



1859

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

Título

**EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO**  
**(*Theobroma Cacao. L*), EN EL CANTÓN EL PANGUI,**  
**PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.**

Tesis de grado previo a  
la obtención del título de  
Ingeniera Agrícola

*Moraima Azucena Ávila Pintado*

**AUTORA:**

*M. Sc. Víctor Ramiro Castillo Bermeo*

**DIRECTOR:**

Loja – Ecuador

2020

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

**UNIVERSIDAD CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA NACIONAL  
DE LOJA**

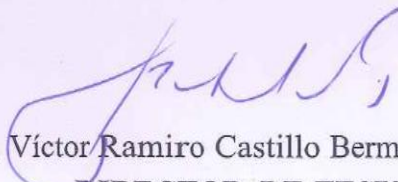
Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICA:**

Qué, el presente trabajo de investigación titulado **"EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO (*Theobroma Cacao. L*), EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**, ejecutado por la Srta. Moraima Azucena Ávila Pintado, Egresada de la carrera de Ingeniería Agrícola y habiendo cumplido con los objetivos y por ende culminación del Proyecto en el tiempo establecido en el cronograma último presentado. En tal virtud autorizo su presentación para la calificación y sustentación pública correspondiente.

Loja, 19 de febrero de 2020

  
Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de tesis, luego de proceder a revisar y verificar las observaciones realizadas en el trabajo de investigación: **“EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO (*Theobroma Cacao. L*), EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”**, de la egresada de la Carrera de Ingeniería Agrícola; Moraima Azucena Ávila Pintado, ha sido revisada y en la misma se han incorporado todas las sugerencias, por lo que aprobamos su impresión y publicación.

Loja, junio del 2020



M.Sc. Wilman Eduardo Aldeán Guamán

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



M.Sc. Walter Rodrigo Tene Ríos

VOCAL DEL TRIBUNAL



M.Sc. Marco Ángel Reinoso Acaro

VOCAL DEL TRIBUNAL

## AUTORÍA

Yo, **Moraima Azucena Ávila Pintado**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Moraima Azucena Ávila Pintado.

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Cedula de identidad:** 1900497866

**Fecha:** Loja, 26 de junio de 2020

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, **Moraima Azucena Ávila Pintado**, declaro ser autora de la tesis titulada, **EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO (*Theobroma Cacao. L*)**, EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE; como requisito para optar al grado de: Ingeniera Agrícola; autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 26 días del mes de junio de dos mil veinte, firma la autora.

**Firma:** 

**Autora:** Moraima Azucena Ávila Pintado.

**Cédula:** 1900497866.

**Dirección:** Cantón Zamora.

**Correo Electrónico:** moraimita20@hotmail.com

**Celular:** 0981738182.

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de tesis:** Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

**Presidente:** Wilman Eduardo Aldeán Guamán.

**Primer Vocal:** Walter Rodrigo Tene Ríos, Mg. Sc.

**Segundo Vocal:** Marco Ángel Reinoso Acaro, Mg. Sc.

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja por ser la forjadora de nuevos profesionales al servicio de la sociedad.

A la Carrera de Ingeniería Agrícola, a sus autoridades y docentes, que me brindaron el apoyo, tanto académico como profesional. De manera especial al Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo por su gran dedicación, orientación y apoyo en el desarrollo del presente trabajo, quien ha sabido orientar su desarrollo hasta la culminación.

Mi agradecimiento especial lo dejo a las personas que formaron parte del presente trabajo como son los productores de cacao del cantón El Pangui, quienes me han sabido brindar la información adecuada para culminar el presente trabajo.

*Moraima Azucena Ávila Pintado*

## DEDICATORIA

Este fructífero trabajo lo dedico principalmente a Dios guía espiritual de mi existencia. A mi amado compañero de vida Jefersson Daniel Pulla por su apoyo incondicional durante todo el camino hacia esta meta, a mis adorados hijos Brayan Daniel Pulla Ávila y Keilly Daniela Pulla Ávila quienes son merecedores de todos mis esfuerzos de superación personal pues siempre fueron mi motivación eficaz pese a toda circunstancia.

A mis queridos padres, hermanos, primos, amigos y toda mi gran familia, que quienes con sus palabras de aliento y cariño me fortalecieron para que siguiera adelante y cumplir con mis ideales.

A mis compañeros y compañeras que siempre estuvieron en los buenos y malos momentos compartiendo alegrías y tristezas en el largo trajinar estudiantil.

Con todo mi amor y gratitud para ustedes.

*Moraima Azucena Ávila Pintado*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....</b>	<b>iii</b>
<b>AUTORÍA .....</b>	<b>iv</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. El cacao. ....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1. Composición del cacao. ....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2. Taxonomía y morfología del cacao.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. El cacao a nivel mundial. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Historia del cacao en Ecuador .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Importancia del cacao.....</b>	<b>6</b>
<b>2.5. Importancia para la salud. ....</b>	<b>7</b>
<b>2.6. Clasificación del cacao. ....</b>	<b>7</b>
<b>2.6.1. Criollo .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6.2. Forastero o Campesino .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6.3. Híbrido o Trinitario. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.7. Características agrícolas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7.1. Temperatura. ....</b>	<b>9</b>



2.7.2. Viento.....	9
2.7.3. Altitud.....	10
2.7.4. Luminosidad. ....	10
2.7.5. Requerimientos de suelo para el cultivo de cacao.....	10
2.7.6. Drenaje. ....	10
2.7.7. pH del suelo.....	11
2.7.8. Materia orgánica. ....	11
2.7.9. Topografía.....	11
2.8. Cosecha. ....	12
2.9. Manejo poscosecha.....	12
2.10. Evaluación del manejo poscosecha.....	13
2.11. Importancia del manejo poscosecha.....	13
2.12. Fases de poscosecha. ....	14
2.12.1. Clasificación de mazorcas. ....	14
2.12.2. Extracción de granos. ....	14
2.12.3. Fermentación de granos. ....	15
2.12.4. Secado del cacao.....	17
2.12.5. Limpieza y clasificación de granos.....	18
2.12.6. Almacenamiento de granos. ....	19
2.13. Comercialización interna y externa.....	19
2.14. Calidad del cacao. ....	20
2.15. Normas.....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1. Ubicación de la investigación. ....	23
3.2. Descripción del área de investigación.....	23
3.3. Materiales. ....	24
3.4. Métodos de investigación.....	25
3.4.1. Método cuantitativo.....	25

<b>3.4.2. Método cualitativo.....</b>	<b>25</b>
<b>3.5. Técnicas de investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.1. Investigación de campo. ....</b>	<b>25</b>
<b>3.6. Instrumentos de recolección de información. ....</b>	<b>25</b>
<b>3.6.1. Fichas de observación.....</b>	<b>25</b>
<b>3.6.2. Cuestionarios/encuestas. ....</b>	<b>26</b>
<b>3.6.3. Entrevistas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7. Población y Muestra. ....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.1. Muestra.....</b>	<b>26</b>
<b>3.8. Segmentación.....</b>	<b>26</b>
<b>3.9. Metodología .....</b>	<b>27</b>
<b>3.9.1. Metodología para el primer objetivo:.....</b>	<b>27</b>
<b>3.9.2. Metodología para el segundo objetivo: .....</b>	<b>29</b>
<b>3.9.3. Metodología para tercer objetivo:.....</b>	<b>30</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Resultados del primer objetivo. ....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.1. Diagnóstico. ....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.2. Determinación de las muestras de cacaocultores.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.3. Segmentación .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.4. Resultados de encuestas. ....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.5. Manejo poscosecha. ....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.6. Resultado de los parámetros físicos del cacao: .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2. Propuesta de mejoramiento del manejo poscosecha.....</b>	<b>57</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>64</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
<b>Tabla 1.</b> Composición química de las almendras de cacao secas.....	4
<b>Tabla 2.</b> Características climáticas del cantón El Pangui.....	31
<b>Tabla 3.</b> Características climáticas óptimas para cultivo de cacao. ....	31
<b>Tabla 4.</b> Segmentación de productores de cacao.....	32
<b>Tabla 5.</b> Grado de organización. ....	33
<b>Tabla 6.</b> Extensión de terreno dedicado al cultivo de cacao. ....	33
<b>Tabla 7.</b> Variedad de siembra de cacao.....	34
<b>Tabla 8.</b> Densidad de siembra de cacao. ....	35
<b>Tabla 9.</b> Cosechas de cacao al año. ....	36
<b>Tabla 10.</b> Criterio para la cosecha del cacao.....	37
<b>Tabla 11.</b> Cantidad de cacao que se obtiene en cada cosecha.....	38
<b>Tabla 12.</b> Actividades de poscosecha que realiza. ....	39
<b>Tabla 13.</b> Cuenta con estructuras y espacio para fermentado y secado del cacao. ....	40
<b>Tabla 14.</b> Lugar de venta del producto.....	40
<b>Tabla 15.</b> Rendimiento del cacao por hectárea (sacos de 100 libras con un CH 10 a 11% 41	
<b>Tabla 16.</b> Precio por sacos de 100 libras (CH en base húmeda 10 a 11%)......	42
<b>Tabla 17.</b> Se ha capacitado en temas relacionados con la pos cosecha.....	43
<b>Tabla 18.</b> Materiales y técnicas de fermentación. ....	45
<b>Tabla 19.</b> Tiempo de tratamiento poscosecha para 1ha de cacao.....	46
<b>Tabla 20.</b> Resultados de las características cualitativas del fruto maduro del cacao. ....	47
<b>Tabla 21.</b> Resultados de las características cuantitativas del fruto maduro del cacao. ....	48
<b>Tabla 22.</b> Resultados del peso específico.....	48
<b>Tabla 23.</b> Resultados del contenido de humedad por medio del medidor portátil. ....	49
<b>Tabla 24.</b> Resultados del contenido de humedad método la estufa.....	49
<b>Tabla 25.</b> Análisis de calidad de cacao de los intermediarios CCN51.....	50
<b>Tabla 26.</b> Resultados de calidad producción de la Organización de Cacaocultores del Pangui. ....	52
<b>Tabla 27.</b> Análisis de calidad de la empresa Caz-Aromaz.....	53
<b>Tabla 28.</b> Análisis de calidad del cacao sobre 500g.....	54
<b>Tabla 29.</b> Listado de la muestra de productores de cacao del Pangui.....	67
<b>Tabla 30.</b> Datos del contenido de humedad (método de la estufa). ....	71

<b>Tabla 31.</b> Requisitos físicos y calidad para los granos de cacao.....	75
<b>Tabla 32.</b> Costos de implementación de una hectárea de cacao.....	87
<b>Tabla 33.</b> Variedades de cacao del cantón El Pangui.....	88
<b>Tabla 34.</b> Atributos para la cata de cacao.....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Pag.</b>
<b>Figura 1.</b> Baya de cacao. ....	3
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación del cantón El Pangui.....	23
<b>Figura 3.</b> Pertenece a una organización. ....	33
<b>Figura 4.</b> Terreno para cultivo de cacao.....	34
<b>Figura 5.</b> Grupos de variedades principales de cacao sembrado.....	34
<b>Figura 6.</b> Densidad entre plantas de cacao. ....	35
<b>Figura 7.</b> Cuántas cosechas de cacao al año.....	36
<b>Figura 8.</b> Característica de la producción y cosecha de cacao nacional.....	36
<b>Figura 9.</b> Característica de la producción y cosecha de cacao CCN51.....	37
<b>Figura 10.</b> Criterio que utiliza para la cosecha del cacao.....	37
<b>Figura 11.</b> Cambio de color del cacao como indicar de la madures. ....	38
<b>Figura 12.</b> Quintales de cacao fresco por cosecha. ....	38
<b>Figura 13.</b> Actividades de pos cosecha que realiza.....	39
<b>Figura 14.</b> Infraestructura para poscosecha.....	40
<b>Figura 15.</b> Sitio de venta del cacao. ....	41
<b>Figura 16.</b> En una hectárea de cacao, cuantos quintales de 100 libras obtiene al año. ....	41
<b>Figura 17.</b> Precio del cacao seco por sacos de 100 libras. ....	42
<b>Figura 18.</b> Recibió algún tipo de capacitación de manejo poscosecha. ....	43
<b>Figura 19.</b> Flujograma de la propuesta del mejoramiento del Manejo Poscosecha del cacao. .....	58
<b>Figura 20.</b> Precio productor del cacao. ....	86
<b>Figura 21.</b> Precio pronosticado del cacao .....	86
<b>Figura 22.</b> Entrevistas realizadas a los productores de cacao de la parroquia Pachicutza. 95	
<b>Figura 23.</b> Entrevista realizada a los productores de cacao de la parroquia Tundayme. ...95	
<b>Figura 24.</b> Entrevista a los productores de cacao de la parroquia El Pangui. ....	96
<b>Figura 25.</b> Entrevista a los productores y comerciantes de cacao de las parroquias El Guisime y El Pangui.....	96
<b>Figura 26.</b> Cosecha y extracción de las almendras de cacao. ....	97
<b>Figura 27.</b> Traslado y escurrido previo a la fermentación del cacao.....	97
<b>Figura 28.</b> Monitoreo fase de fermentación y volteo del cacao. ....	98
<b>Figura 29.</b> Monitoreo fase de secado del cacao. ....	98
<b>Figura 30.</b> Venta del cacao seco en El Pangui. ....	99

<b>Figura 31.</b> Pruebas de laboratorio (caracterización de mazorcas).....	99
<b>Figura 32.</b> Pruebas de laboratorio (peso específico y contenido de humedad).....	100
<b>Figura 33.</b> Prueba de corte para el control de calidad.....	100
<b>Figura 34.</b> Socialización de los resultados en la empresa “AROMAZ.....	101

**EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO (*Theobroma Cacao*.  
L), EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.**

## RESUMEN

La producción y comercialización de cacao a nivel de País constituye uno de los rubros de gran importancia dentro de las economías no solo de grandes productores sino de medianos y pequeños productores ubicados a lo largo y ancho del País: costa, sierra y oriente. La provincia de Zamora Chinchipe posee el clima (temperatura, humedad relativa, biodiversidad ambiental, entre otros) que se considerarían como ventajas comparativas para la producción de un cacao de calidad.

El presente trabajo, en el diagnóstico realizado, identifica una serie de falencias en el manejo pos cosecha del producto mismas que no solo requieren soluciones de manejo del fruto ya cosechado sino de la reorientación técnica - productiva a nivel de las unidades de producción cacaoteras, específicamente en el proceso productivo. Se plantea alternativas técnicas de manejo pos cosecha, por considerar que, las labores de acondicionamiento del producto a partir de la cosecha como: clasificación, fermentado, secado y más técnicas de empleo vienen a ser actividades estratégicas para ajustarse a los requerimientos del mercado, manifestados en diversas normas que rigen la comercialización, especialmente externa.

**Palabras clave:** Economías, biodiversidad, ventajas comparativas, calidad, UPAS(s), sistemas productivos, técnicas de acondicionamiento, normas, mercados externos.



## ABSTRACT

The production and marketing of cocoa at the country level constitutes one of the most important items within the economies not only of large producers but of medium and small producers located throughout the country: coast, mountains and east. The province of Zamora Chinchipe has the climate (temperature, relative humidity, environmental biodiversity, among others) that would be considered as comparative advantages for the production of quality cocoa.

The present work, in the diagnosis made, identifies a series of shortcomings in the post-harvest handling of the product itself that not only require management solutions of the fruit already harvested but also of the technical-productive reorientation at the level of the cocoa production units, specifically In the production process. Post-harvest technical management alternatives are considered, considering that the product conditioning tasks from the harvest such as: classification, drying, fermentation and more employment techniques become strategic activities to meet the market requirements, manifested in various rules governing marketing, especially external.

**Keywords:** Economies, biodiversity, comparative advantages, quality, UPAS (s), production systems, conditioning techniques, standards, external markets.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao-Ecuador (ANECACAO) (2017), la producción mundial en el período 2005 - 2017 está liderada por el continente africano con el 73,4% seguido del continente americano con el 16,6% y por último Asia y Oceanía con el 10% restante. Cabe recalcar que Ecuador ocupa el cuarto lugar en producción mundial de cacao y el primero de Latinoamérica; a su vez Ecuador es el líder mundial en la producción y exportación de cacao fino o de aroma con el 61% del total con producciones anuales de 160 mil toneladas.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2019), el sector cacaotero contribuye con el 5% de la población económicamente activa nacional (PEA) y el 15% de la PEA rural, constituyendo una base fundamental de la economía del país.

Por tal motivo el gobierno nacional reconoció la importancia de la producción de cacao y a partir del 2012 impulsó el Proyecto de Reactivación del Cacao Nacional Fino y de Aroma, a través de MAG, mismo que se ejecutará en los siguientes 10 años a nivel nacional, con la finalidad de reactivar a este sector e incrementar la oferta exportable a 300 mil toneladas anuales (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2016).

Según Guilcapi (2018), en la provincia de Zamora Chinchipe, la producción de cacao es una de las actividades productivas que contribuye a la sostenibilidad económica de los pequeños productores, por lo que se consolida como una de las provincias con los mayores rendimientos tanto para cacao CCN51 (1,55 t/ha/año) como para cacao nacional fino de aroma (0,66 t/ha/año), sin embargo, para incrementar su participación de ventas en el mercado externo se debe mejorar en los siguientes aspectos: **cosecha y pos cosecha del grano**.

El Cantón El Pangui es uno de los sectores más importantes en la producción de cacao en la provincia de Zamora Chinchipe. Últimamente se viene trabajando con semillas mejoradas (mayor producción y mayor resistencia a plagas y enfermedades) que, proporcionan mejores volúmenes. En el estudio realizado, se observa que, el manejo del fermentado y secado de la almendra de cacao no se lo realiza valiéndose de la infraestructura necesaria para la eficiencia de estos procesos, a esto se suma una baja participación de las PYMES que se dediquen a la industrialización de la almendra de cacao y así generar un valor agregado a esta actividad. Esta situación provoca que, los productores vendan el producto en estado fresco como también en estado seco, pero con deficiencias en el proceso lo cual determina bajos precios que no

compensan el esfuerzo realizado y sin consideran además la visión de comercializar de forma asociativa hacia nuevos mercados y con mejores precios.

La Universidad Nacional de Loja, entre sus funciones de formación profesional, dentro de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, está la carrera de Ingeniería Agrícola que, entre sus campos de profesionalización está el estudio del *manejo pos cosecha de productos agrícolas*, mismo en el que se aplica la presente investigación en la cual sus resultados se orientan a contribuir con el sector productivo cacaotero, en este caso del cantón El Pangui constituido por pequeños productores que buscan opciones de mejorar especialmente la cosecha y pos cosecha, por ende incrementar sus ingresos. Así mismo es importante considerar el apoyo de la Empresa CAZ AROMAZ ubicada en el cantón señalado, que garantiza la compra del producto en función de las características requeridas, el presente trabajo de investigación contribuirá.

Para el efecto, la presente investigación se planteó los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

- Contribuir al mejoramiento del manejo poscosecha del cacao de los productores del cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe.

#### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar el manejo pos cosecha del cacao producido y comercializado por los productores del cantón El Pangui.
- Elaborar una propuesta para el mejoramiento del manejo pos cosecha del cacao en base a la norma ISO 2451:2017.
- Socializar los resultados sobre el manejo pos cosecha del cacao a los productores del cantón El Pangui.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El cacao.

