidad buena. Las características deberán ser acorde a la variedad o especie a la que pertenezcan. El tamaño deberá ser uniforme y el dorso deberá estar exento del color verdoso. Solo se permitirán pequeños defectos en su forma, estos no deberán afectar su calidad y conservación final, caso contrario no podrán entrar en esta categoría.</p> <p>En caso de los tomates asurcados podrá presentar grietas de menos de 1cm de longitud, protuberancias pequeñas y una cicatriz lineal menor a dos tercios del diámetro del fruto</p>
II	Si el producto no cumple con las categorías anteriores, entrará en esta sección siempre y cuando respete los requisitos establecidos en la tabla anterior.

Fuente: NTE INEN 2832: 2013-11

APÉNDICE E

Equipos y materiales necesarios para cada etapa del proceso.

Actividad	Materiales y equipos
Pesado I	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="810 409 1193 443">• Balanza industrial de 100 kg 
Selección y clasificación	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="863 824 1134 857">• Cuchillo mondador  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="850 1115 1150 1149">• Cuchillo desmanador  <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="687 1413 1313 1447">• 2 Mesones de acero inoxidable 110 x 50 x 90 cm 
Lavado y desinfección	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="719 1805 1281 1839">• Lavafondo de acero inoxidable 110 x 60x85 

- Lavafondo de acero inoxidable 140x60x85



- Lavafondo de acero inoxidable 100x60x85



- Cepillos de cerdas suaves



- Alumbre de potasio 1kg









- Solución de hipoclorito de sodio 5%






Encerado

- Bomba para fumigar 2 litros



	<ul style="list-style-type: none"> • Cera Bioshield de grado alimenticio 
Escurreido o secado	<ul style="list-style-type: none"> • Gavetas plásticas amarilla 60 x 40 x 25.5 cm  <ul style="list-style-type: none"> • Papel toalla  <ul style="list-style-type: none"> • Mesón de acero inoxidable 110 x 50 x 90 cm 
Envasado	<ul style="list-style-type: none"> • Gavetas plásticas C60 Blanca (60 x 40 x 25.5 cm)  <ul style="list-style-type: none"> • Mesón de acero inoxidable 110 x 50 x 90 cm 

<p>Pesado II</p>	<ul style="list-style-type: none">• Balanza industrial de 100 kg  A blue industrial platform scale with a digital display on a vertical column. The platform is blue and has the brand name 'jontex' printed on it.
<p>Almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none">• Cámara frigorífica 37 m³  A white, industrial-grade refrigerated storage cabinet with a double-door design. The brand name 'Impafri' is visible on the right door.
<p>Otros</p>	<ul style="list-style-type: none">• Carro de transporte 61 x 91 cm  A grey metal transport cart with a flat deck and a curved handle. It has four casters, with the front two being swivel casters.

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE F

Cálculo de superficie total necesaria para el centro de acopio.

Zonas de proceso	Largo(m)	Ancho(m)	Área estatica (m2)	Área de gravitación		Área de evolución		Área total (m2)
				Lados	Área(m2)	Coefficiente K para industria alimentos	Área	
Recepción de Materia Prima	2,45	2,45	6,00	1	6,00	0,15	1,80	13,81
Pesado I	0,4	0,5	0,2	1	0,2	0,15	0,06	0,46
Selección	1,1	0,5	0,55	2	1,1	0,15	0,25	1,90
Clasificación	1,1	0,5	0,55	2	1,1	0,15	0,25	1,90
Lavado	2,5	0,6	1,5	1	1,5	0,15	0,45	3,45
Desinfección	1	0,6	0,6	1	0,6	0,15	0,18	1,38
Escurredo/Secado	1,1	0,5	0,55	2	1,1	0,15	0,25	1,90
Envasado	1,1	0,5	0,55	2	1,1	0,15	0,25	1,90
Pesado II	0,4	0,5	0,2	1	0,2	0,15	0,06	0,46
Almacenamiento	4,52	2,92	13,20	1	13,20	0,15	3,96	30,36
Baño	1,5	1,2	1,8	1	1,8	0	0	3,6
Bodega	2,29	2,29	5,24	1	5,24	0	0	10,5
TOTAL								71,6

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE G

Nomenclatura de Tabla de relación de actividades.

CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR
A	Absolutamente necesario	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Ordinario	Azul
U	Sin importancia	Negro
X	Rechazable	Café

MOTIVO	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Polvos
5	Malos olores, ruidos, etc
6	Seguridad del producto
7	Utilización material común
8	Accesibilidad

APÉNDICE H

Resumen de niveles de producción promedio de principales productos por cosecha.

Producto	# de productores	Nivel de producción media	Nivel de producción media (kg)	Cosechas anuales
Plátano	21	55 racimos	1200	Mayor a 20
Cacao	21	9 tachos	150	Mayor a 20
Mango	8	10 cajas	175	1 – 3 veces
Tomate	6	18 cajas	360	10 -13 veces

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE I

Cálculo de producción máxima mensual y diaria.

Producto	# de productores que cultivan	# de cosechas por mes	Producción media por cosecha(kg)	Producción media mensual(kg)	Producción media mensual asumiendo 20% perdidas	Producción media diaria(kg)	Producción media diaria asumiendo 20% de perdidas(kg)
Plátano	21	2	1200	50400	40320	1680	1344
Mango	8	0,17	175	233	186,67	7,78	6,22
Tomate	6	1,08	360	2340	1872	78,00	62,4
Total					42379	1766	1413

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE J

Pagos semanales de recursos.

Recurso Luz					
Equipo eléctrico	Potencia(W)	Consumo diario(KWh)	Consumo semanal(KWh/semana)	Costo por \$/KWh	Pago por semana
Camara frigorífica	2812	67,488	472,416	\$ 0,10	\$ 47,24
Balanza electrónica	40	0,26	1,82	\$ 0,10	\$ 0,18
Balanza electrónica	40	0,26	1,82	\$ 0,10	\$ 0,18
Luminarias	928	22,272	155,904	\$ 0,10	\$ 15,59
Total					\$ 63,20

Recurso Hídrico					
Etapa	Agua por día(lt)	Agua por día(m3)	Por semana(m3)	Costo \$/m3	Pago por semana
Lavado	360	0,36	2,52	\$ 1,40	\$ 3,53
Desinfección	360	0,36	2,52	\$ 1,40	\$ 3,53
Limpieza	10	0,01	0,07	\$ 1,40	\$ 0,10
Total					\$ 7,15

Transporte				
Precio de gasolina por distancia recorrida	Distancia que puede recorrer(km)	Paga del conductor por día	Total	
\$ 4,75	45	\$ 20,00		
Precio de transporte	Distancia recorrida(km)	Paga del conductor por día	Total	
\$ 9,50	90	\$ 20,00		

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE K

Dosis de aplicación de productos de proceso.

Producto	Dosis
Alumbre	100 g de alumbre por cada 10 lt de agua
Cera	500 ml de cera por cada Tn de producto
Hipoclorito	200 ppm

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE L

Costo semanal de proceso y expendio.

Costo de Insumos		Costo de recursos		Costo M.O. Directa	Costo M.O. Indirecta	Costo por semana para almacenamiento y expendio de alimentos
Materiales	Precio por semana	Tipo	Precio por semana	Mano de obra # operadores	Funciones	
Alumbre	\$ 82,15	Luz	\$ 63,20	5	Supervisor, Encargado de bodega y personal de limpieza	
Cera	\$ 3,82	Agua	\$ 7,15			
Hipoclorito	\$ 17,64	Transporte	\$ 29,50	Precio por semana	Precio por semana	
Total	\$ 103,61	Total	\$ 99,85	\$ 500,00	\$ 375,00	\$ 1.078,47

Elaborado por: Centeno & Gorotiza

APÉNDICE M

Análisis RGV de subproductos propuestos.