“El cacao es una fruta de origen tropical cuyas flores son pequeñas, pétalos largos y fruto de forma alargada, dependiendo del tipo de cacao su color se torna amarillo, blanco, verde o rojo” (Páez Paredes, 2015).

El cacao es un fruto que una vez procesado tiene un excelente sabor y es muy apetecido por la población aun cuando está en su propia baya tiene un sabor único que lo hace apetecible para los seres vivos.



Figura 1. Baya de cacao.  
Fuente: Guía completa de Cacao

“Cubierto de una pulpa muy dulce que se lo puede comer y su pepa es transformado en el delicioso chocolate. La palabra cacao tiene su significado griego Theobroma que significa alimento de los dioses” (Páez Paredes, 2015).

#### 2.1.1. Composición del cacao.

El cacao es un fruto compuesto de granos de cacao del cual la composición de este fruto es variada de acuerdo a las características climáticas del lugar en el cual se produce el cacao, por lo cual se toma a consideración la “zona geográfica, la madurez, la fermentación, el secado y la poscosecha” (Ayala, 2008).

Tabla 1. *Composición química de las almendras de cacao secas.*

<b>Componentes</b>	<b>Seco (%)</b>	<b>Cáscara (%)</b>	<b>Radícula (%)</b>
Agua	5,00	4,50	8,50
Grasa	54,00	1,50	3,50
Cafeína	0,20		
Teobromina	1,20	1,40	
Polihidroxifenoles	6,00		
Proteína bruta	11,50	1,90	25,10
Mono – oligosacáridos	1,00	0,10	2,30
Almidón	6,00		
Pentosanos	1,50	7,00	
Celulosa	9,00	26,50	4,30
Ácidos carboxílicos	1,50		
Otras sustancias	0,50		
Cenizas	2,60	8,00	6,30

Fuente: Belitz y Grosch (2002)

## 2.1.2. Taxonomía y morfología del cacao

### 2.1.2.1. Taxonomía del cacao

<b>Taxonomía</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Subreino:</b>	Tracheobionta
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Dilleniidae
<b>Orden:</b>	Malvales
<b>Familia:</b>	Malváceas
<b>Subfamilia:</b>	Byttnerioideae
<b>Tribu:</b>	Theobromeae
<b>Género:</b>	Theobroma
<b>Especie:</b>	T. cacao

### 2.1.2.2. Morfología del cacao.

Es un cultivo cuyo origen es de trópicos húmedos de América, noroeste de América del Sur, zona amazónica. Según, Cabuya (s.f), menciona los siguientes aspectos respecto a cada una de sus partes morfológicas.

- **Sistema radicular:** raíz principal es muy profunda, en forma vertical y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm de suelo.
- **Hojas:** Simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto.

- **Flores:** Son pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en pequeños racimos sobre el tejido maduro del tronco mayor a un año y ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas. Las flores son pequeñas, se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente.
- **Fruto:** Suelen variar en tamaño, color y formas, pero por lo general la forma es alargada, y mide entre 30 cm de largo y 10 cm de diámetro, siendo lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café. Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rosada o café, de sabor ácido a dulce y aromática. El contenido de almendras por baya es de 20 a 40 y son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de sabor dulce o amargo.

## 2.2. El cacao a nivel mundial.

Entre el período 1971 y 2003, la producción mundial de cacao en grano creció 1,9 veces; la tendencia general continúa siendo ascendente, aunque se ha producido una disminución de las tasas de crecimiento en comparación con las observadas durante la década de 1980.

En el período cacaotero 1996-2000 se produjo un notable incremento de la producción mundial en comparación con años anteriores, atribuido fundamentalmente a condiciones atmosféricas muy favorables, particularmente en la región africana y a los cambios institucionales producidos por las reformas económicas que permitieron la creación de mercados con una mayor competencia como la Organización Internacional de Cocoa (ICCO, 1997). Sin embargo, desde el 2001 la producción mundial de cacao se ha visto afectada por los problemas políticos, la caída de la producción de Indonesia y Ghana y la disminución en la superficie cultivada del cacao en Brasil; éste último ha sido desplazado por otros países productores situándolo en el quinto lugar en el 2003 (esta caída se debe a la incidencia de la enfermedad escoba de bruja desde 1989). En el 2002 los países con mayores rendimientos por hectárea fueron Indonesia (0,97 t/ha) y Malasia (0,69 t/ha) (Roldán, Salazar, Tejeda, & Ortiz, 2015).

No obstante, los pronósticos de largo plazo de la ICCO vislumbran un crecimiento de esta variable en los próximos años, dado el aumento de la superficie cultivada en Indonesia y los incrementos de la productividad logrados con las variedades de híbridos de cacaoteros recién sembrados en Indonesia y Ghana que producirán una mayor oferta.

### **2.3. Historia del cacao en Ecuador**

La domesticación, cultivo y consumo del cacao fueron realizados por los toltecas, aztecas y mayas hace unos 2.000 años; sin embargo, investigaciones recientes indican que al menos una variedad de cacao tiene su origen en la Alta Amazonía, hace 5.000 años.

Cuando los españoles llegaron a América, los granos de cacao eran usados como moneda y para preparar una deliciosa bebida y, un siglo después, las semillas fueron llevadas a Europa donde desarrollaron una receta añadiéndole vainilla y dulce. Fue recién a finales del siglo XIX que, luego de varias experimentaciones, los suizos lograron producir el primer chocolate de leche, empezando así una industria mundial.

El cacao es una fruta tropical, sus cultivos se encuentran mayormente en el Litoral y en la Amazonía. Es un árbol con flores pequeñas que se observan en las ramas y producen una mazorca que contiene granos cubiertos de una pulpa rica en azúcar.

La producción de cacao se concentra principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En el país se cultivan dos tipos de cacao: el Cacao CCN-51 y el denominado Cacao Nacional. Es un Cacao Fino de Aroma conocido como 'Arriba', desde la época colonial. Ecuador es el país con la mayor participación en este segmento del mercado mundial (un 63% de acuerdo con las estadísticas de ProEcuador).

En la segunda mitad del siglo XVI, este rentable negocio atrajo el interés de empresarios guayaquileños y, en 1600, ya se tenían las primeras cosechas, siempre a orillas de los afluentes río arriba de Guayaquil, por lo que es conocido en el mundo como Cacao de Arriba. Existen registros de que Ecuador produce cacao desde 1780, pero en 1911 fue cuando llegó a ser uno de los mayores exportadores. Hoy, la mayor parte del cacao exportado por Ecuador corresponde a una mezcla de Nacional y Trinitarios introducidos en 1930 y 1940, y se define como Complejo Tradicional.

### **2.4. Importancia del cacao.**

Su uso casi excluyente es para producir chocolate, uno de los alimentos más demandados a nivel mundial, pero también permite producir manteca de cacao, un producto de amplia salida en la industria farmacéutica para fabricar productos de belleza y para curar quemaduras. Por su lado, la pulpa del cacao se utiliza para producir bebidas.

El Oeste de África, América Central, Sudamérica, y Asia son sus principales productores.

## **2.5. Importancia para la salud.**

Si bien hoy ese poder mágico ha mermado, se le siguen atribuyendo muchos beneficios para la salud, si se lo consume de manera ordenada y en cantidades recomendadas.

El cacao posee una sustancia llamada fenetilamina que actúa directamente en el estado de ánimo, incrementándolo, como un antidepresivo natural. Aumenta las endorfinas y las serotoninas, que actúan también a favor de conseguir un estado de placidez mental.

Posee los poderosos antioxidantes conocidos como flavonoides. Otros beneficios que reporta su consumo son: reducción de coágulos sanguíneos, del colesterol, baja la presión, aumenta el rendimiento de la cognición, y proporciona minerales como calcio y potasio. Sobresale, además por su elevado aporte energético y por ello se le indica a la gente que realiza actividades deportivas o ejercicio físico intenso.

Por último, reiteramos la necesidad de analizar sobre los productos que consumimos. En este contexto, hay que observar la cantidad porcentual de cacao presente entre los ingredientes para no dejarse engañar con azúcar u otros elementos que proporcionan sabor, pero se olvidan del beneficio nutricional.

## **2.6. Clasificación del cacao.**

Esta composición se da por lo general en los diferentes tipos de cacao que a la actualidad existen. Arpide (2007) indica que el cacao tiene tres clases de variedades las cuales son las siguientes:

### **2.6.1. Criollo**

“Esta clase de cacao es de cascara fina, muy suave y aromático de gran calidad, reservado para la fabricación de los chocolates más finos a nivel mundial, cuyo árbol es frágil y de escaso rendimiento” (Cueva, 2012). Se cultiva en gran parte América y el resto del caribe.

### **2.6.2. Forastero o Campesino**

“Este tipo de cacao es el que más se cultiva cuyo grano es de cascara gruesa muy resistente y poco aromático, para volverlo fino se lo tuesta por lo que proceden su sabor y aroma a



quemado” (Radi, 2016). Los productores lo mezclan con el criollo para darle cuerpo y amplitud al chocolate, en el Ecuador se lo conoce como cacao Nacional Fino de Aroma o destacado famosamente como Cacao Arriba.

### **2.6.3. Híbrido o Trinitario.**

“Como su nombre lo indica es el cruce entre el cacao criollo y forastero, su textura es gruesa, pero de sabor y aroma fino cuya calidad proviene del cacao forastero” (De la Mota Orejuela, 2007).

El desarrollo del cacao se debe al buen manejo del clima y suelo donde se esté cultivando la planta tal como se detalla de la siguiente manera:

Exigencias del Suelo: el cacao se caracteriza por desarrollarse una amplia diversidad de suelo, siempre y cuando los suelos sean muy ricos en material orgánica, profundos, franco arcilloso no debe exponerse al sol, al viento y lluvia directa por lo que es necesario el uso de plantas auxiliares para su desarrollo.

## **2.7. Características agrícolas.**

La producción del cacao se debe a las condiciones climáticas como lo son la “temperatura, lluvia, viento y luz. Por lo que el cacao se desarrolla bajo la sombra, tiene que ser a una temperatura de 21°C ya que el cacao no soporta temperaturas muy bajas o demasiados elevados” (Navarro & Mendoza, 2006). Debe existir un buen drenaje de agua y no debe exponerse en su totalidad al sol por lo que debe estar su sembrío entre árboles frutales o maderables.

El desarrollo de la planta de cacao y su rendimiento está íntimamente relacionado con las condiciones medio ambientales del lugar donde se va a cultivar. “Debido a eso, los factores climáticos influyen en la producción de la plantación, por tal motivo las condiciones térmicas, de humedad y luminosidad deben ser las óptimas para el cultivo” (Freire & Ríos, 2013).

La época de floración, brotación y cosecha están regulados por el clima. “Debido a estos factores es importante implementar calendarios agroclimáticos para un óptimo desarrollo del cultivo” (Ayala, 2008).

La planta de cacao es muy sensible a la escasez de agua, así como al encharcamiento, un adecuado suministro y manejo del agua es esencial para que la planta efectuara sus procesos metabólicos. “En general la lluvia es el factor climático más variable durante el año y es diferente de una región a otra siendo este un factor que determina diferencias en el manejo del cultivo” (González J. F., 2009).

La precipitación óptima para el cultivo del cacao es de “1.600 a 2.500 mm de lluvia en las zonas más cálidas y 1.200 a 1.500 mm de lluvia en las zonas más frescas y valles altos” (De la Mota Orejuela, 2007). “En lugares donde los períodos de sequía son extensos se recomienda realizar riego para así mantener la producción” (González M. V., 2007).

Entre las diferentes características del cacao existentes para que el cacao tenga la mejor calidad se deben tomar en cuenta varias características del lugar en el que se realizará la producción.

#### **2.7.1. Temperatura.**

La temperatura media óptima para un buen desarrollo del cultivo fluctúa entre los 23 grados centígrados y 25 grados centígrados” (Iglesias, 2012).

Las bajas temperaturas menores a 21 grados centígrados en el cultivo de cacao inciden negativamente en la velocidad del crecimiento vegetativo, el desarrollo del fruto y el grado de intensidad de la floración, mientras que cuando alcanza los 25 grados centígrados la floración es abundante” siendo esta la temperatura idónea para su máximo desarrollo (Aguilar, 2015); por ultimo las temperaturas que bordean los 30 grados centígrados afectan las raíces superficiales limitando su capacidad de absorción” (Radi, 2016).

#### **2.7.2. Viento.**

En plantaciones en donde la velocidad del viento es de 4 m/seg y tiene escasa sombra hay defoliaciones muy fuertes” (Navarro & Mendoza, 2006).

En estas circunstancias es preciso utilizar cortinas cortavientos para así evitar daños, se puede hacer esto utilizando especies frutales o maderables y se las dispone alrededor del cultivo de cacao, sin embargo, se debe tomar en cuenta que es necesario que corran ligeras brisas “entre las plantas de cacao para así renovar masas de aire para un mejor aprovechamiento de CO<sub>2</sub> y

también para reducir los excesos de humedad que en muchos casos son la causa de enfermedades fungosas que atacan al fruto” (Pérez, 2011).

### **2.7.3. Altitud.**

El cacao se cultiva desde el “nivel del mar hasta los 800 msnm, sin embargo existen plantaciones cerca de los 1.000 msnm hasta los 1.400 msnm”, siempre y cuando la temperatura no sea inferior a 21 grados centígrados (Ramírez P. , 2013) .

### **2.7.4. Luminosidad.**

“La intensidad de la luz es otro factor determinante en el cultivo del cacao, especialmente porque influye en la fotosíntesis” (Benitez, 2008). En etapas de establecimiento del cultivo se recomienda la siembra de otras plantas para proporcionar sombra ya que las plantas de cacao en estas etapas son muy susceptibles a la acción directa de los rayos solares.

“Se considera que una intensidad lumínica menor al 50% del total de la luz, limita los rendimientos, mientras cuando es mayor al 50% los incrementa” (Freire & Ríos, 2013).

### **2.7.5. Requerimientos de suelo para el cultivo de cacao.**

Los suelos para el cultivo de cacao deben ser preferentemente planos, con una ligera inclinación. “El suelo debe ser suelto y profundo para que las raíces se puedan distribuir sin dificultad y así la raíz principal pueda penetrar fácilmente hasta 1,50 m de profundidad” (Ártica, 2008).

Los suelos más apropiados para un óptimo desarrollo son los suelos aluviales, los francos y profundos con subsuelo permeable. “Los suelos de color negruzco son generalmente los mejores ya que estos están menos lixiviados” (Agrocalidad, 2015).

### **2.7.6. Drenaje.**

Está determinado por las condiciones climáticas del lugar, “la topografía, la susceptibilidad a sufrir inundaciones y la capacidad del suelo a mantener una adecuada retención de la humedad y disponer de una adecuada aireación” (De la Mota Orejuela, 2007).

Generalmente existen problemas de drenaje interno por la disposición de los perfiles del suelo, por ejemplo, cuando hay texturas arcillosas, el agua se mueve muy lento provocando un

aumento en la humedad y causando la aparición de enfermedades en los frutos del cacao, por eso la importancia de un adecuado manejo del agua en lugares donde las precipitaciones son intensas. (González M. V., 2007).

#### **2.7.7. pH del suelo.**

El pH en el suelo es una de las “características más importantes ya que este es un factor que determina la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos” (Aguilar, 2015).

Los suelos cuya acidez o pH se encuentra entre los “6,0 a 7,0 son los más óptimos para el cacao, pero también se puede adaptar a rangos extremos muy ácidos hasta los muy alcalinos (4,5 – 8,5) aunque su rendimiento es deficiente” (Ramírez P. , 2013).

#### **2.7.8. Materia orgánica.**

La materia orgánica favorece a la nutrición del suelo a la planta y mejorar la estructura del suelo, “evita la desintegración de los gránulos del suelo por efecto de la lluvia, mejora la circulación del agua y del aire en suelos y mantiene la vida microbiana encargada de la descomposición de la materia” (Freire & Ríos, 2013).

#### **2.7.9. Topografía.**

Cuando la topografía es accidentada, dificulta la mecanización y la aplicación de técnicas modernas, además estas zonas son susceptibles a efectos climáticos como la lluvia la cual puede afectar la capa arable provocando pérdida de esta.

“Para evitar este y otros problemas que puedan ocurrir en estos terrenos, se debe realizar prácticas de conservación de suelos, utilizar coberturas vegetales, barreras vivas o muertas y realizar siembras en curvas de nivel” (Navarro & Mendoza, 2006).

“Se ha podido observar que la incidencia de la moniliasis es menor en terrenos con pendientes menores al 15%” (Ramírez P. , 2013).

## **2.8. Cosecha.**

Se recomienda cosechar todas las mazorcas maduras, sobre maduras y las dañadas por plagas y enfermedades. “La manera de reducir la cantidad de mazorcas sobre maduras y dañadas es realizando la cosecha cada quince días o menos” (Agrocalidad, 2015). Solo las mazorcas maduras y sanas se fermentan bien y sirven para obtener cacao de alta calidad.

La cosecha de la mazorca se hace cortando el pedúnculo, el tallo que une el fruto con el árbol. “Las mazorcas ubicadas al alcance de las manos se cortan utilizando tijera de podar, navaja o cuchilla curva. Para cosechar las mazorcas que están ubicadas en ramas más altas, se debe usar la pica o media luna” (De la Mota Orejuela, 2007).

El machete es una herramienta inapropiada para esta labor, puesto que puede causar cortes u otros daños indeseables en la mazorca o a los cojinetes florales. “Por ningún motivo coseche arrancando de tirón o retorciendo la mazorca. Esto daña el cojinete floral cuya función es formar las próximas mazorcas” (Navarro & Mendoza, 2006).

Una vez cosechadas las mazorcas se deben colocar dentro o fuera de la plantación. “Si se hace dentro de la plantación debe ser en un sitio limpio y de ser posible cubierto con un plástico para evitar que se les adhiera tierra, arena, lodo o cualquier otra materia extraña” (Ramírez P., 2013). Si las mazorcas se colocan en sitios fuera de la plantación, también tienen que ser limpios, de preferencia con cemento, para evitar la contaminación con materiales extraños.

## **2.9. Manejo poscosecha**

Según Londoño (2008), se define como poscosecha a la etapa del proceso transcurrido desde la recolección de los productos en el campo hasta que son consumidos en estado fresco o son utilizados en un proceso de reproducción o transformación que incluye todas las actividades que deben ser implementadas para ofrecer una fruta de excelente calidad, hasta que llega al consumidor final.

Se debe tomar en cuenta que la calidad inicial de la fruta cosechada no se puede mejorar con aplicando tecnologías durante el período poscosecha; sin embargo, es posible conservar dicha calidad por largos períodos de tiempo, utilizando sistemas modernos de conservación y transformación las cuales se basan en el estudio de los factores relacionados con el deterioro

del producto, su comportamiento fisiológico, las técnicas de almacenamiento y las estrategias para retardar su envejecimiento.

### **2.10. Evaluación del manejo poscosecha.**

La evaluación es un proceso comparativo que tiene por objeto determinar en qué condiciones se está dando el manejo poscosecha, mediante un juicio de valor sobre la norma establecida, y que se emite al contrastar esa información con dichos objetivos.

La evaluación es una meta importante en la reducción de las pérdidas de poscosecha, porque hasta que no se sepa exactamente dónde, por qué y cuánta pérdida se produce, no podrá implantarse un programa de reducción. La evaluación de las pérdidas y la planificación de su reducción requieren de información sobre cual apoyarse. El producto fresco presenta uno de los más difíciles problemas para la evaluación de pérdidas debido a su compleja diversidad y la falta de estandarización de las operaciones de manejo y mercadeo. Así pues, no hay una metodología estandarizada aceptada para evaluar las pérdidas en frutas y hortalizas y las evaluaciones actuales tienden a ser no objetivas. Se necesita prestar mayor atención al diseño de una metodología apropiada para productos frescos que permita que los estudios realizados en diferentes países puedan ser directamente comparados entre sí (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2017).

### **2.11. Importancia del manejo poscosecha.**

Se denomina así al conjunto de prácticas interrelacionadas que tienen que ver con la transformación biológica que deben sufrir las semillas o almendras una vez cosechadas y que permiten la expresión de su real potencial de calidad, su valoración y demanda por los procesadores de la industria chocolatera y el mercado exterior. Constituye en buena parte el aspecto de máxima importancia para preservar y presentar al mercado un producto de calidad.

El buen proceso de poscosecha asegura que el grano sea apreciado, apetecido por la industria, lo que justifica un mejor precio y garantiza su comercialización al mercado nacional y de exportación. Existen diferentes apreciaciones respecto a las labores que abarca el manejo de poscosecha, también denominado beneficio de cacao, algunos estudiosos lo consideran 9 como el proceso final de la producción de la cadena que se inicia con la recolección y partida de mazorcas, la fermentación y secado del grano y termina con la clasificación y almacenamiento; mientras que otros (como es el caso del diagnóstico de la cadena productiva

de cacao – MINAG), consideran más bien que se trata del proceso inicial de la transformación e industrialización y que abarca sólo las fases de fermentación, secado y almacenamiento.

Cualquiera sea la interpretación que pueda darse, lo cierto es que el proceso para desarrollar la máxima calidad posible del cacao, exige ejecutar sistemáticamente los pasos desde la selección de las mazorcas que se cosechan, la quiebra y el desgrane, un correcto proceso de fermentación y secado, y finalmente una exigente limpieza y clasificación del grano. (Guerrero M, 2007).

## **2.12. Fases de poscosecha.**

Una vez cosechado el cacao se le debe dar un tratamiento especial con la finalidad de lograr obtener un producto de buena calidad que permita una mejor comercialización del mismo, para lo cual están establecidas las siguientes fases:

### **2.12.1. Clasificación de mazorcas.**

“Las mazorcas maduras y pintonas que estén sanas, se colocan juntas en un solo grupo; mientras que las mazorcas, sobre maduras, enfermas y dañadas por enfermedades y plagas como el pájaro carpintero y la ardilla, se colocan juntas en otro grupo” (González J. F., 2009).

“Los granos de mazorcas maduras y pintonas se fermentan juntos para obtener cacao de la mejor calidad (cacao A). Los granos de mazorcas sobre maduras se pueden fermentar por separado para obtener cacao de menor calidad” (Ramírez P. , 2013). Se deben descartar las mazorcas con granos germinados, enfermos y dañados.

“Si existe cacao tipo forastero (Indio Amelonado Amarillo) e híbridos de cacao tipo trinitario, al hacer la cosecha las mazorcas de cada tipo se agrupan por separado, para fermentarlos, secarlos y venderlos por separado” (De la Mota Orejuela, 2007). En ambos grupos hay que hacer también la clasificación de las mazorcas antes mencionadas.

### **2.12.2. Extracción de granos.**

“Después de cosechadas y clasificadas las mazorcas se deben partir de preferencia el mismo día para extraer el grano en baba, o máximo dos días después de la cosecha” (Benitez, 2008). El partido o quebrado de la mazorca se puede hacer con un machete corto, pero esta práctica

requiere destreza de parte del operario para no herir o cortar los granos, ya que los granos heridos afectan la calidad final del producto.

Para evitar esto, se puede partir la mazorca con un golpe suave usando un mazo de madera corto, o de preferencia usar el lado sin filo de un machete clavado en un tronco. En este último caso, la mazorca se golpea y halando hacia abajo se abre.

“Una vez partida la mazorca, se sacan los granos deslizando los dedos a lo largo de ambos lados de la tripa o placenta para desprenderlas” (Ártica, 2008). Los granos deben depositarse en un recipiente limpio que pueden ser cajas de madera, cubetas de plástico o sacos con forro de plástico; no se recomienda el uso de recipientes de metal. Se recomienda que los operarios usen guantes de hule durante el procedimiento para evitar daños en los dedos de la mano.

### **2.12.3. Fermentación de granos.**

“Los granos frescos o en baba recién extraídos deben llevarse al beneficio lo más pronto posible, antes de que pasen seis horas después de extraído el grano” (Ramírez P. , 2013). El medio utilizado para transporte del grano en baba (cubeta, saco, bolsa) debe estar lavado y muy limpio. Si se escurre el líquido o miel, la fermentación y rendimiento aún será adecuado.

Para fermentar, el cacao fresco se coloca en cajones de madera, con clavos o tornillos que no tengan contacto con el cacao. “Estos cajones deben contar con orificios de 1.0 cm de diámetro separados a 10 cm x 10 cm en el fondo para facilitar el drenaje del líquido o miel del cacao durante los primeros dos o tres días” (Radi, 2016).

El tamaño y número de cajones varía de acuerdo al volumen de cosecha esperado en la semana pico de producción. “Su diseño puede ser en forma horizontal a un mismo nivel o colocados en forma de grada o escalera” (Páez Paredes, 2015). La división de los cajones se hace con tablas removibles para facilitar el volteo de la masa de cacao de un cajón a otro. Cuando están diseñados en forma de grada o escalera, la gravedad facilita el volteo de la masa de un cajón a otro. Se recomienda consultar al especialista para su diseño.

Se debe llenar el cajón hasta 5 cm o 10 cm del borde superior y luego tapar el grano con hojas de plátano. Esto ayuda a mantener el calor necesario en la fermentación.

En la sala de fermentación se debe mantener un termómetro ya sea manual o digital para ser colocado dentro del centro de la masa y verificar que la temperatura suba y se mantenga arriba



de 45 °C a partir del tercer día y aumentará hasta 50 °C o más en los días posteriores. (Páez Paredes, 2015)

Ya que, durante la fermentación, la masa de cacao naturalmente se calienta, este calor es necesario para una buena fermentación que se logra, usando cajones con largo y ancho iguales o casi iguales.

“Es importante que la altura de los cajones no pase de los 60 cm con ello se logra un mejor control del proceso y calidad del grano” (Navarro & Mendoza, 2006). Los cajones deben estar en un lugar resguardado del sol, la lluvia y el viento para que esos factores no afecten la temperatura interna del cajón.

“Es necesario, que para cualquier tipo de cacao (forastero o trinitario) se realice un volteo de granos cada 24 horas, que consiste en mover el cacao de un cajón a otro” (Porter, 2012). En cada volteo el grano de abajo debe quedar arriba y el de las esquinas en el centro. Si no se realiza el volteo, por falta de oxígeno se enfría la masa y no se logra una buena fermentación.

“Esta labor hay que hacerla cada 24 horas, sin interrupción, aun durante los fines de semana y días festivos, para no alterar el proceso de fermentación” (González M. V., 2007). El volteo de la masa de cacao de un cajón a otro se hace con pala de madera para no herir los granos.

“El proceso de fermentación dura entre 5 a 7 días, según el tipo de cacao y el clima, pero en promedio con cacao híbrido dura 5 días” (Ramírez P. , 2013). La fermentación termina cuando el grano adquiere un aspecto rollizo o hinchado, de coloración externa como color carne o rojizo y al apretarlo entre los dedos se observa un líquido color vino o achocolatado. El olor a vinagre es menos fuerte y baja la temperatura.

A partir del cuarto día, al momento de hacer el volteo, se hacen pruebas de corte para verificar el grado de fermentación logrado. “Para esto se toman unas 9 submuestras de varios puntos de la masa de cacao, se mezclan y se obtiene finalmente una muestra de cien granos” (Freire & Ríos, 2013). Cada grano se corta longitudinalmente y se observan las características internas para determinar el grado de fermentación.

“Si el resultado indica que de la muestra obtenida 70 a 75 granos están bien fermentados, representa un 70 a 75 % de fermentación” (Porter, 2012).

Al verificar la adecuada fermentación, los granos deben reposar unas cuantas horas más y luego se detiene el proceso, pasando la masa de cacao a la bandeja de secado donde se deja en reposo en una capa de unas 2 pulg, unas 6-8 horas, removiéndolo cada media hora, sin exponerlo al sol. (De la Mota Orejuela, 2007)

Si al hacer las pruebas de corte aparece un solo grano sobrefermentado, se debe parar la fermentación para evitar que se aumente el porcentaje de granos sobrefermentados que afectan la calidad. “Cuando la fermentación llega a su final, la temperatura del cacao en el cajón empieza a disminuir” (Navarro & Mendoza, 2006).

Los estándares de calidad varían entre los compradores, por lo cual es necesario consultar con el comprador cual es la calidad deseada, para hacer el beneficiado que genere el producto deseado.

Si se termina la fermentación muy temprano o si se deja mucho tiempo este proceso, disminuye la calidad del grano.

#### **2.12.4. Secado del cacao.**

Tras el reposo del grano de cacao, se debe proceder a secar el cacao, preferiblemente se deben secar los granos al sol sobre materiales naturales elevados del piso, como las gavetas de madera. “Se coloca el cacao en capas con un grosor no mayor de 5 cm. Se recomienda un secado lento al inicio, es decir, exponer el grano al sol suave de la mañana o la tarde por 2 horas el primer día, 4 horas el segundo día y 6 horas al tercer día” (Aguilar, 2015).

A partir del cuarto día se deja secando todo el día al sol. Se debe resguardar el cacao antes de la lluvia y en las noches. “Mientras el grano está expuesto al sol y en la sombra, hay que removerlo con rastrillos de madera cada media hora los primeros 3 días (de secado lento inicial). Del cuarto día en adelante se remueve cada 60 minutos” (Agrocalidad, 2015).

“El secado rápido desde el inicio es indeseable puesto que se arrebatara el cacao; esto es, se seca el exterior del grano encerrando agua y ácido acético (vinagre) los cuales salen con dificultad, por lo que requiere hasta una semana más de secado” (Radi, 2016). El grano adquiere un sabor ácido de baja calidad, se aplana y es menos agradable a la vista.

“Dependiendo de las condiciones climáticas, el secado termina a los 6 o más días, cuando la humedad del grano sea de 6.5 a 7.0 %” (González M. V., 2007). La medición precisa se debe hacer con un medidor digital de humedad para granos. Este instrumento es muy importante.

“Si no se seca suficiente, el grano se llena de moho y si se seca menos de 6.0 % se vuelve quebradizo. No se recomienda secar el cacao a la orilla del pavimento, ni patios de cemento” (Ramírez P. , 2013). En estos lugares se contamina el cacao con humo de vehículos, polvo, arena, olor de asfalto, heces u orina de animales. Esto disminuye la calidad y limpieza del cacao.

“Si las condiciones ambientales no permiten secar al sol, es necesario secar en forma artificial con aire calentado, usando como combustible la leña, casulla de arroz o gas. Se requiere mover el aire caliente con un ventilador industrial eléctrico” (Radi, 2016).

Al igual que el secado al sol, es necesario no arrebatarse el grano, el proceso de secado artificial se debe iniciar con temperaturas bajas (40 °C), moviendo la masa de cacao. La temperatura se debe subir poco a poco hasta alcanzar los 55 °C. (Ramírez P. , 2013)

En las noches se descansa, con el horno y ventilador apagados. Se debe evitar que el grano tenga contacto con el humo de la leña o del combustible utilizado, porque el olor a humo demerita su calidad. “Cuando el secado se hace en forma artificial, la duración puede variar entre 20 a 36 horas dependiendo del equipo y protocolo” (Cueva, 2012).

#### **2.12.5. Limpieza y clasificación de granos.**

Cuando el cacao está seco, se procede a la limpieza y clasificación del grano. “En este caso se deben eliminar todas las impurezas como pedazos de cáscara, residuos de placenta, madera, ramillas, hojas o piedras” (Freire & Ríos, 2013). Esto se logra trabajando con limpieza en cada uno de los pasos desde la cosecha.

Durante la fermentación y secado es necesario ir extrayendo todas las impurezas y separando los granos que se pegan en grumos. “Finalmente, utilizando zarandas en forma manual se clasifican los granos por tamaño y se eliminan basuras pequeñas” (Benitez, 2008). La clasificación consiste en sacar los granos defectuosos, pequeños, dañados, quebrados, planos y todo material extraño como piedrecillas, clavos, y otros.

### **2.12.6. Almacenamiento de granos.**

Tras la clasificación, los granos deben almacenarse en sacos de polietileno nuevos y limpios, en bodegas donde no haya humedad y con buena ventilación. “Los sacos se colocan sobre tarimas en estibas que no tienen más de seis sacos, separados 50 cm de la pared y dejando pasillos para que el aire circule” (Ayala, 2008).

La bodega no debe tener acceso a plagas como ratones o cucarachas y no deben entrar animales domésticos. “Es importante identificar si el cacao almacenado es convencional u orgánico. Cada lote debe rotularse y colocarse en forma separada en la bodega de acuerdo al tipo de cacao” (Páez Paredes, 2015).

Para evitar daños en la calidad del grano o aumentar los costos por almacenamiento, se recomienda que el cacao se comercialice lo más pronto posible. Al momento de transportar los sacos de cacao se debe asegurar de que el vehículo también este limpio y no lleve productos que despidan olores extraños, como los agroquímicos, combustible, humo o aceites que puedan contaminar el grano. (González M. V., 2007).

### **2.13. Comercialización interna y externa.**

La comercialización que predomina en el Ecuador se basa en la calidad, la venta en donde la mayoría de agricultores e intermediadores se involucran es en la parte natural del cacao y las empresas exportadoras son las encargadas de realizar la limpieza del producto y la clasificación por peso para su posterior venta al interior o exterior. (Iglesias, 2012)

“En la comercialización del cacao intervienen varios actores que se inicia desde la producción hasta la venta interna y externa del cacao” (González M. V., 2007):

Los Productores Individuales: “son los pequeños productores que tiene sus terrenos, quintas o fincas destinadas al cultivo de cacao y que tienen una relación directa con los intermediarios para la venta del cacao que está en un proceso natural” (Freire & Ríos, 2013).

Los Intermediarios: “son aquellos que tiene una relación directa con el productor ya se acercan a ellos y le compran el cacao el cual se encuentra en estado natural es decir en baba – fresco” (Ramírez P. , 2013), los intermediarios lo pasan recogiendo y lo llevan directamente a las asociaciones.

Las asociaciones de productores: “son agrupaciones de productores que se organizan para la producción, acopio y comercialización del cacao” (Cueva, 2012), quienes se encargan de limpiarlo, clasificarlo y dejarlo listo para la venta a las industrias y a los exportadores.

La industria de semielaborados: “son aquellas industrias que se encargan de procesar el cacao y convertirlo en manteca, pasta o licor para su posterior venta a mercados internos y externos” (Navarro & Mendoza, 2006).

La industria de elaborados: “son las industrias encargadas de la elaboración del cacao a chocolate previos los registros de calidad realizan la venta igualmente al mercado interno y externo” (Benitez, 2008).

Los exportadores del cacao en grano: “son los acopiadores principales del cacao cuyo principal objetivo es la venta del grano hacia al exterior, cumpliendo con las correspondientes normas de calidad” (Freire & Ríos, 2013).

#### **2.14. Calidad del cacao.**

“El mercado actualmente reconoce tres tipos de factores que determinan la calidad del cacao que consiste en lo físico, químico y organoléptico” (González J. F., 2009).

En la parte física de la calidad se refiere al tamaño del grano, su coloración externa e interna, la fermentación, peso, cáscara y contenido de la humedad. “En lo químico comprende el contenido de manteca o grasa, porcentaje de proteínas y finalmente en lo organoléptico que está vinculado al sabor y aroma del grano” (Porter, 2012), reconociéndose a nivel mundial dos tipos de cacao el común o corriente y el fino o de aroma.

La calidad final del producto en cuanto a sabor y aroma es influenciada por diversos factores importantes, entre ellos la variedad del material genético, condiciones de clima y suelo, manejo agronómico y la tecnología de poscosecha. Sin embargo, este último factor constituye el factor más importante para preservar y mejorar las características del cacao, especialmente la correcta fermentación y secado de granos de cacao es esencial para el desarrollo de los compuestos precursores del aroma y sabor del cacao (Porter, 2012).

Calidad es la clasificación que dan los países compradores y los fabricantes a las almendras de cacao por su apariencia, humedad, contenido de materiales extraños, mohos, insectos, etc.

La calidad del cacao depende del fin al que se lo destine y las exigencias del mercado al que van dirigidos sus productos terminados. (Porter, 2012),

Estas exigencias han venido incrementándose a través del tiempo, a medida que el consumidor cuenta con mayor información disponible y una amplia oferta de productos de diferentes procedencias y calidades.

En el cacao fermentado y otro que no lo esté pueden establecerse las siguientes características:

#### Almendra seca bien fermentada

- Hinchada o gruesa.
- La cáscara se separa fácilmente.
- Color marrón o chocolate.
- Naturaleza quebradiza.
- Sabor medianamente amargo.
- Aroma agradable.

#### Almendra seca sin fermentar o mal fermentada

- Más bien aplanado.
- Por lo general es difícil separar la cáscara.
- Color violáceo en su interior o blanquecino.
- Naturaleza compacta.
- Sabor astringente.
- Aroma desagradable.

Para que el cacao se califique como de primera calidad debe estar bien fermentado, bien seco y poseer sabor y aroma agradables. Para obtener un cacao de alta calidad, es necesario lograr una cosecha correcta, es decir de frutos maduros, buena fermentación, buen secado y ausencia de basuras. Cada vez se observa más que los compradores de cacao fijarán normas de calidad y pagarán mejores precios a los agricultores que sigan las recomendaciones de los técnicos y que cada día se esfuercen más por ofrecer cacao de una categoría superior. (Porter, 2012).

## 2.15. Normas.

Entre las principales normas de calidad se encuentran las siguientes:

Codex Alimentarius: Normas internacionales de los alimentos.

Según la norma ISO 2451: 2017 conocida con el nombre “Granos de cacao” recuperada de Guzmán y Monter, (2015).

Según (INEN, 2015), para la comercialización del cacao se enfoca en el control de calidad basada en normas de calidad INEN:

Norma INEN 175: esta norma tiene por objeto establecer el método para realizar el corte de una muestra de cacao en grano.

Norma INEN 176: esta norma establece la clasificación y los requisitos de calidad que debe cumplir el cacao en grano.

Norma INEN 177: esta norma establece el procedimiento para la toma de muestra del cacao en grano. (Agrocalidad, 2015).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación de la investigación.