Criterios de “real-ganar-vale la pena” (RGV) aplicados a la oportunidad

Bebida a base del mucílago de cacao

	Respuesta
1. ¿Existe un mercado real y un producto real?	
¿Hay necesidad? ¿Cuál es la necesidad?	Si
¿El cliente comprará? (riesgos y beneficios percibidos, expectativas sobre precio y disponibilidad)	Si
¿El producto es aceptable conforme a normas sociales, legales y ambientales?	Si
¿Se dispone de la tecnología para fabricar el producto?	Si
¿Hay una ventaja en relación con otros productos? (productos similares)	Si
¿Se produce con costos bajos?	Si
¿Son aceptables los riesgos?	Si
2. ¿Ganamos? ¿Nuestro producto o servicio es competitivo?	
¿Tenemos éxito como empresa?	
¿Tenemos una ventaja competitiva?	Si
¿Vencerá a nuestra competencia?	Si
¿Tenemos mejores recursos? (ingeniería, finanzas, mercadotecnia, producción; ajuste con competencias básicas)	No
¿Es sustentable? (desempeño, patentes, barreras para entrar, sustitución, precio)	Si
¿El momento es el correcto?	Si
¿Tenemos experiencia?	No
¿Compromiso con esta oportunidad?	Si
¿Conocemos el mercado tan bien o mejor que los competidores? (¿comportamiento del cliente?, ¿canales?)	No
3. ¿Vale la pena hacerlo? ¿El rendimiento es adecuado y aceptable el riesgo?	
¿Ganaremos dinero?	Si
¿Tenemos los recursos y el efectivo para hacer esto?	Si
¿Los riesgos son aceptables para nosotros? ¿Qué puede salir mal? (analizar riesgos técnicos contra riesgos de mercado)	Si

Criterios de “real-ganar-vale la pena” (RGV) aplicados a la oportunidad

Pan a base de pulpa de plátano libre de gluten

	Respuesta
1. ¿Existe un mercado real y un producto real?	
¿Hay necesidad? ¿Cuál es la necesidad?	Si
¿El cliente comprará? (riesgos y beneficios percibidos, expectativas sobre precio y disponibilidad)	Si
¿El producto es aceptable conforme a normas sociales, legales y ambientales?	Si
¿Se dispone de la tecnología para fabricar el producto?	Si
¿Hay una ventaja en relación con otros productos? (productos similares)	No
¿Se produce con costos bajos?	Si
¿Son aceptables los riesgos?	Si
2. ¿Ganamos? ¿Nuestro producto o servicio es competitivo?	
¿Tenemos éxito como empresa?	
¿Tenemos una ventaja competitiva?	Si
¿Vencerá a nuestra competencia?	Si
¿Tenemos mejores recursos? (ingeniería, finanzas, mercadotecnia, producción; ajuste con competencias básicas)	No
¿Es sustentable? (desempeño, patentes, barreras para entrar, sustitución, precio)	Si
¿El momento es el correcto?	Si
¿Tenemos experiencia?	No
¿Compromiso con esta oportunidad?	Si
¿Conocemos el mercado tan bien o mejor que los competidores? (¿comportamiento del cliente?, ¿canales?)	No
3. ¿Vale la pena hacerlo? ¿El rendimiento es adecuado y aceptable el riesgo?	
¿Ganaremos dinero?	Si
¿Tenemos los recursos y el efectivo para hacer esto?	Si
¿Los riesgos son aceptables para nosotros? ¿Qué puede salir mal? (analizar riesgos técnicos contra riesgos de mercado)	Si