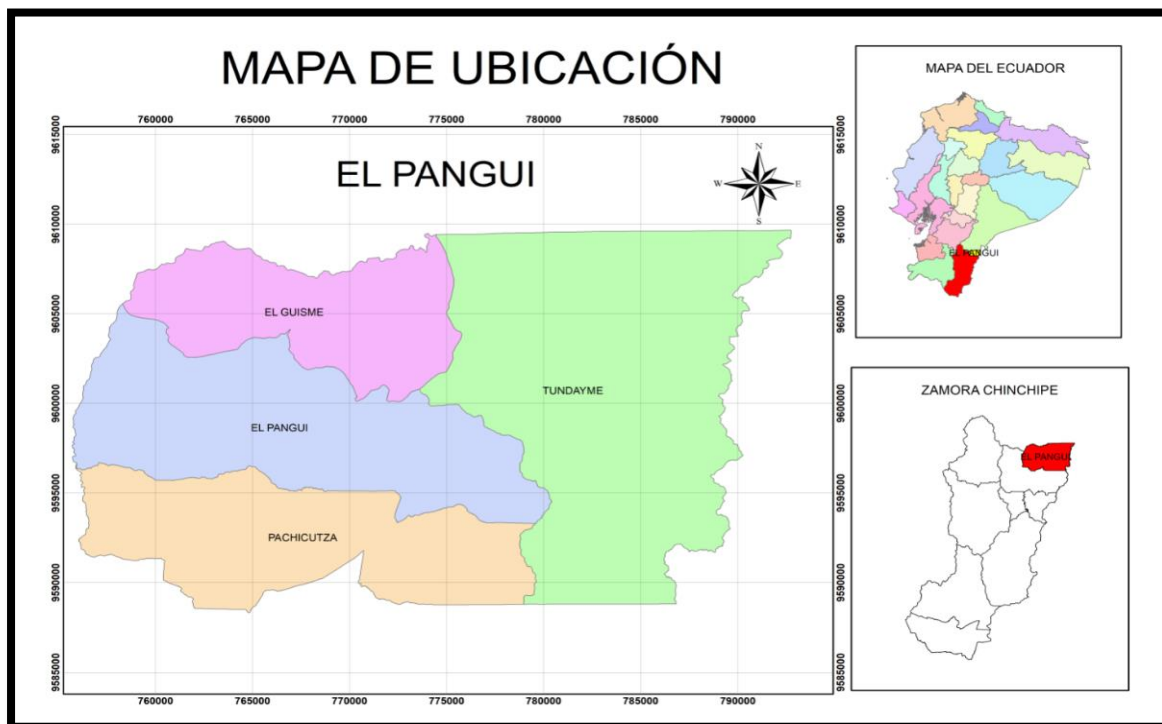


Figura 2. Mapa de ubicación del cantón El Panguí.  
Fuente: PDOT del GADM – El Panguí.

El estudio se lo desarrollo en:

- Provincia: Zamora Chinchipe.
- Cantón: El Panguí.

Coordenadas:

- 9599864, 415 latitud norte.
- 768554,837 longitud este.

#### 3.2. Descripción del área de investigación.

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón El Panguí provincia de Zamora Chinchipe, tiene una extensión territorial de 604.77 Km<sup>2</sup>. Está ubicado al Nor-este de la provincia de Zamora Chinchipe a una altitud máxima, media y mínima de 2150, 815 y 748 msnm respectivamente; con precipitaciones promedio anuales de 1500 mm a 2500mm. Abarca ecosistemas del sub-tropico húmedo, conformado por vegetación arbórea originaria muy espesa (GAD Municipal del cantón El Panguí, 2019).



### 3.3. Materiales.

#### **De campo**

- Carpetas.
- Hojas de registro de observación.
- Esferográficos.
- Hojas de encuestas.
- Cuaderno de apuntes.
- Cámara fotográfica.

#### **De oficina**

- Computador
- Impresora
- Escáner
- Flash memory

#### **De laboratorio**

- Calibrador digital vernier
- Cuchillo
- Plato pírrex
- Balanza de precisión
- Medidor de humedad portátil. Multi grain. DICKY - John
- Estufa marca Memmert
- Molino
- Vaso de precipitación
- Olla de vacío
- Capsulas pírrex
- Mandil
- Guantes
- Estilete
- La norma según el grado de fermentación (Norma INEN 176).

### **3.4. Métodos de investigación.**

La metodología que facilitó la descripción de los procesos poscosecha se basó en los métodos que se describen a continuación:

#### **3.4.1. Método cuantitativo.**

Este método facilitó la información de datos numéricos que permitieron hacer comprensible el tema sobre los volúmenes de producción del cacao y sobre cómo se logra una mejor poscosecha.

#### **3.4.2. Método cualitativo.**

Este método fue empleado para fundamentar la propuesta que se plantea como una alternativa para mejorar la el manejo poscosecha de cacao por medio de investigaciones previas que se hayan realizado.

### **3.5. Técnicas de investigación.**

Entre las técnicas de investigación que se utilizarán y que se aplicarán se tienen la observación directa, la encuesta y los conversatorios, dichas técnicas se aplicaran de tal manera que logren comprender una adecuada manera, el manejo pos cosecha del cacao.

#### **3.5.1. Investigación de campo.**

La investigación de campo se realizó, haciendo un reconocimiento de las zonas de significancia productiva del cacao del cantón en las siguientes parroquias, El Panguí, El Guisame, Pachicutza y Tundaime.

### **3.6. Instrumentos de recolección de información.**

Se han utilizado diferentes instrumentos que han facilitado efectuar el proceso investigativo, entre estos documentos se encuentran los siguientes:

#### **3.6.1. Fichas de observación.**

Estas facilitaron el registro de la información primaria sobre forma actual del proceso poscosecha de cacao.

### 3.6.2. Cuestionarios/encuestas.

Esta herramienta se diseñó en base a las características propias de producción del cantón y se aplicó de forma preferente a los informantes claves o dedicados a la producción y comercialización del cacao. También se aplicó la mencionada encuesta a la asociación de cacaocultores del Pangui.

### 3.6.3. Entrevistas.

Esta herramienta que facilito obtener información de otros actores de la cadena: consumidores, comerciantes e intermediarios en general.

## 3.7. Población y Muestra.

Para trabajar con la población se utilizó la base de datos registrada de productores de cacao del cantón El Pangui (Anexo 1).

### 3.7.1. Muestra.

La muestra será trabajada en función de la población determinada, para lo cual se aplica la siguiente fórmula muestral.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{Ne^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Muestra a determinar

e = Error de muestreo de 10% o 0,1

Z = Nivel de confiabilidad para el 90% es de 1,65

N = Tamaño de la muestra de 180

p = Probabilidad de ocurrencia de 0,5

q = Probabilidad de no ocurrencia de 0,5

De acuerdo a los resultados de la muestra se determina que la muestra es de 49 agricultores con los que se va a trabajar.

## 3.8. Segmentación.

La segmentación se realizó en función de la importancia y capacidad productiva de las parroquias que componen el cantón El Pangui.

### 3.9. Metodología

#### 3.9.1. Metodología para el primer objetivo:

Diagnosticar el manejo poscosecha del cacao producido y comercializado por los productores del cantón El Pangui.

- Se inicia la recolección de información primaria, mediante recorridos de reconocimiento de los diversos lugares de producción. Se contactó directamente con los líderes de los grupos de productores de cacao con el objetivo de conseguir información de campo mediante la observación directa, entrevistas, encuestas, conversatorios informales, seguimiento de las actividades involucradas en el proceso poscosecha del producto y muestreos tanto de las mazorcas de cacao como de la almendra cuando salen a la venta.
- Así mismo se aprovechó la información brindada por los técnicos que laboran en instituciones gubernamentales como el MAG , Consejo Provincial que vienen desarrollando asistencia técnica en las labores de producción de cacao y café
- Además, se coordinó actividades de análisis del manejo cosecha y poscosecha con visión de exportación con la empresa CAZ AROMAZ, Asociación de Cacaocultores “El Pangui” y productores independientes; quienes ofrecieron información más técnica y normativa de cómo se encuentran efectuando el tratamiento de beneficiado (especialmente en el fermentado y secado) del cacao. Análisis sobre el acondicionamiento poscosecha, las técnicas que utilizan y el tipo de cacao con el que se encuentran trabajando.
- Se realizó la valoración de muestras de cacao seco, listo para la comercialización de aproximadamente 1 kg y cacao en mazorca, producto que fue llevado al laboratorio poscosecha de UNL para el análisis correspondiente, de lo cual se analizaron los siguientes parámetros físicos:

##### 1. Caracterización del cacao en mazorca.

2. **Peso específico (g/l).** Se obtuvo el peso de vaso vacío y luego el peso de vaso con grano seco, el volumen del vaso de pírax es de un litro, conocido el volumen y el peso del grano que ocupa dicho volumen se aplica la siguiente formula:

$$Pe = p/v$$

Donde:

Pe= Peso específico.

p= peso de la muestra.

v= volumen del recipiente.

**3. Contenido de humedad.** Este parámetro se obtuvo mediante dos métodos con la finalidad de comparar los resultados:

- a) Por medio del medidor portátil (Multi grain. DICKEY - John) en el cual se le hizo la medición utilizando la opción para granos de café, se realizó tres repeticiones de cada muestra, luego saca el promedio y los resultados.
- b) El segundo método fue el de la estufa se considera más confiable y para obtener el contenido de humedad se siguió el siguiente procedimiento:
  - a. Primero de cada muestra se hizo tres repeticiones, por lo tanto, se etiqueto nueve cajas Petri con su respectiva identificación.
  - b. Se enciende la estufa y se programa la temperatura de  $103 \pm 3$  °C, y el tiempo de 24 horas.
  - c. Después se hizo el pesado de cajas vacías, cajas con granos de cacao, una vez registrado se colocó en la estufa de forma ordenada.
  - d. Después de 24 horas se abrió la estufa y se retiró las muestras a la olla de vacío con la finalidad de que no varié el contenido de humedad al entrar en contacto con el ambiente. Se procede al pesado de las cajas llenas de la muestra.
  - e. Una vez obtenidos los datos se aplicó las siguientes fórmulas:

Para el contenido de humedad en base húmeda:

$$CH (bh) = \frac{Pi - Pf}{Pi} * 100$$

**Donde:**

CH(bh) = Contenido de humedad en base húmeda.

Pi = peso inicial de la masa.

Pf = peso final de la masa.

**Para obtener la media ponderada:**

$$CH Xp = \frac{\sum_{i=1}^n (Pi * CH\%)}{\sum_{i=1}^n Pi}$$

#### **4. Análisis de los requisitos físicos y calidad del grano seco según la norma NTE**

**INEN 176.** Los datos obtenidos fueron analizados e interpretados generando el diagnóstico de la situación que se encuentra el manejo poscosecha del cacao.

##### **a) Análisis sobre 100 granos.**

Se realizó la extracción de 100 granos de la muestra, se pesa y se cortan longitudinalmente.

Mediante observación se clasificó en 4 grupos: granos fermentados, granos violetas, granos pizarros y granos mohosos.

Se obtiene el porcentaje y se compara con la norma.

##### **b) Análisis sobre 500 gramos.**

Se pesó 500 gramos de muestra, luego se clasificó en 3 grupos: granos defectuosos, material relacionado al cacao, material extraño.

Se obtiene el porcentaje y se compara con la norma.

- Se elaboró el diagnóstico del manejo poscosecha utilizando los requisitos físicos y de calidad que debe cumplir el grano de cacao exigidos por la norma INEN 176 2018 misma que se basa en la norma ISO 2451 entre otras normas internacionales y es utilizada en Ecuador para el análisis de calidad de cacao para la comercialización nacional e internacional donde cuyos requisitos son más rigurosos que los determinados en la norma ISO 2451.
- Para completar el diagnóstico se identificó las debilidades y fortaleces

#### **3.9.2. Metodología para el segundo objetivo:**

Elaborar una propuesta para el mejoramiento del manejo pos cosecha del cacao en base a la norma ISO 2451:2017.

- Se partió de los resultados obtenidos, llegando a determinar las deficiencias especialmente del manejo de pos cosecha de cacao y de esta forma lograr establecer las medidas adecuadas.
- Revisión de la norma ISO 2451:2017 que es utilizada a nivel internacional o INEN 176 la cual es la aplicada en Ecuador misma que es equivalente a la norma ISO 2451:2017. Se estudió y analizó los requisitos que dictamina la norma para efectos de comercialización de los granos seco de cacao.
- Elaboración de la propuesta alternativa del manejo pos cosecha de cacao, que persigue ser adaptable y replicable a la situación económica y organizativa de la mayoría de productores de cacao y teniendo en cuenta la norma correspondiente.

### **3.9.3. Metodología para tercer objetivo:**

Socializar los resultados sobre el manejo poscosecha del cacao a los productores del cantón El Panguí.

Para el cumplimiento del presente objetivo se realizaron varias actividades: charlas con los productores, conversatorio, entrevistas. Asimismo, se realizaron talleres de socialización con la participación de productores, comerciantes, técnicos e interesados en generar. Estos talleres se realizaron en la empresa “AROMAZ” contando con la ayuda de su gerente propietario.

La finalidad de estos talleres fue dar a conocer la situación problemática por la que atraviesan la mayoría de productores de cacao en el proceso de pos cosecha del producto, además de mostrarles las alternativas dentro de una propuesta que se puedan implementar para mejorar la calidad del cacao respecto principalmente al aroma, color, textura y acondicionamiento del grano seco misma que les permite ser almacenado sin correr el riesgo de ser atacado por hongos principalmente. También se mostró la pérdida en precio del cacao cuando no cumple con los requisitos de calidad mostrados en la norma técnica ecuatoriana INEN1076, 2018.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados del primer objetivo.

#### 4.1.1. Diagnóstico.

Para realizar el diagnóstico de las actividades productivas de cacao en el cantón se inició a partir de la información recolectada, identificando las características climáticas, las condiciones climáticas del cultivo, las variedades que se produce en la zona de estudio, los tiempos de mejor cosecha y las falencias en cada actividad del manejo poscosecha que se deben corregir.

- **Características climáticas del cantón El Pangui.**

Las características climatológicas del Ecuador, responden a una diversidad de factores que modifican su condición natural. Es así que el cantón El Pangui, por su ubicación tiene las siguientes condiciones climatológicas:

Tabla 2. *Características climáticas del cantón El Pangui.*

Características	Rango
Temperatura	Entre 22 a 24 °C
Precipitación pluvial	1.750 y 2.500 mm
Altitud	748 – 2.178 msnm
Suelos	Entisoles Inceptisoles

Fuente: PDOT del GADM – El Pangui

- **Condiciones climáticas del cultivo de cacao.**

El clima que necesita el cultivo de cacao es de vital importancia al momento de producirlo, por tal razón se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 3. *Características climáticas óptimas para cultivo de cacao.*

Característica	Rango óptimo
Temperatura	Entre los 21 a 25 °C
Precipitación pluvial	Entre los 1.600 a 2.500 mm
Altitud	Entre los 1.000 a 1.400 msnm
Velocidad del viento	4 m/ seg
Luminosidad	50%
pH de suelo	De 6 a 7

Fuente: PDOT, El Pangui (2014-2019).



Antes de iniciar las actividades de producción de cacao se debe analizar las condiciones climáticas y de esta forma tener un producto de buena calidad que a través de un adecuado proceso de poscosecha se logre una mejor producción del cacao.

- **Población y muestras.**

La población del cantón El Pangui de acuerdo a la base de datos es de 180 productores de cacao, los mismos que se encuentran distribuidos entre las parroquias urbanas El Pangui y las parroquias rurales El Guismi, Tundayme y Pachicutza.

$N = 180$  productores de cacao.

De la aplicación de las encuestas y el seguimiento al manejo poscosecha del canton El Panqui se obtuvo los siguientes resultados:

#### 4.1.2. Determinación de las muestras de cacaocultores.

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5 * 180}{180(0.1^2) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{122,51}{180(0.01) + 2.7225 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{122,51}{1.8 + 0.680625}$$

$$n = \frac{122.51}{2.480625}$$

$$n = 49.38$$

Se determinó una muestra de 49.38 personas, por lo cual se aproximó a un total de 50 personas mismas que a criterio del investigador se distribuyeron a lo largo del cantón de la siguiente manera:

#### 4.1.3. Segmentación

Tabla 4. *Segmentación de productores de cacao.*

Parroquia	Porcentaje de población	Encuestas
El Pangui	40	20
Tundayme	20	10
Pachicutza	16	8
El Guismi	24	12
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>50</b>

Fuente: PDOT del GADM – El Pangui

#### 4.1.4. Resultados de encuestas.

Tabla 5. *Grado de organización.*

<b>Pertenece a una organización</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	3	6%
<b>No</b>	47	94%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

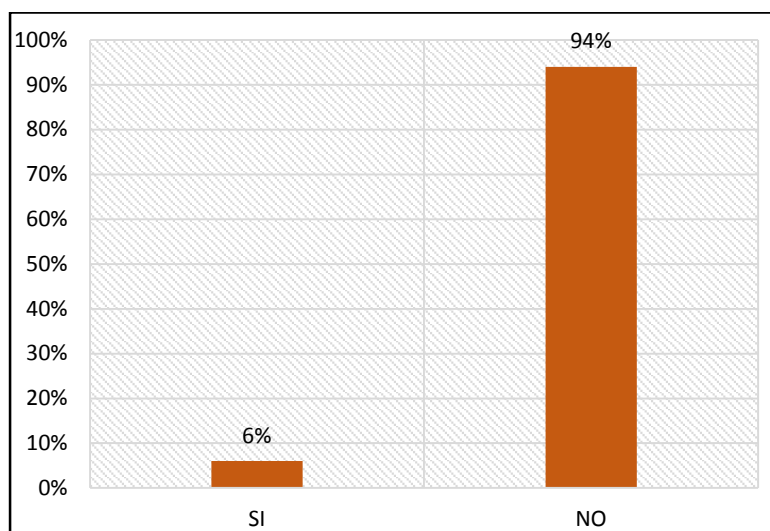


Figura 3. Pertenece a una organización.

Fuente: El Autor.

Se determinó que, el 94% de los productores de cacao no se encuentran asociados, y solo el 6% pertenecen a la asociación de cacao cultores del Pangui, esto implica que lo mayoría de los productores realizan las actividades de producción y pos cosecha de cacao en forma individual y con sus propios recursos siendo esto una de los problemas más grandes y su principal debilidad ya que, al no estar organizados no cuentan con el apoyo institucional principalmente, pues actualmente el consejo provincial aún viene desarrollando proyectos en temas de cacao.

Tabla 6. *Extensión de terreno dedicado al cultivo de cacao.*

<b>Área de cultivo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>De 0.5 a 1.5 ha</b>	23	46 %
<b>De 1.6 a 2.5 ha</b>	11	22 %
<b>De 2.6 a 3.5 ha</b>	16	32 %
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100 %</b>

Fuente: El Autor.

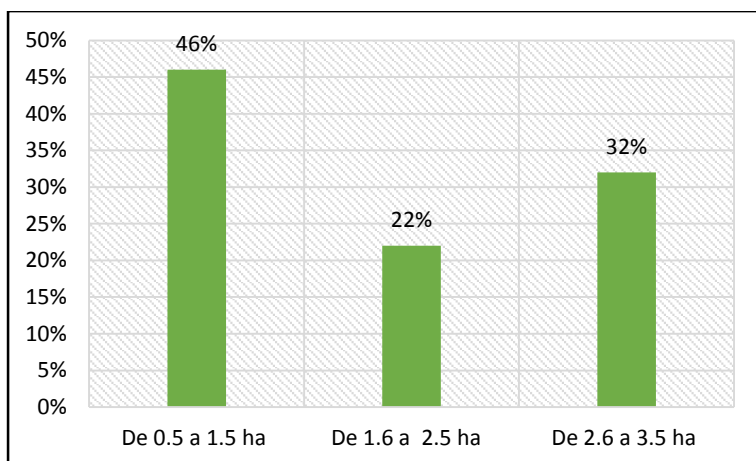


Figura 4. Terreno para cultivo de cacao.  
Fuente: El Autor.

De los resultados de la tabla 6 se determinó que las extensiones de terreno para el cultivo de cacao en el cantón El Pangui se establecieron en los siguientes porcentajes, el 46 % es de 0.5 – 1.5 hectáreas por productor, mientras que el 32% está de 2.6 – 3.5 ha y el 22% de 1.6 – 2.5 ha, que están ocupadas en la producción de cacao en el cantón; según se ha podido observar y fortalecer esta información con los productores, se sigue implementando más áreas de cultivo de cacao de variedades mejoradas con ayuda de los técnicos del consejo provincial.

Tabla 7. Variedad de siembra de cacao.

Grupos principales	Frecuencia	Porcentaje
<b>Nacional</b>	9	18 %
<b>Trinitario</b>	11	22 %
<b>Ambas variedades</b>	30	60 %
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

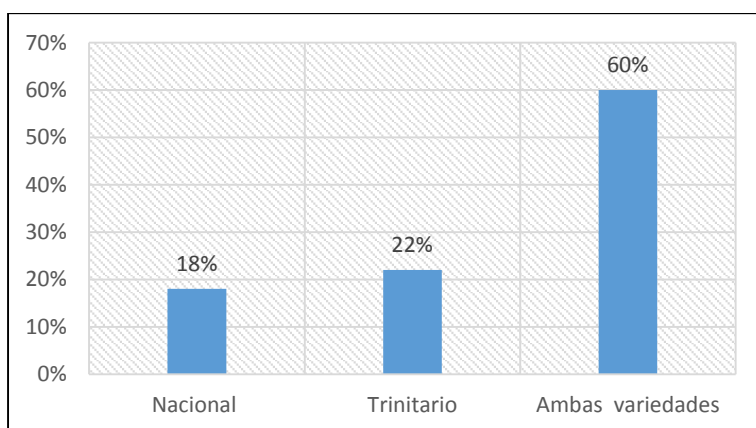


Figura 5. Grupos de variedades principales de cacao sembrado.  
Fuente: El Autor.

En el cantón El Pangui los productores se dedican a la producción de cacao trinitario, en un 22% de preferencia la variedad CCN51 debido principalmente a su rendimiento, mientras que, otros productores que corresponden al 18 % se han dedicado a las variedades de cacao nacional y el 60% producen de ambas variedades. Cabe aclarar que, dentro del grupo de cacao nacional se encuentran variedades como: cacao fino de aroma, criollo, forastero y varios clones, en estos últimos las plantaciones aún están en la fase de crecimiento y se espera tener rendimientos iguales o mejores que los que obtienen actualmente con el CCN51. (Ver Anexo 9).

Tabla 8. *Densidad de siembra de cacao.*

Densidad de siembra	Frecuencia	Porcentaje
<b>De 1 a 2 m</b>	19	38%
<b>De 3 a 4 m</b>	30	60%
<b>Más de 5 m</b>	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor

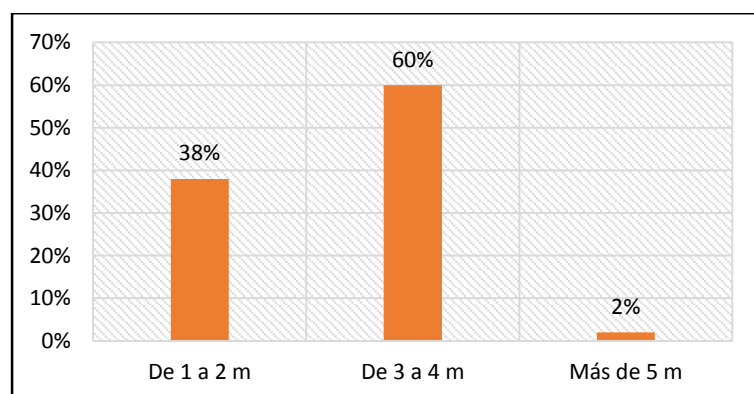


Figura 6. Densidad entre plantas de cacao.

Fuente: El Autor.

La densidad de siembra de cacao de acuerdo a las preferencias de los productores del cantón El Pangui está dada en los siguientes porcentajes: el 60% maneja distancias entre 3 a 4 metros, el 38% entre 1 a 2 metros y la distancia de más de 5 metros es para el 2%. Por la información existente los agricultores ven como una buena alternativa la de sembrar el cacao a una distancia de 3 a 4 metros siendo 833 plantas por hectárea y de esta forma aprovechar el terreno, así también como el evitar que exista sobrecarga de las tierras debido al exceso de plantas y la presencia de enfermedades fungosas, ocasionadas principalmente por falta de aireación y contenidos de humedad relativa en el ambiente que oscila entre el 70 y 85%.

Tabla 9. Cosechas de cacao al año.

Cosechas	Frecuencia	Porcentaje
Una vez	0	0
Dos veces	12	24%
Más de tres veces	38	76%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

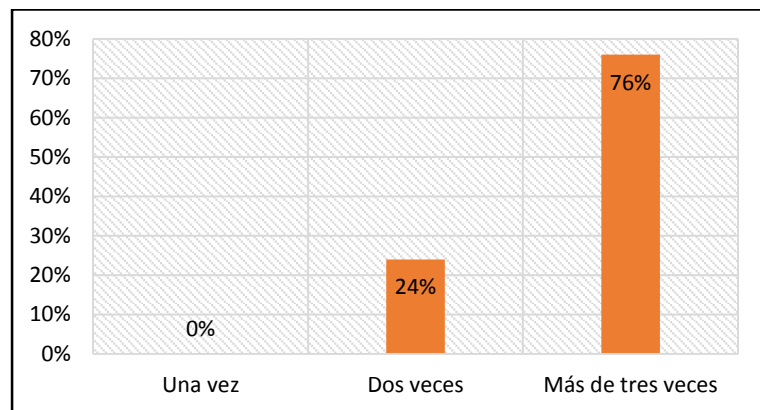


Figura 7. Cuántas cosechas de cacao al año.

Fuente: El Autor.

Con referencia al número de cosechas, que se realizan en el año la opción de más de tres veces al año corresponde al 76%; mientras que, el 24% corresponde a los que cosechan dos veces al año; esto se debe a que las cosechas en El Pangui se dan de acuerdo al cuidado de plantación, de la variedad y edad del cacao. Esta información se la corroboró en las siguientes figuras que se elaboraron en base a la información obtenida durante el monitoreo del manejo poscosecha.

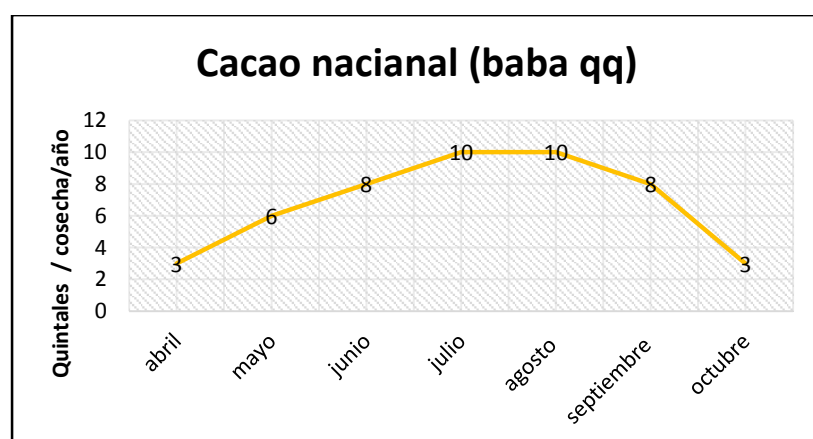


Figura 8. Característica de la producción y cosecha de cacao nacional.

Fuente: El Autor.

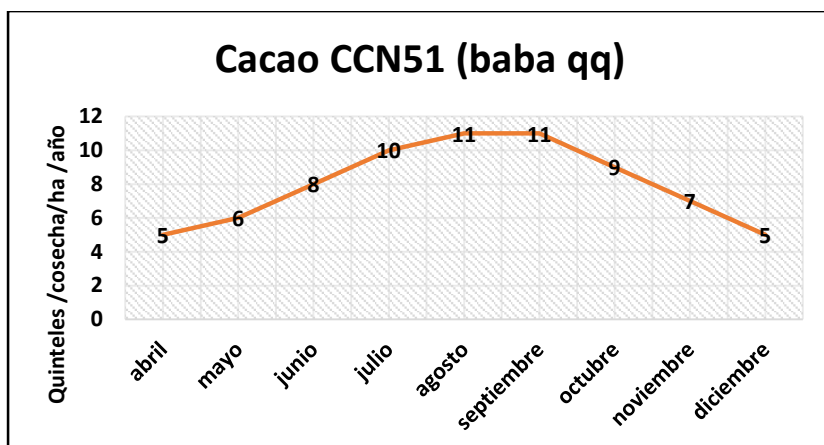


Figura 9. Característica de la producción y cosecha de cacao CCN51.  
Fuente: El Autor.

En las Figuras 8 y 9 se muestra la tendencia de la producción y cosecha de cacao al año, la que depende de la variedad, sin embargo, la mayor cantidad de cacao se cosecha en los meses de julio, agosto y septiembre, este comportamiento del cacao se asemeja para ambas variedades.

Tabla 10. Criterio para la cosecha del cacao.

Criterios para cosecha de mazorcas	Si	No	% si	% no	Total %
<b>Color</b>	50	0	100%	0%	100%
<b>Tamaño</b>	23	27	46%	54%	100%
<b>Enfermas</b>	45	5	90%	10%	100%

Fuente: El Autor.

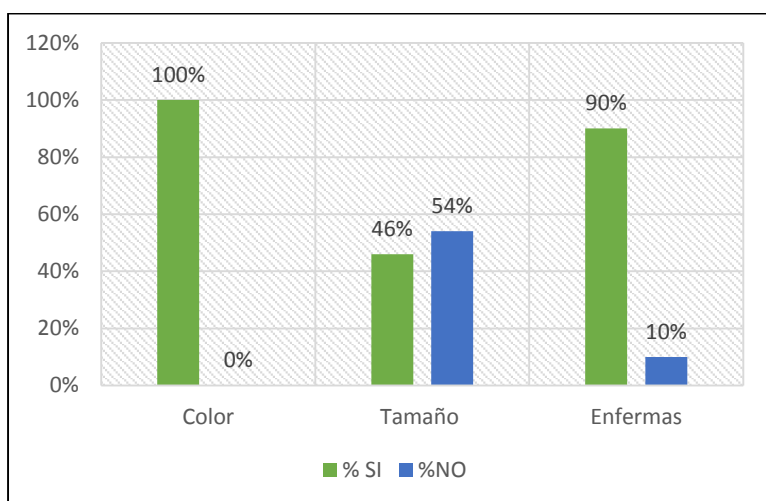


Figura 10. Criterio que utiliza para la cosecha del cacao.

Fuente: El Autor.

Los criterios que manejan los agricultores para la cosecha están principalmente el color ya que el 100% de los encuestados determinan la madurez de la mazorca por el cambio de color en el caso de las variedades nacionales de verde a amarillo y en el caso del CCN51 del color rojo oscuro intenso a anaranjado, en el caso del tamaño de la mazorca el 46 % si se guía por el tamaño y un 54% no lo hace , mientras que el 90% de los agricultores si se fijan en el estado de las mazorcas ya que si está están enfermas son cortadas de la planta como parte del control fitosanitario de la plantación, el 10% no les interesa las mazorcas enfermas cuando realizan la cosecha.



Figura 11. Cambio de color del cacao como indicador de la madurez.  
Fuente: El Autor.

Tabla 11. Cantidad de cacao que se obtiene en cada cosecha.

Cantidad por cosecha en (qq ) baba	Frecuencia	Porcentaje
De 1 a 5	24	48%
De 6 a 10	15	30%
De 11 a 15	11	22%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor.

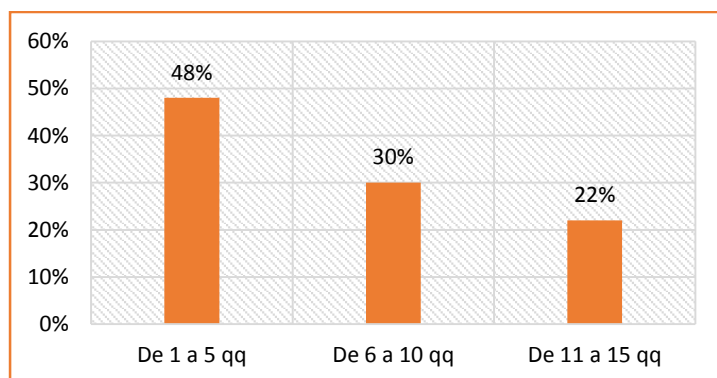


Figura 12. Quintales de cacao fresco por cosecha.  
Fuente: El Autor.

Los resultados de la tabla 11 y figura 12, permite identificar la cantidad aproximada de cacao en baba por cosecha. El 48% suele obtener entre 1 a 5 quintales por cosecha; el 30% entre 6 a 10 quintales en cada cosecha que se realiza durante todo el año y el 22% manifiesta que obtiene entre 11 a 15 quintales por cosecha; Para obtener el precio de venta del cacao en baba por qq se aplica la relación 3 a 1 para cacao nacional y 3.3 a 1 para cacao CCN51, esto es para obtener 1 qq de cacao seco.

Tabla 12. *Actividades de poscosecha que realiza.*

Actividades de cosecha y pos cosecha	Si	No	% Si	%No	Total %
<b>Cosecha</b>	50	0	100%	0%	100%
<b>Selección</b>	10	40	20%	80%	100%
<b>Picado</b>	50	0	100%	0%	100%
<b>Escurreido</b>	45	5	90%	5%	100%
<b>Fermentado</b>	30	20	60%	40%	100%
<b>Secado</b>	50	0	100%	0%	100%
<b>Clasificación</b>	0	50	0%	100%	100%
<b>Pesado</b>	50	0	100%	0%	100%
<b>Almacenar</b>	2	48	4%	96%	100%

Fuente: El autor.

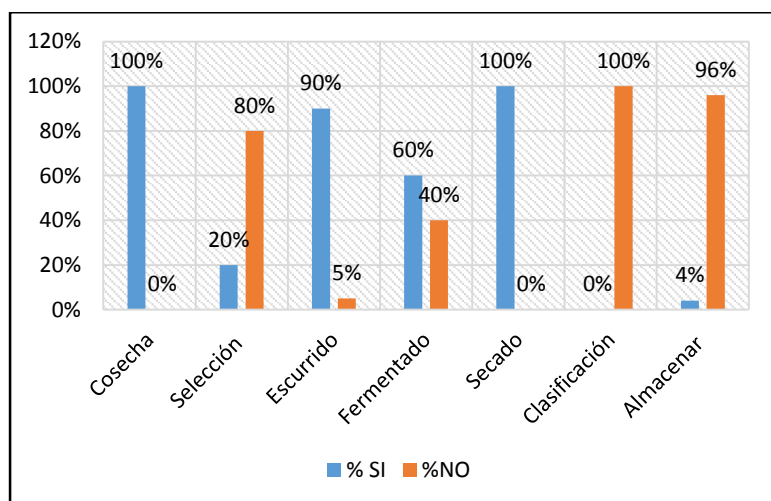


Figura 13. *Actividades de pos cosecha que realiza.*

Fuente: El Autor.

Respecto a las actividades de cosecha y pos cosecha del cacao el 100% opinan que si realizan la cosecha y el secado, el 90% realiza el escurreido y solo el 50% el fermentado, la selección de mazorcas el 80% no lo hacen, así como también la clasificación o tamizado del grano seco con el 100% no lo hacen pues lo vende después de secarlo a 10 a 11 % de contenido



de humedad. De las actividades que realizan, las más importantes son: fermentado y secado sin embargo no todos lo hacen y los que lo hacen no lo hacen de la manera más apropiada.

Tabla 13. *Cuenta con estructuras y espacio para fermentado y secado del cacao.*

<b>Cuenta con estructura para:</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>% Si</b>	<b>% No</b>	<b>Total %</b>
<b>Fermentado</b>	15	35	30%	70%	100%
<b>Secado</b>	33	17	34%	66%	100%

Fuente: El Autor.

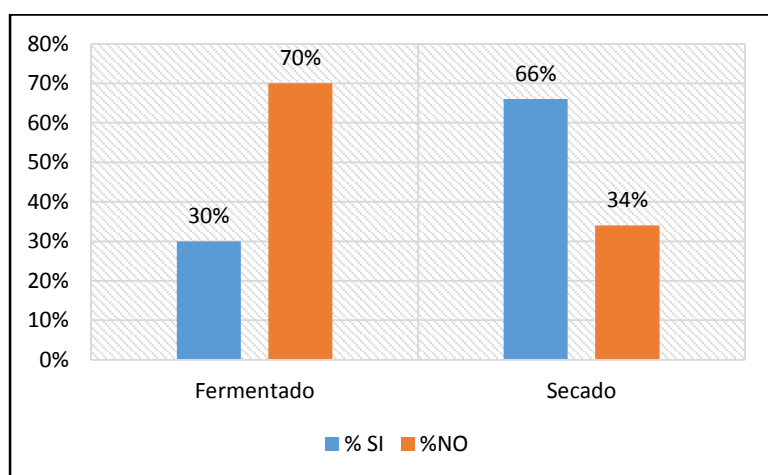


Figura 14. Infraestructura para poscosecha.

Fuente: El Autor.

El 30% de los productores de cacao cuentan con estructuras y espacios destinados para la fermentación de cacao y el 70% no tiene, para el secado el 66% si tiene áreas de secado (marquesinas, tendales y corredor) y el 34% no tiene este espacio, por esta razón utilizan las veredas de la vía para secar en días soleados, esto es posible ya que la cantidad de cacao a secar por lo general no supera los dos quintales, según lo mencionado por los productores.

Tabla 14. *Lugar de venta del producto.*

<b>Venta del producto</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Venta en sitio a intermediarios</b>	38	76%
<b>Lleva a otra ciudad</b>	7	14%
<b>Vende a fabricas</b>	5	10%
<b>Total</b>	50	100%

Fuente: El Autor.

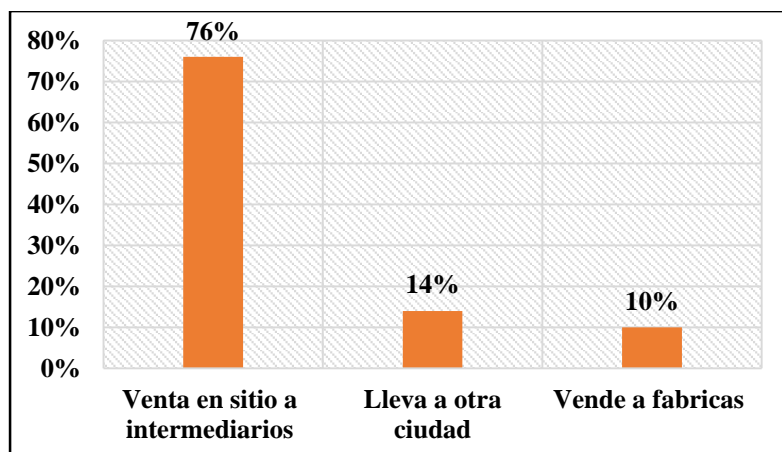


Figura 15. Sitio de venta del cacao.