Criterios de “real-ganar-vale la pena” (RGV) aplicados a la oportunidad

Chips de mango deshidratado

	Respuesta
1. ¿Existe un mercado real y un producto real?	
¿Hay necesidad? ¿Cuál es la necesidad?	Si
¿El cliente comprará? (riesgos y beneficios percibidos, expectativas sobre precio y disponibilidad)	Si
¿El producto es aceptable conforme a normas sociales, legales y ambientales?	Si
¿Se dispone de la tecnología para fabricar el producto?	Si
¿Hay una ventaja en relación con otros productos? (productos similares)	No
¿Se produce con costos bajos?	No
¿Son aceptables los riesgos?	Si
2. ¿Ganamos? ¿Nuestro producto o servicio es competitivo?	
¿Tenemos éxito como empresa?	
¿Tenemos una ventaja competitiva?	No
¿Vencerá a nuestra competencia?	No
¿Tenemos mejores recursos? (ingeniería, finanzas, mercadotecnia, producción; ajuste con competencias básicas)	No
¿Es sustentable? (desempeño, patentes, barreras para entrar, sustitución, precio)	Si
¿El momento es el correcto?	Si
¿Tenemos experiencia?	No
¿Compromiso con esta oportunidad?	Si
¿Conocemos el mercado tan bien o mejor que los competidores? (¿comportamiento del cliente?, ¿canales?)	No
3. ¿Vale la pena hacerlo? ¿El rendimiento es adecuado y aceptable el riesgo?	
¿Ganaremos dinero?	Si
¿Tenemos los recursos y el efectivo para hacer esto?	Si
¿Los riesgos son aceptables para nosotros? ¿Qué puede salir mal? (analizar riesgos técnicos contra riesgos de mercado)	Si

APÉNDICE N

Descripción de diagrama de proceso de bebida de mucílago de cacao.

Proceso técnico para bebida de mucílago de cacao	
Recepción de materia prima	Las mazorcas de cacao deben ser recolectadas en el campo, sin embargo, para el procesamiento de estas se necesita destinar un espacio donde se procure seguir normas de higiene y buenas prácticas de manufactura de los alimentos. Es importante no apilar las mazorcas de manera excesiva y cuidar no golpearlas para evitar el daño del fruto en su interior.
Limpieza y desinfección	<p>Para evitar la contaminación cruzada, en esta etapa es importante lavar las mazorcas de cacao utilizando agua y un cepillo de cerdas suaves, con el fin de eliminar cualquier resto físico que contenga, principalmente tierra.</p> <p>Para la desinfección se recomienda el uso de agua con hipoclorito de sodio a concentraciones entre 50-200 ppm con un tiempo de contacto de 1 a 2 minutos, de esta manera se realizará una correcta desinfección de la superficie del producto según Garmendia & Vero (2015).</p>
Corte y desgrane	A partir de esta etapa es muy importante cuidar la higiene del proceso por esta razón se recomienda lavar las manos de los operarios y además el uso de guantes de polietileno. Se debe realizar un corte transversal de la mazorca para poder abrirla en dos mitades, luego manualmente proceder a desprender las pepas de cacao y colocarlas en un balde aséptico, teniendo como desperdicio la cascara de la mazorca.
Pesado I	Se recomienda pesar la cantidad total de pepas de cacao que se van a procesar con el fin de obtener una relación de rendimiento posteriormente.
Prensado	Para esta etapa el operario necesita tener las manos lavadas y utilizar guantes nuevos. Consiste en realizar una prensa manual envolviendo cantidades de aproximadamente 5 libras de pepas de cacao en gasa de queseería aséptica, con las manos ir paulatinamente apretando el contenido de la gasa para poder extraer su líquido, dejándolo caer en un recipiente aséptico.
Mezclado y Agitación	En esta etapa se añaden todos los ingredientes establecidos en la formulación del producto como: agua, azúcar, edulcorantes, estabilizantes, conservantes, etc. Esto en relación al tipo de producto que se busca obtener, para el estudio de consumidores

	realizado en la feria Bonaterra, se recomienda usar: agua, edulcorante natural (Stevia), y estabilizante natural (Goma guar).
Pasteurización	La pasteurización adecuada para una bebida a base de mucílago de cacao es de 91 °C por 18 minutos (Bedrán & Becerra, 2017). Se debe realizar en una olla de acero inoxidable con agitación y la temperatura debe ser controlada con un termómetro.
Envasado	El envasado se recomienda que sea en botellas PET de 500 ml con ayuda de embudos asépticos a una temperatura del líquido no mayor a 40°C. En relación a la cantidad de botellas que se obtengan en esta etapa, se puede establecer una relación de rendimiento entre peso de pepas de cacao y cantidad de producto, con el dato de la etapa de pesado I.
Almacenamiento	El almacenamiento de este producto se debe realizar en una cámara de refrigeración a temperaturas entre 0 - 8°C (Bedrán & Becerra, 2017).

Elaborado por: Centeno & Gorotiza