Fuente: El Autor.

En el cantón la comercialización se da en un 76% destinado a los intermediarios lo cuales los fines de semana durante los meses de cosecha se ubican en la ciudad de El Pangui en los lugares propicios ya conocidos por los productores que llevan su producto a la venta, el 14% venden en otra ciudad como Yanzatza, Gualaquiza y Loja, mientras que el 10% restante actualmente le está vendiendo a la empresa AROMAS misma que se dedica a exportar cacao seco y tiene previsto la venta de sus derivados en la región sur.

Tabla 15. Rendimiento del cacao por hectárea (sacos de 100 libras con un CH 10 a 11%).

Rendimiento del cacao ch 10 a 11%: qq /ha/año	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 10 qq	32	64%
Entre 11 - 20 qq	10	20%
Entre 21 - 30 qq	8	16%
Más de 31 qq	0	0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

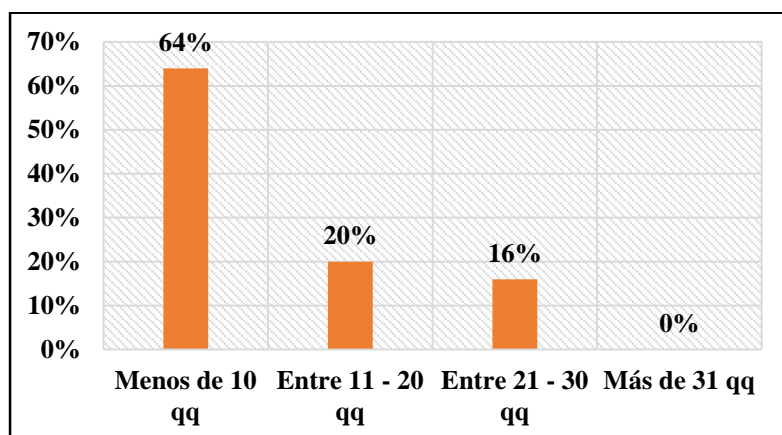


Figura 16. En una hectárea de cacao, cuantos quintales de 100 libras obtiene al año.

Fuente: El Autor.

El 64% están obteniendo menos de 10 quintales de cacao seco al año y por hectárea, este rendimiento tiene mucho que ver con el nivel de tecnificación que el productor le da a su cultivo, el 20% logra tener entre 11 a 20 quintales por hectárea y un 16% adquiere entre 21 a 30 quintales de cacao seco por hectárea al año, cabe resaltar que el rendimiento del cultivo esta dado en función de la variedad y de las prácticas de producción y poscosecha del mismo. No existe agricultor que obtenga una producción mayor a 30 qq/año/ha actualmente.

Tabla 16. Precio por sacos de 100 libras (CH en base húmeda 10 a 11%).

Precio de cacao SECO/qq	Frecuencia	Porcentaje
Entre 100 - 110 USD	29	58%
Entre 111 - 120 USD	15	30%
Entre 121 - 130 USD	4	8%
Entre 131 - 140 USD	2	4%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

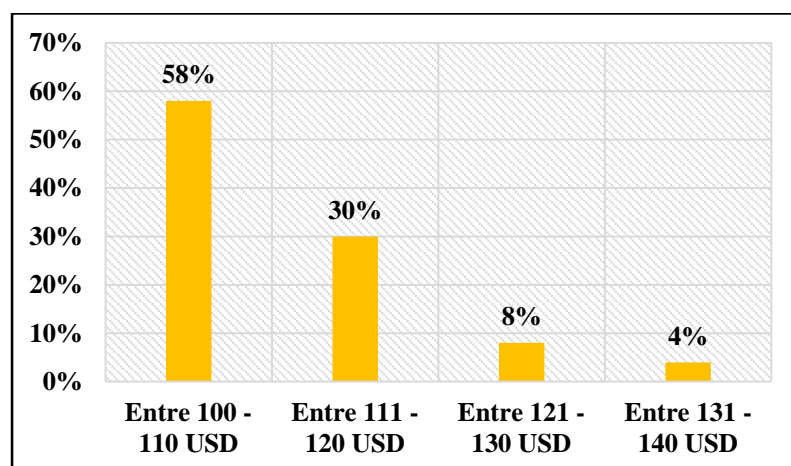


Figura 17. Precio del cacao seco por sacos de 100 libras.

Fuente: El Autor.

El 58% de los productores menciona que el precio del quintal de cacao varía de 100 a 110 dólares que normalmente reciben de la venta, el 30% recibe entre 111 a 120 dólares por quintal, mientras que, el 8% logran un precio de 121 a 130 dólares y el 4% entre 131 a 140 dólares, mencionan también que el precio viene establecido para cada año desde la bolsa de valores, sin embargo; suelen pagarles menos alegando que el cacao no está muy bueno, pues a veces tiene presencia de moho y aún está con un porcentaje de humedad que varía de 9 a 10%. Estos precios se espera que continúen subiendo en vista de que hay mayor posibilidad de demanda al mercado principalmente exterior. (Ver Anexo 8).

Según la CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL (CFN), (2018), el precio internacional del quintal de cacao en el mismo año fue de 96.5 dólares y a su vez realizan un pronóstico hasta el 2020 determinando que el precio del quintal será de 101 dólares, (ver Anexo 5) dicho valor se puede corroborar con el de la presente investigación el cual se determinó que el 58% de los productores están de acuerdo en que el precio del quintal de cacao es de 100 a 110 dólares (ver Anexo 7)

Tabla 17. *Se ha capacitado en temas relacionados con la pos cosecha.*

<b>Capacitación en pos cosecha del cacao</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	19	38%
<b>No</b>	31	62%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: El Autor.

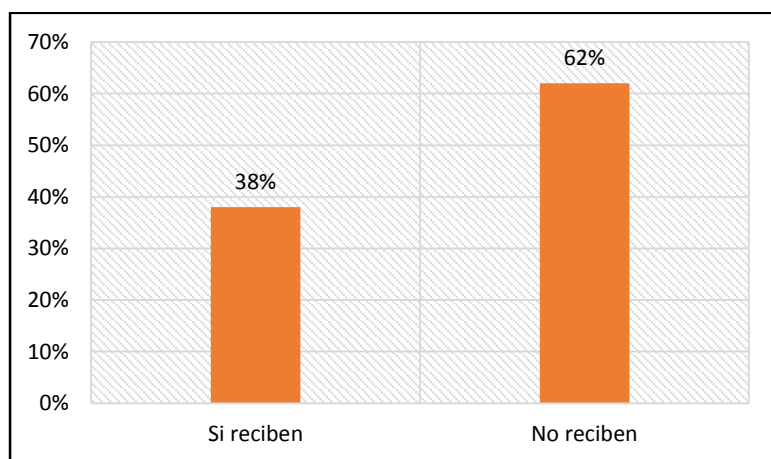


Figura 18. Recibió algún tipo de capacitación de manejo poscosecha.

Fuente: El Autor.

En la tabla 17 y figura 18 se hace referencia a lo siguiente: ha recibido capacitación en temas relacionados con la pos cosecha, donde cuyos resultados determinan que el 62% manifiestan que no ha recibido este tipo de capacitación mientras el 38% que sí, de acuerdo a esta información se determina que es de vital importancia que se capacite a los productores de cacao, con contenidos principalmente en la poscosecha y venta del producto.

#### **4.1.5. Manejo poscosecha.**

- **Cosecha**

Los productores de cacao del cantón El Pangui realizan la cosecha de mazorcas con frecuencias de 15, 20 a 30 días, de acuerdo a la madurez, utilizando herramientas como tijeras,

podón o cogedora, y machetes. En el caso de la cogedora es adaptada en palos de 3 a 4 m para alcanzar los frutos de las partes medias y altas de las plantas, mientras que la tijera facilita la cosecha en la parte baja.

Los productores para tener mayor cantidad de mazorcas para el beneficio cosechan frutos maduros, verdes (confusiones de color), pintones, sobre maduros y aprovechan para retirar los frutos enfermos por plagas y enfermedades. Previamente al chancado o quiebra, hacen el recojo de mazorcas en toda la finca y van haciendo montones en diferentes partes, de tal modo que las cáscaras, después del desgrane quede distribuida en toda la finca en montones para su descomposición y posterior reciclaje al suelo.

- **Chancado**

Los productores dejan la mazorca amontonada hasta completar la cosecha total de frutos, para proceder al chancado de la mazorca, esta labor generalmente la realizan con cuchillo corto el cual es adaptado de machetes usados llamados “chafles”.

Algunos productores antes de empezar el chancado las mazorcas no hacen la separación de los frutos enfermos para descartarlos y/o procesarlos por separado; y los productores que tienen en su finca más de una variedad no las procesan por separado.

El retiro de las almendras frescas lo realizan con los dedos y colocan el cacao fresco en baldes de plástico y fundas quintaleras, cabe recalcar que el cacao desde el momento que se separa la almendra de la mazorca, inicia el proceso de fermentación aeróbico.

- **Fermentación**

Es bastante variado, unas veces por propia iniciativa del productor y otras forzadas por las mismas circunstancias del mercado. Sin embargo, existen productores que realizan un buen proceso de fermentación por 5 o 6 días y entregan su cacao a los comerciantes; otros que fermentan parcialmente entre 2 a 4 días y en forma aeróbica, solamente apilado sobre una superficie y cubierto por un saco, le dan la vuelta diaria durante 4 días y por ultimo lo tienden para continuar con el secado.

Para lograr una adecuada calidad del cacao es importante el proceso de fermentación debido a que es a través de este tipo de actividad, se garantiza la calidad del producto de lo observado se determina que esta actividad se la realiza de la siguiente forma:

Tabla 18. *Materiales y técnicas de fermentación.*

<b>Técnica</b>	<b>Cacaoteros</b>	<b>Porcentaje</b>
Costales de yute	34	70 %
Rumas	10	20 %
Cajones fermentadores	5	10 %
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor.

**Fermentación en cajones:** Colocan directamente la masa fresca al fermentador y lo tapan con hojas de plátano fresca y sacos de yute, realizan los volteos a partir de 48 horas y de allí cada 24 horas por 5 a 6 días dependiendo del clima, al quinto día realizan la prueba de corte o mediante el aplastamiento y evalúan el cambio de color y la fragmentación la masa mínima. Algunos cajones se encuentran bajo techo y otros a la intemperie, improvisan un techo para proteger de la lluvia, la capacidad y tamaño del cajón de madera está en función a la extensión y/o estimados de producción de cada productor de cacao.

Actualmente, se ha implementado la fermentación en cajones de madera elaborados en la localidad, mediante el cual se viene utilizando cajones fermentadores de 4 a 6 compartimientos para agilizar el proceso de fermentación.

**Fermentación en costales:** Este método es empleado por la mayoría de los productores, consiste en llenar la masa fresca en costales de yute de color blanco y/o negro, colocan sobre maderas o tronco y lo tapan con un plástico, algunos previamente realizan un presecado o “soleado” 4 – 6 horas a pleno sol con el fin de calentar la masa y luego es colocado en los sacos aproximadamente llenado hasta las 3/4 partes del saco o en algunos casos llenos. Los volteos se realizan cambiando de sacos o con movimientos sin abrir el saco, entre 2 a 5 días.

**Fermentación en rumas:** Consiste en hacer un tendido de hojas de plátano sobre madera donde se amontonan la masa fresca de cacao y se tapa con hojas, sacos y plástico, lo realizan en la misma finca, los volteos a veces lo realizan al 3er día (1 sola vez), como también otros realizan a partir de las 48 horas y de allí cada 24 horas. En este caso la fermentación dura de 3 a 5 días dependiendo del clima. El volteo de la masa algunos lo realizan con pala de madera o azadones de metal.

A nivel de campo se puede encontrar las diferentes combinaciones de métodos y sistemas de fermentación del cacao, detallamos el procedimiento de algunos productores:

Método mixto: Sacos – rumas: Colocan la masa fresca en sacos de plástico, lo mantienen tapado (plástico y arpillera) por 4 días. Durante este tiempo realizan los volteos cada 24 horas (sólo con movimientos de sacos) cambiando de posición, realizan un presecado “soleado” por 4 – 5 horas y luego lo ponen a granel en una arpillera, lo tapan con plástico y lo mantienen así por 2 días más, fermentando en total 6 días.

- **Secado.**

El secado que hacen los agricultores de cacao es solar, utilizando diferentes tipos de secadores, generalmente lo realizan en marquesinas las cuales son infraestructuras que se asemejan a un invernadero, pero con dimensiones más pequeñas, en patios, veredas y secadora eléctrica.

El tiempo de secado varía en función a factores climáticos, los productores que venden al comerciante secan por 8 – 15 días depende también de la calidad que van a entregar. Nadie entrega con contenidos de humedad del 7%.

- **Tiempo y costo de poscosecha.**

Los tiempos que duran para el tratamiento del cacao son variables a través de las actividades importantes para que se dé un buen proceso y se logre obtener un grano de calidad.

Tabla 19. *Tiempo de tratamiento poscosecha para 1ha de cacao.*

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo en días (ha)</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
<b>Cosecha</b>	2	Jornales	2	15	<b>30</b>
<b>Chancado</b>	1.5	Jornales	2	15	<b>30</b>
<b>Fermentación</b>	6	Jornales	1	15	<b>15</b>
<b>Secado</b>	15	Jornales	1	15	<b>15</b>
<b>TOTAL</b>	<b>24.5</b>		<b>6</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

Fuente: El Autor.

Generalmente los costos de poscosecha son variados debido a los diferentes tratamientos y métodos que se emplean durante el proceso, niveles de tecnología, equipos usados y a la calidad de final del producto. Producir un cacao de calidad definitivamente exige mayores cuidados o gastos adicionales en inversión de equipos que elevan los costos, lo cual sólo puede justificarse si el mercado diferencia precios por calidad.

- **Análisis general del cacao.**

Para efectuar este tipo de análisis es necesario la recolección de muestras de mazorcas de cacao del total de la producción a la que se deberá someter a diferentes pruebas para lograr determinar si este grano tiene una buena calidad, por lo cual se presentan las siguientes pruebas que deberá realizarse para lograr establecer el verdadero valor del grano de cacao:

Análisis de la mazorca de cacao

Peso específico

Contenido de humedad

Análisis de calidad

Estas pruebas se complementaron a través de la revisión de los parámetros que se encuentran en las diferentes normas de calidad del cacao (Ver anexo 3).

#### **4.1.6. Resultado de los parámetros físicos del cacao:**

- **Caracterización del cacao en mazorca.**

Para esta caracterización de las mazorcas se seleccionó las variedades más comunes del sector y en el laboratorio se hizo registro de: color, tamaño, peso total, largo longitudinal, largo transversal, peso de almendras y número de almendra por mazorca.

Tabla 20. *Resultados de las características cualitativas del fruto maduro del cacao.*

<b>Variedades principales</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>
Cacao nacional	Grande	Redondeado	Amarillo
	Pequeño	Alargado	Amarillo
Cacao trinitario	Pequeño	Alargado	Anaranjado (shasha)
	Grande	Alargado	Rojo CCN51

Fuente: El Autor.



Tabla 21. *Resultados de las características cuantitativas del fruto maduro del cacao.*

Variedades principales	Peso total mazorca (g)	Largo mazorca (mm)	Ancho mazorca (mm)	Peso cascara (g)	Peso recip (g)	Peso recip + almendra + vena	Peso recip + almendra (g)	Peso vena (g)	Numero almendra por mazorca	Peso almendra (g)
cacao nacional	1583.5	212.0	140.0	1316.9	74.0	300.6	274.6	25.9	39.0	200.7
cacao trinitario	465.7	180.1	85.9	85.9	74.0	196.6	164.7	31.9	42.0	90.8
	531.7	195.0	82.5	397.2	74.0	204.0	196.8	7.2	42.0	122.8
	1089.5	271.0	109.0	814.3	74.0	317.9	293.4	24.5	47.0	219.5

Fuente: El Autor.

En cuanto a las variedades de cacao, se reconocen por su forma, tamaño, color e incluso las rugosidades de la corteza del fruto, en el cantón El Pangui se evidencia una gran dinámica de variedades esto se debe al proyecto de reactivación de café y cacao de gobierno nacional, sin embargo, en este cantón resaltan las variedades de cacao nacional o finos de aroma y el CCN 51, siendo este el que en mayor cantidad se cultiva debido a sus características de adaptabilidad y alto rendimiento, esta variedad tiene un tamaño mayor y por ende mayor número de almendra que los cacao nacionales, a esto se suma también que el promedio de mazorcas por planta supera al cacao nacional.

Por otro lado, el cacao nacional tiene una gran ventaja que lo vuelve único en el mundo con mayor demanda, debido a su genética y a las condiciones agroclimáticas más un buen manejo poscosecha se logra el acondicionamiento adecuado del grano resaltando su parte nutricional como también el aroma y sabor del futuro chocolate.

- **Peso específico.**

Se tomó una muestra del cacao seco que sale a la venta de los tres sectores, luego se procedió a realizar el cálculo del peso específico y el contenido de humedad.

Tabla 22. *Resultados del peso específico.*

Muestras	Peso específico				
	Peso del vaso (g)	Peso del vaso + grano (g)	Volumen del vaso (litro)	Peso del grano(g)	Peso específico (g/l)
P. Individual	305.8	953.28	1	647.48	647.48
P. Asociación	305.8	997.63	1	691.83	691.83
Empresa	305.8	938.9	1	633.1	633.10

Fuente: El Autor.

El peso específico del grano de cacao, es uno de los varios parámetros que se calculan antes de comprar un lote de cacao, ya que cuya relación nos da una idea de la homogeneidad de los granos como también la presencia de granos vanos si es que la relación del peso sobre volumen es muy baja.

- **Contenido de humedad en base húmeda.**

Los contenidos de humedad del cacao seco se los determino en base a 2 métodos los cuales se presentan continuación.

Tabla 23. *Resultados del contenido de humedad por medio del medidor portátil.*

Muestras	Repetición CH	CH (%)
P. individuales	10.4	10
	9.5	
	10.1	
P. Asociados	9.5	9
	8.7	
	9.3	
Empresa	8.1	8
	7.8	
	8.7	

Fuente: El Autor.

Tabla 24. *Resultados del contenido de humedad método la estufa.*

Muestras	Repeticiones	Ch(bh) %	Promedio del CH(%)
P. Individuales	1	9.2	10
	2	11.0	
	3	10.4	
P. Asociados	1	9.8	9
	2	8.9	
	3	7.9	
Empresa	1	7.9	8
	2	7.6	
	3	7.3	

Fuente: El Autor.

El contenido de humedad de las muestras del cantón El Pangui se encuentra entre el 10 y el 8 %, esto hace que para los intermediarios se una ventaja, así le pagan al precio que ellos fijan, por otra parte, el agricultor no puede almacenar mucho tiempo el grano pues en estas

condiciones es propenso a hongos principalmente, además las normas de calidad tanto la ISO 2451 como la INEN 176 trabajan con contenidos de humedad que no superen el 7%.

- **Análisis de calidad de los requisitos previstos según la norma NTE INEN 176.**

### **Clasificación de la norma INEN para cacao fino de aroma y CCN51.**

Los granos de cacao se clasifican en:

#### **Cacao fino**

Arriba Superior Summer Selecto (A.S.S.S).

Arriba Superior Selecto (A.S.S).

Arriba Superior Época (A.S.E).

#### **Cacao CCN51**

Cacao Superior Selecto (C.S.S).

Cacao Superior Corriente (C.S.C).

*Tabla 25. Análisis de calidad de cacao de los intermediarios CCN51.*

<b>Muestra</b>	<b>Peso (100 granos)</b>	<b>Requisitos %</b>	<b>%</b>	<b>Calificación según la norma INEN</b>
CCN51 muestra de los intermediarios	142 g Norma (110 – 120)g	Contenido de humedad (bh)	10	7
		granos fermentados mínimo	44	55
		Violetas máximo	12	26
		Pizarroso máximo	38	15
		Moho máximo	4	4

Fuente: El Autor.

Al realizar el cálculo del contenido de humedad de la muestra de los intermediarios mediante el método la estufa tenemos 10% CH (bh), mientras que la norma exige el 7%. Por lo que como primer requisito la muestra de cacao no está cumpliendo.

El peso de los 100 granos de cacao de la muestra es de 142 gramos, y el peso estipulado por la norma INEN 0176 (2018) para el CCN51 presenta las siguientes opciones: (C.S.S) > 125 gramos y (C.S.C) de 110- 125 gramos, por lo tanto, la muestra se ubicaría en (C.S.S) > 125.

Al comparar el siguiente requisito de, porcentaje mínimo de **granos fermentados** tenemos, 44 % resultados de la muestra, mientras que la norma dice (C.S.S) 68% y para (C.S.C) 55%, con estos resultados se aproxima a la clasificación (C.S.C) 55%, sin embargo, la muestra tampoco cumple con este requisito.

Respecto al **porcentaje máximo de granos violeta**, tenemos que el cacao producido en el Pangui por los productores individuales que les venden a los intermediarios del tipo CCN51, presenta 12% de granos siendo el máximo permitido por la norma (C.S.S) 18% y para (C.S.C) 26%, en este caso no se cumplen con el requisito de la norma.

De acuerdo al requisito de **porcentaje máximo de granos pizarroso**, obtenemos el siguiente resultado, el 38% de los granos son pizarrosos, mientras que lo máximo permitido por la norma es (C.S.S) 12% y para (C.S.C) 15%, por lo tanto, este cacao no cumple con este requisito para ninguna de las clasificaciones de la norma.

Al comparar el **porcentaje máximo de moho**, tenemos que el 4% de los granos de la muestra presenta moho, mientras tanto el límite máximo permitido (C.S.S) 2% y para (C.S.C) 4%, en este requisito se ubicaría en la clasificación de (C.S.C) con el 4% máximo de granos con moho.

De acuerdo a los resultados presentados se observa que el cacao producido por los productores que trabajan en forma individual, no cumple con la mayoría de los requisitos de la norma y peor aún ni siquiera se aproxima en algunos aspectos, esto explica por qué los intermediarios quienes son los que compran este cacao no les exigen calidad solo les pagan el precio que ellos consideran, por ejemplo el precio del cacao en el año 2019 estaba a un dólar con treinta centavos la libra cacao seco 7% contenido de humedad, pero los señores intermediarios les pagaban a entre 0.70 – 0.90 centavos de dólar la libra, dependiendo del supuesto estado del cacao seco, por esta razón al no tener una buena calidad no podrá ser comercializado en mercados locales a el precio fijado por la bolsa de valores y mucho menos entrar a la comercialización internacional. Esta es la razón principal por la que se debe aplicar técnicas de mejoramiento del manejo poscosecha.

Tabla 26. *Resultados de calidad producción de la Organización de Cacaocultores del Pangui.*

Muestras	Peso (100 granos)	Requisitos	%	Calificación según la norma INEN (A.S.E)
		Contenido de humedad (bh)%	9	7
Nacional (Organización de cacaocultores del Pangui)	159 g	Granos fermentados mínimo %	58	53
	Norma (100-120)g	Violetas máximo	20	25
		Pizarroso máximo	18	18
		Moho máximo	4	4

Fuente: El Autor.

El siguiente análisis se hizo a la muestra tomada del cacao que producen y comercializan los productores de cacao que pertenecen a la asociación de cacao cultores del cantón, es importante resaltar que ellos procesan en la asociación solamente cacao nacional o fino de aroma actualmente le están vendiendo a la empresa local CAZ AROMAZ.

Respecto al contenido de humedad de la muestra de este cacao a través del método la estufa tenemos 9.5% CH (bh), mientras que la norma exige el 7%. Por lo que este requisito, la muestra de cacao no está cumpliendo.

Comparando la muestra con los requisitos de calidad de la norma INEN 176 (2018) tenemos los siguientes resultados el peso de 100 granos de la muestra es de 150 gramos, mientras que para cacao nacional o arriba la norma tiene los siguientes tipos: para (A.S.S.S) de >130 gramos, (A.S.S) > 120 a 130 gramos, (A.S.E) de 100 a 120 gramos. Entonces la muestra cumple con el requisito de la (A.S.S.S) de >130 gramos.

Con respecto al **porcentaje mínimo de granos fermentados**, la muestra tiene el 58% de granos y la norma tiene para (A.S.S.S) 75%, (A.S.S) 65%, (A.S.E) el 53%, en este caso la muestra corresponde a la categoría (A.S.E) con el 53% mínimo.

Con él **porcentaje máximo de granos violeta**, el resultado de la muestra está el 20% y según la norma (A.S.S.S) 15%, (A.S.S) 21%, (A.S.E) el 25%, la muestra corresponde a la clasificación (A.S.S) con el 21% máximo permitido.

Con relación al **porcentaje máximo de granos pizarrosos**, obtenemos de la muestra el 18%, y según la norma (A.S.S.S) 9%, (A.S.S) 12%, (A.S.E) el 18%, para este requisito la muestra se sitúa en el tipo (A.S.N) 18%.

De acuerdo al **porcentaje máximo granos con moho**, la muestra tuvo el 4% de granos con moho, mientras que la norma da (A.S.S.S) 1%, (A.S.S) 2%, (A.S.E) el 4%, la muestra se localizar en el pipo (A.S.E) 4%.

En este caso tenemos que el cacao de la asociación de cacaocultores del Pangui tiene mayor ajuste con los requisitos del cacao tipo (A.S.E) que para el caso de los arriba o finos de aroma es el que menor calidad tiene y por el que menos precio se paga y se llega a la conclusión que este cacao no recibió un adecuado manejo poscosecha y esta situación les está generando pérdidas.

Tabla 27. *Análisis de calidad de la empresa Caz-Aromaz*

Muestras	Peso (100)granos	Requisitos %	%	Calificación según la norma INEP (A.S.S)
Nacional caz-aromas	170 g Norma (120 -130)g	Contenido de humedad (bh)%	8	7
		Granos fermentados mínimo %	66	65
		Violetas máximo %	16	21
		Pizarras máximo %	18	12
		Moho máximo %	0	2

Fuente: El Autor.

Se evaluó una muestra de cacao seco comercializado por empresa Caz-Aromas, cuyos resultados fueron evaluados de acuerdo a la norma técnica INEN 176 (2018) al igual que la muestra anterior.

El siguiente análisis se hizo a la muestra tomada del cacao que producen y comercializan los productores de cacao que pertenecen a la asociación de cacao cultores del cantón, es importante resaltar que ellos procesan en la asociación solamente cacao nacional o fino de aroma actualmente le están vendiendo a la empresa local CAZ AROMAZ.

Respecto al contenido de humedad de la muestra de este cacao a través del método la estufa tenemos 9% CH (bh), mientras que la norma exige el 7%. Por lo que este requisito, la muestra de cacao no está cumpliendo.

Contrastando la muestra con los requisitos de calidad de la norma INEN 176 (2018) tenemos los siguientes resultados el peso de 100 granos de la muestra es de 170 gramos, mientras que para cacao nacional o arriba la norma tiene los siguientes tipos: para (A.S.S.S) de

>130 gramos, (A.S.S) > 120 a 130 gramos, (A.S.E) de 100 a 120 gramos. Entonces la muestra cumple con el requisito de la categoría (A.S.S.S) de >130 gramos.

Con respecto al **porcentaje mínimo de granos fermentados**, la muestra tiene el 66% de granos y la norma tiene para (A.S.S.S) 75%, (A.S.S) 65%, (A.S.E) el 53%, en este caso la muestra corresponde a la categoría (A.S.S) con el 65% mínimo.

Con él **porcentaje máximo de granos violeta**, el resultado de la muestra está el 16% y según la norma (A.S.S.S) 15%, (A.S.S) 21%, (A.S.E) el 25%, la muestra corresponde a la clasificación (A.S.S) con el 21% máximo permitido.

Con relación al **porcentaje máximo de granos pizarrosos**, obtenemos de la muestra el 18%, y según la norma (A.S.S.S) 9%, (A.S.S) 12%, (A.S.E) el 18%, para este requisito la muestra se sitúa en el tipo (A.S.N) 18%.

De acuerdo al **porcentaje máximo granos con moho**, la muestra tuvo el 0% de granos con moho, mientras que la norma da (A.S.S.S) 1%, (A.S.S) 2%, (A.S.E) el 4%, la muestra se localiza en el pipo (A.S.S.S) el cual tiene el 1% máximo permitido.

Según la muestra la empresa vendió un lote de cacao de categoría (A.S.S) arriba superior selecto, ya que la mayor parte de los requisitos cumple, sin embargo, la verdadera valoración la define entre el vendedor y el comprador en los acuerdos comerciales que tengan.

Tabla 28. *Análisis de calidad del cacao sobre 500g.*

<b>Análisis de calidad (%)</b>					
<b>Muestras</b>	<b>Peso total (g)</b>	<b>Peso granos sanos</b>	<b>Peso granos defectuosos (g)</b>	<b>Peso de material de cacao (g)</b>	<b>Peso de material extraño (g)</b>
Empresa	500	494.74	2.495	2.28	0.465
P. asociación	500	473.125	17.87	4.25	4.7
P. individual	500	471.19	15.58	4.85	8.38

Fuente: El Autor.

En la tabla 28 se encuentran los datos del análisis de los requisitos físicos y de calidad del cacao seco de las muestras respondientes a cada sector productivo del cantón el Pangui, donde cuyos resultados se compararon con la norma ITEN INEN 176 (2018) y se tiene los siguientes resultados.

- **Muestra de la empresa CAZ AROMAZ:**

Respecto al **porcentaje máximo de granos defectuosos**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes tipos: (A.S.S.S) 0%, (A.S.S) 1%, (A.S.E) 3%, En este requisito la muestra tiene peso 2.495 gramos equivalentes al (0.499%) ubicando al cacao en el tipo (A.S.S) 1%.

Con el porcentaje **máximo de material relacionado con cacao**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes tipos: (A.S.S.S) 1%, (A.S.S) 1%, (A.S.E) 1%, En este requisito la muestra tiene un peso 2.28 gramos (0.456%) ubicando al cacao en el tipo (A.S.S.S) 1%.

En relación al porcentaje **máximo de material extraño**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes tipos: (A.S.S.S) 0%, (A.S.S) 0%, (A.S.E) 0%, En este requisito la muestra tiene un peso 0.465 gramos (0.093%) ubicando al cacao en el tipo (A.S.E) 0%.

Este tipo de cacao puede ser comercializado en el mercado extranjero, sin embargo, el precio va a depender del acuerdo entre el vendedor y el comprador.

- **Muestra de la Asociación de cacaocultores del Pangui:**

Respecto al **porcentaje máximo de granos defectuosos**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes tipos: (A.S.S.S) 0%, (A.S.S) 1%, (A.S.E) 3% (ver Anexo 4). En este requisito la muestra tiene un peso 17,87 gramos (3.57%) aproximándose al tipo de cacao (A.S.E) 3%.

Con el porcentaje **máximo de material relacionado con cacao**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes tipos: (A.S.S.S) 1%, (A.S.S) 1%, (A.S.E) 1%, En este requisito la muestra tiene un peso 4.25 gramos (0.85%) ubicando al cacao en el tipo (A.S.S.S) 1%.

En relación al porcentaje **máximo de material extraño**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes porcentajes en función a cada tipo: (A.S.S.S) 0%, (A.S.S) 0%, (A.S.E) 0%, En este requisito la muestra tiene un peso 4.7 gramos (0.94%) en este requisito no se ajusta a ningún tipo establecido por la norma. En este caso el nombre de este lote de cacao sería el (A.S.E) pues la mayoría de los requisitos se acercan a este tipo.

- **Muestra de productores individuales (CCN51) de cacao del Pangui:**

Para el cacao CCN51 la norma tienen los siguientes tipos y porcentajes aceptables según cada requisito: Respecto al **porcentaje máximo de granos defectuosos**, según la norma tiene



para cacao fino los siguientes tipos: (C.S.S) 1%, (C.S.C) 3%, mientras que la muestra tiene un peso 15.58 gramos (3.12 %) superando al tipo de cacao (C.S.C) 3%.

Con el porcentaje **máximo de material relacionado con cacao**, permitido por la norma tiene para CCN51 los siguientes tipos: (C.S.S) 1%, (C.S.C) 1%, La muestra tiene un peso 4.85 gramos (0.97%) ubicando en cacao de tipo (C.S.S) 1%.

Porcentaje **máximo de material extraño**, según la norma tiene para cacao fino los siguientes porcentajes en función a cada tipo: (C.S.S) 0%, (C.S.C) 0%, En este requisito la muestra tiene un peso 8.38 gramos (1.68%) en este caso este porcentaje supera el límite máximo permitido por la norma.

En este juicio ninguna de las muestras está en condiciones, de recibir el precio asignado por la bolsa de valores, en vista que la mayoría no cumple con los requisitos de calidad, por ello es muy importante un manejo más técnico en el proceso de poscosecha, tomando en cuenta todos estos problemas que se presentan al momento de la venta del producto y la repercusión en el precio que al final es pérdidas para el agricultor.

- **Fortalezas y debilidades del manejo de poscosecha del cacao.**

**Fortalezas:**

Para la producción de cacao las condiciones climáticas del Panguí, son las ideales.

**Debilidades:**

El 94% de los productores del cantón no están organizados.

Falta de asesoramiento técnico para la producción y principalmente para poscosecha.

Mayor área ocupada con cacao CCN51 que tiene mayor rendimiento, pero poca demanda a nivel exterior.

En 48 % tiene bajos rendimientos con cantidades de 1 a 5 qq por hectárea al año.

El 70% de los productores no cuentan con estructuras adecuadas para el fermentado y secado del cacao.

El 76% vende a intermediarios que pagan el menor precio posible.

- Al realizar el fermentado no todos lo hacen en cajones controlando la temperatura, acidez y la asepsia.
- Al momento de hacer el secado no consideran un secado progresivo como consecuencia, se presenta un cacao con presencia de moho.

#### **4.2. Propuesta de mejoramiento del manejo poscosecha.**

La presente parte de los resultados del primer objetivo y su respectivo análisis. Por lo tanto, se consideran dos momentos. El uno centrado en el actual manejo del producto a partir de la cosecha es decir el proceso pos cosecha o labores de acondicionamiento que realizan los productores. La heterogeneidad en estas etapas afecta significativamente la calidad de la almendra y como segundo momento, el contraste en atención a los requisitos de calidad que pide el mercado, en este caso apegándonos a la norma técnica NTE INEN 0176 (Ver anexo 4) Es importante señalar que, los puntos críticos del proceso en el que están inmersos casi la totalidad de los pequeños productores se dan especialmente en las fases de fermentado y secado. La propuesta se sintetiza en el siguiente flujograma:

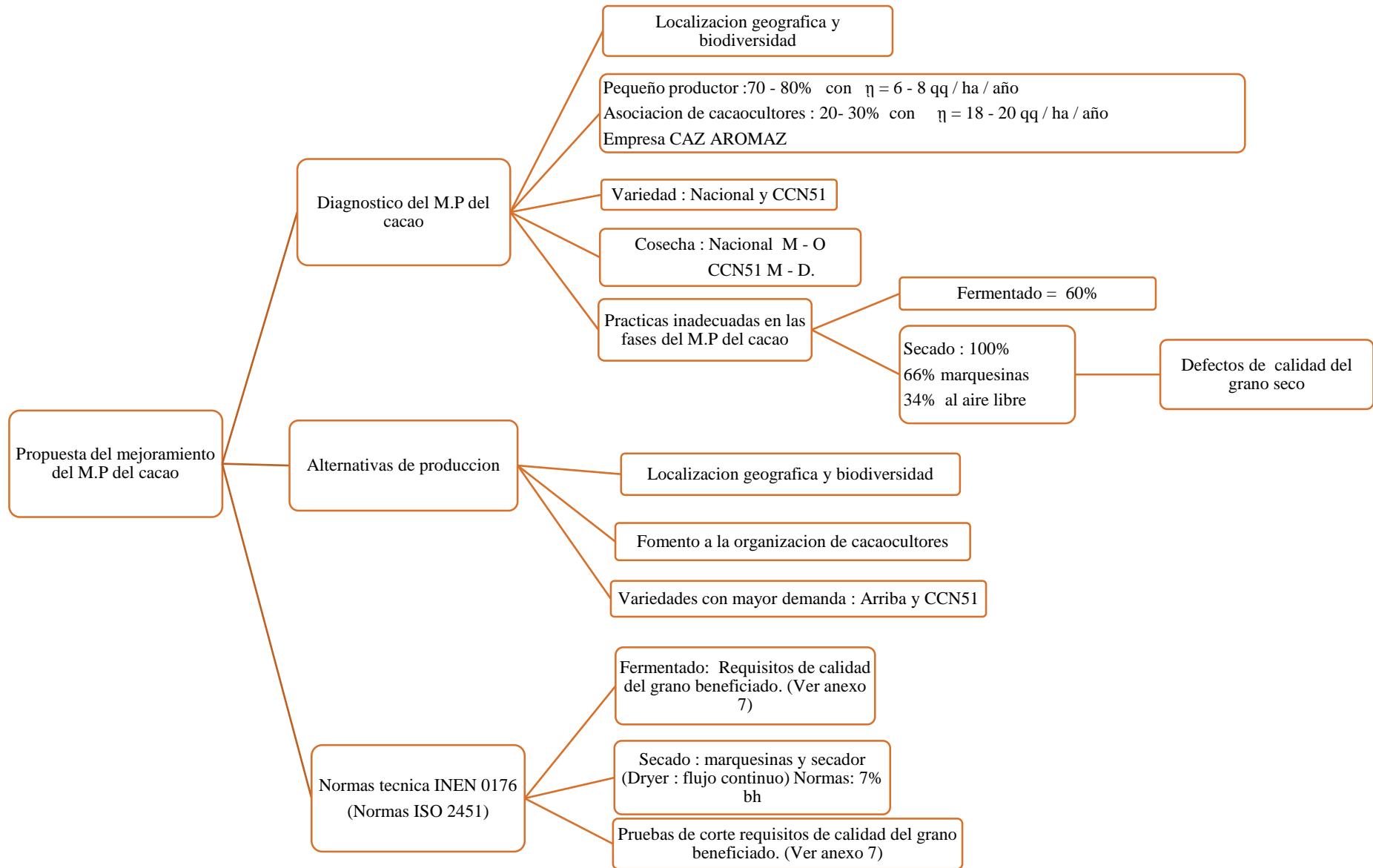


Figura 19. Flujograma de la propuesta del mejoramiento del Manejo Poscosecha del cacao.

El proceso de poscosecha de cacao se debe basar en función a las buenas prácticas agrícolas (ver Anexo 5) Guía de B. P.A. Agrocalidad que están basadas en estudios y experiencias de años de manejo de poscosecha del cacao, además es necesario registrar la información de cada fase del beneficiado del cacao y sobre todo analizar los resultados de las almendras secas con la finalidad de mejorar el proceso y obtener cacao de calidad como lo exige la Norma NTE-INEN 176 (2018) por lo que se necesita adecuar áreas en las que se pueda realizar el proceso de poscosecha las mismas que deben tener las condiciones adecuadas de temperatura y limpieza en las que se pueda dar las diferentes etapas y siempre buscado optimizar esta actividad.

Para implementar áreas nuevas de cultivos de cacao, se debe buscar semillas mejoradas de cacao nacional o fino de aroma, pues al momento es al que mayor demanda tiene tanto a nivel interno como también al mercado externo.

Para iniciar una cosecha se debe preparar primero el área dentro de la plantación donde posteriormente se hará la recolección y clasificación las mazorcas (sanas y enfermas). Segundo las herramientas (tijeras podadoras, machetes, etc.), recipientes de plástico (Valdés, fundas quintaleras y sacos) todos los materiales y herramientas deben estar listos y limpios.

Previo a la abertura de las mazorcas debe separar y señalar los recipientes donde se va a colocar las almendras frescas.

Durante la extracción de los granos de cacao, las personas que ejecutan esta labor deben asegurarse que al momento de hacer el corte de la mazorca no se lastimen los granos, también se debe cuidar que no se contamine con otras materias extrañas, una vez cosechado el producto se procede a trasladar al área de fermentación.

a) Cuando la fermentación es en cajones de madera:

La madera más aconsejable para elaborar los cajones de fermentación es el laurel. No usar nunca maderas que puedan contaminar, transmitir olores y/o resinas al grano.

Las dimensiones de los cajones deberían estar acordes a los volúmenes de producción de la huerta, aunque las más utilizadas en nuestro país son: 0,80m de alto, 0,80m de ancho x 1m de largo. Se colocan en forma de escalera para facilitar el manejo del cacao. Para el escurrimiento debe estar separado del suelo y tener orificios en el fondo del cajón.

Los cajones deben estar bajo cobertura colocados en lugares frescos y secos. Antes de colocar los granos frescos se debe verificar que los cajones estén limpios con los orificios abiertos, al inicio hasta el segundo día de la fermentación se debe hacer el control de temperatura en el centro de los cajones, los volteos se debe realizar cada 2 días, la duración de este proceso tendrá de entre 6 a 8 días, no obstante esto puede variar y para ello recomiendo sacar una muestra y hacer la prueba de corte cada dos días a partir del 4 día para verificar si el fermentado continúa o ya debe finalizar, otra cuestión que terminaría el proceso de fermentación es la presencia de moho en el cacao que apareciera, existe riesgo si el clima está muy lluvioso.

b) Si antes de iniciar la fermentación se realiza un escurrido y pre secado: esto consiste en dejar en sacos por lo general cebolleros durante un par de 24 horas con un volteo del saco, en seguida es colocado en la marquesina por un par de horas dependiendo de la radiación, luego es colocado en los cajones y el proceso se repite igual que el anterior solo que en este caso la fermentación duraría de 3 a 5 días.

Indicativos de que la almendra siguió un buen proceso de fermentación es que la temperatura empieza a descender, el grano se hincha, el embrión muere, al hacerle un corte escurre un líquido color vino tinto y la almendra es de color lila pálido.

Evitar la sobre fermentación ya que hacen a la almendra de color negro, olor y sabor a putrefacto y con mohos.

El secado, al igual que la fermentación es de vital importancia en la calidad final del grano seco, en el Pangui lo hacen en marquesinas, pues la mayoría de los productores de cacao tienen una sin embargo el proceso puede durar de 5 a 15 días para llegar a un 10% de contenido de humedad.

Para lograr tener un contenido de humedad de 7% conforme a la norma, los productores del cantón el Pangui, deben adoptar un secado artificial, que emplee un medio de combustión adecuado, evitando la contaminación de los granos.

En el secado artificial se puede controlar la temperatura de secado para evitar que este sea muy rápido, calibrando para que la temperatura no exceda de los 40 °C a 60 °C.

En el secado hay que hacer constantemente remociones para asegurar un secado uniforme.

Otra alternativa de secado sería trasladarlo a otra ciudad del país, por ejemplo, Catamayo, tiene un clima cálido seco, que favorece el secado siempre y cuando se lo haga de la siguiente manera:

Primeramente, cercar el sitio donde se va a secar el cacao para evitar el ingreso de gallinas, perros, roedores y otros animales. es decir; una vez terminada la fermentación se coloca el cacao a secar en láminas de 6 cm dentro de la marquesina el primer día si el sol esta intenso se debe hacer rumas del cacao y moverlos con frecuencia, el segundo día sin las condiciones del clima continúan similares se debe tender el cacao en láminas de 6 cm y moverlo constantemente con un rastrillo de madera tratando de que el secado del lote de cacao se vaya dando sucesivamente. En el caso de que el clima no favorece al secado ya que en el Pangui las lluvias son frecuentes recomendando, protegerlo con sacos durante la lluvia y la noche por aun en la marquesina la humedad de aire es alta y el cacao es higroscópico puede perder o ganar humedad.

Se tiene que tener mucho cuidado con a la aparición de moho ya que cuando el secado es muy lento es cuando las condiciones le favorecen.

Para el almacenamiento del cacao en el Pangui se debe realizar en lugares secos, limpios y sin presencia de combustibles (latas de gasolina, diluyente u otros químicos) ya que el cacao suele absorber olores indeseados. También tener mucho cuidado con los recipientes que utilizan para guardar y el tiempo pues este dependerá del contenido de humedad con que se encuentre el grano, así que se debe tener conocimiento de este parámetro en el lote de cacao.

Al finalizar el beneficiado del producto se invita a los productores de cacao del cantón El Pangui a practicar dos pruebas fáciles de hacer para determinar la calidad en su producto final, estas pruebas son fundamentales en la comercialización tanto local como externa.

**La primera prueba es la de corte** en base a la tabla de la norma INEN 176, misma que especifica la categoría del cacao muestreado según el cumplimiento de los requisitos de calidad.

**La segunda prueba es la cata del licor o pasta del cacao**, mismo que se hace mediante la aplicación de los sentidos el olor y el gusto. (ver anexo 10).

## 5. CONCLUSIONES

Las condiciones climáticas del cantón El Panguí, son favorables para el cultivo de cacao debido principalmente a su ubicación geográfica y la diversidad de ecosistemas del cantón generando los entornos ideales para producir un cacao único.

Para obtener un cacao con: (aroma, sabor, color e inocuidad) se requiere de un buen manejo poscosecha principalmente en los procesos de (fermentado y secado).

Los productores independientes son los que más se alejan de cumplir con los requisitos expuestos por dicha norma, debido a que no se acercan a la categoría de (C.S.C) que es la de menor calidad para cacao CCN51.

Los productores asociados cumplen con ciertos requisitos de la clasificación (A.S.E) que es la de menor calidad para el cacao fino de aroma, por su lado la empresa CAZ AROMAZ tuvo un cacao que se acerca a la categoría (A.S.S).

La socialización contribuyó para establecer acuerdos entre la empresa y los productores sobre la compra y venta del cacao, siempre y cuando el producto cumpla con los requisitos de calidad de la norma INEN 176 (2018).

## 6. RECOMENDACIONES

Tomar en consideración que las plantaciones de cacao necesitan de cierto cuidado permanente para evitar que la planta sea afectada por hongos o que se encuentre expuesta a plagas lo que afectaría el producto y para minimizar estos efectos se debe aplicar tratamientos agroecológicos anual en las plantaciones.

Organizase y buscar crear una relación de intercambio de información entre organizaciones, empresas, colegios, técnicos de instituciones públicas y autoridades del cantón que tienen competencia en temas agrícolas principalmente en producción de cacao, para que toda la producción y posproducción para que se comercialice con reconocimiento nacional e internacional.

Por ningún motivo se debe realizar secado de cacao a las orillas de las carreteras o caminos porque se produce contaminación que afecta su calidad.

La venta del cacao, para los cacaocultores del Pangui que aún no se encuentran asociados les recomiendo que traten de buscar mercado en la empresa local ya que la empresa exporta y procesa este producto, además les puede dar asesoramiento para que cumplan con los requisitos del mercado.

La fermentación del cacao es la fase que mayor atención se debe tener, para los productores de cacao del Pangui, es la forma de fermentar en cajones de madera la que mejores resultados a generado.

Se debe trabajar en seguir formando un mayor conocimiento en el tratamiento poscosecha del cacao, mediante talleres de capacitación, incentivando a seguir perfeccionando cada una de las actividades y mostrándoles una rentabilidad mayor con la misma cantidad producida siempre y cuando mejoren la poscosecha.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Agrocalidad. (2015). Manual de procedimientos para el Registro y certificación de centros de acopio y bodegas de almacenamiento de cacao. Quito: Agrocalidad.
- Aguilar, J. S. (2015). Evaluación de la producción y comercialización del cacaonacional en el cantón Naranjal. Guayaquil: Cosmos.
- Anecacao. (10 de 07 de 2015). Asociación Nacional de exportadores de cacao del Ecuador. Recuperado de Asociación Nacional de exportadores de cacao del Ecuador: <http://www.anecacao.com/index.php/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>.
- Ártica, M. (2008). Cultivo del cacao. Lima - Perú: MACRO.
- Ayala, M. (2008). Manejo Integrado de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Mediante el Uso de Fungicidas, Combinado con Labores Culturales. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Benitez, C. (2008). Diferenciación y potencialidades de Desarrollo del Cacao Nacional y CCN-51 desde la perspectiva del mercadeo. Quito.
- Cabuya, C. (s.f). Clasificación Taxonómica del cacao. Obtenido:<https://es.scribd.com/document/381790846/Clasificacion-Taxonomica-el-CACAO>, p 1.
- Cueva, E. J. (2012). Proyecto de pre factibilidad para la exportación de pasta de cacao orgánico de Puerto Rico. Quito.
- De la Mota Orejuela, J. H. (2007). El libro del chocolate. Madrid: Piramide.
- Fernández, J. (2015). Investigaciones científicas, fundamento y proceso. Quito: CEP.
- Freire, J., & Ríos, F. (2013). Programa de capacitación en la cadena de cacao. Quito.
- GAD Municipal del cantón El Pangui. (01 de 08 de 2019). El Pangui. Recuperado de El Pangui: <https://www.elpangui.gob.ec/resena-historica>
- Garza Mercado, A. (2007). Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades. México: Mc Graw Hill.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón El Pangui. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón El Pangui. El Pangui: Municipal .
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón El Pangui. (01 de 07 de 2019). Cantón El Pangui. Obtenido de Cantón El Pangui: <https://www.elpangui.gob.ec/el-canton>

- Gomez Gomez, M. (2010). Técnicas de estudio y estrategias de aprendizaje. México: IES Trafalgar.
- González, J. F. (2009). La comercialización del cacao. Quito: Camaren.
- González, M. F. (2007). La protección jurídica para el cacao fino y de aroma del Ecuador. Quito: Abya Yala.
- González, M. V. (2007). Denominación del origen al cacao fino de aroma producidas en determinadas zonas del Ecuador. Quito: Corporación Nacional.
- Guilcapi, M. (2018). Análisis del estado actual de las cadenas de café y cacao. Ecuador. Recuperado de: [https://procurement-notices.undp.org/view\\_file.cfm?doc\\_id=186105](https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=186105).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Iglesias, D. H. (2012). Cadena de valor como estrategia. Buenos Aires: INTA.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2016). Reconoce el liderazgo del cacao fino de aroma en el mundo. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/icco-reconoce-el-liderazgo-del-cacao-fino-de-aroma-en-el-mundo/>.
- Guerrero, M. (2007). Diagnóstico y propuesta de parámetros para la estandarización y homogenización del tratamiento poscosecha de cacao”. Perú. Recuperado de: [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cacao/estudio\\_poscosecha\\_cacao.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cacao/estudio_poscosecha_cacao.pdf)
- Londoño, M. (2008). Tecnología Para El Cultivo Del Aguacate: VI. Cosecha y Manejo Poscosecha. Colombia. Recuperado de: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13465/43108\\_50485.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13465/43108_50485.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Navarro, M., & Mendoza, I. (2006). Cultivo de cacao en sistemas agroforestales. Nicaragua: Andes.
- (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2017). Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Chile. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/x5056s/x5056S00.htm#Contents>
- Páez Paredes, L. (2015). Ecuador tierra del cacao. Quito: Leiza Sánchez.
- Pérez, R. (2011). Programa de capacitación en la cadena de cacao. Modulo Postcosecha. Quito: Abya Yala.
- Porter, M. (2012). La cadena de valor y la ventaja competitiva. Madrid: Anaya.

Radi, C. (2016). ABC para la comercialización directa de cacao especial y con certificación. Quito: Ándes.

Ramírez, G. T. (21 de 03 de 2009). Situación de la producción de cacao en la provincia de Zamora Chinchipe. Recuperado de: Situación de la producción de cacao en la provincia de Zamora Chinchipe: [https://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/9\\_articulo\\_de\\_investigacion\\_-\\_73\\_-\\_77\\_c2.pdf](https://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/9_articulo_de_investigacion_-_73_-_77_c2.pdf)

Ramírez, P. (2013). Estructura y dinámica de la cadena de cacao en el Ecuador. Quito: Abya Yala.

Roldán, Salazar, Tejeda, & Ortiz. (2015). Historia del consumo de cacao. Medellín: Océano.

Torres, L. (2012). Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico. Cuenca.

<https://www.agricultura.gob.ec/icco-reconoce-el-liderazgo-del-cacao-fino-de-aroma-en-el-mundo/>

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Registros de productores de cacao

Tabla 29. Listado de la muestra de productores de cacao del Pangui.

NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	PARROQUIA	SECTOR
CHACHA TENESACA LUIS SAUL	1900270743	PANGUI	MANCHINATZ BAJA
PINEDA ARMIJOS EBELIO LISIMACO	1102566120	PANGUI	ABDON CALDERON
QUINDE JARAMILLO MARIA MATILDE	700855901	PANGUI	24 DE MAYO
SAMAREÑO MAYANCHI ALEJANDRO	1900115625	PANGUI	SAN ANTONIO
CUENCA FLORES NERY GERMAN	1900308485	PANGUI	PLAYAS DEL PANGUI
MATUTE ZHINGRI ELSA AZUCENA	1900475425	PANGUI	PLAYAS DEL PANGUI
AMAY GUEVARA VICTOR ARTURO	1900356435	PANGUI	LA RECTA
MEDINA TUNTUAM MARCIA MARINA	1900509462	PANGUI	PACHKIUS
MEDINA TUNTUAM CARMEN LOIDA	1950012441	PANGUI	PACHKIUS
MEDINA TUNTUAM AURYA PATRICIA	1950012243	PANGUI	PACHKIUS
UYAGUARI TENECHAGUA JOSE HILARIO	1900173418	PANGUI	LAS ORQUIDEAS
FLORES HERRERA CLARA IBELIA	1900141613	PANGUI	SAN MIGUEL
MOROCHO MARIA		PANGUI	PANGUI
LOZANO AMBULUDI ILDA MARIA		PANGUI	EL PARAISO
MACAS ROSA		PANGUI	PANGUI
CORREA MIRIAN		PANGUI	PANGUI
PARDO LEON VICTOR	1100652898	PANGUI	LA CIMA
AWANANCH ROBERTO		PANGUI	PANGUI
AMBULUDI GUALAN ROSA MARIA	1900189075	PANGUI	EL PARAISO
AMBULUDI PUGLLA JOSE PEDRO	1100445210	PANGUI	EL PARAISO
MOROCHO PACCHA JACINTO MANUEL	100472604	GUISMI	SANTA CRUZ
POGYO VINTIMILLA VICTOR HONORATO	101501138	GUISMI	SANTA ROSA
LOZANO MARTHA ALEJANDRINA	1900606268	PANGUI	EL PARAISO
MARCO ORTIZ		PACHICUTZA	SHAKAY
HUGO CUCUZHI	1900348660	PACHICUTZA	WACHAPA
RUBEN WUACHAPA	1900785520	PACHICUTZA	WACHAPA
MARCELINO ANTONIO WUACHAPA SIRIMBO		PACHICUTZA	WACHAPA
NANCY ANGELICA WUACHAPA WUAJAR		PACHICUTZA	WACHAPA
ISMAEL RODRIGO WUACHAPA		PACHICUTZA	WACHAPA
GUIDO UNGHUS		PACHICUTZA	WACHAPA
EDGAR RENE QUITUIZACA MEDINA	1900658430	PACHICUTZA	SAN ROQUE
EXEQUIEL GUARTAN		EL GUISMI	EL GUISMI
JULIO AGURTO		EL GUISMI	CHUCHUMBLET

POLIVIO JUEPA	1900076769	EL GUISMI	SANTA CRUZ
LUIS JARRO		EL GUISMI	SANTA CRUZ
LUIS TENEMEA		EL GUISMI	LOS HACHALES
CARLOS LOJA		EL GUISMI	LA PALMIRA
ARCECIO LLANOS		EL GUISMI	EL REMOLINO
MILTON SHININ		EL GUISMI	EL REMOLINO
MARÍA JUANA MACAS ARMIJOS	1900244150	PACHICUTZA	SAN ROQUE
ALFREDO ROJAS	1900162338	PACHICUTZA	PACHICUTZA
VICTOR VALLADARES	1900025683	PACHICUTZA	SHAKAY
MARÍA JARRO		EL GUISMI	SANTA ROSA
CRUZ FAJARDO	1900402395	EL GUISMI	SANTA ROSA
JOSÉ LUCERO		EL GUISMI	SANTA ROSA
NANCY JUEP	1900401579	EL GUISMI	SANTA CRUZ
FLORENCIO LOJANO	1900131168	EL GUISMI	LA PALMIRA
RAFAEL LOJANO	1900332394	EL GUISMI	LA PALMIRA
VICTOR VELE	1900258938	EL GUISMI	LA PALMIRA
VICENTE LOJANO	1900308600	EL GUISMI	LA PALMIRA
JULIO RAMÓN	1900245208	EL GUISMI	CHUCHUMBLET

*Anexo 2. Encuesta realizada a los productores de cacao de El Pangui*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**Objetivo.** - El motivo de la presente encuesta es con la finalidad de realizar la evaluación del manejo poscosecha del Cacao, en el cantón El Pangui, por tal motivo solicito a usted marcar en la respuesta que considere sea la adecuada de acuerdo a su experiencia en la cosecha del cacao.

**1. INFORMACIÓN PERSONAL**

1.1. Nombre de la finca:

---

1.2. Nombre del representante:

---

1.3. Tiempo de trabajo de la finca en años: \_\_\_\_\_ 1.4. Sector:

---

1.5. Parroquia: \_\_\_\_\_ 1.6. Extensión (ha):

---

1.7. Pertenece a una organización

Si  No

En caso de ser afirmativa la respuesta mencione a cuál pertenece:

---

**2. CONTENIDO DE LA ENCUESTA**

2.1. Que extensión de terreno lo destina al cultivo de cacao

De 0.5-1.5 ha  De 1.6-2.5 Ha  De 2.6-3.5 ha

2.2. ¿Qué variedad de cacao usted siembra?

Nacional  Trinitario  Ambas Variedades

2.3. ¿Cuál es la densidad entre plantas para la siembra de cacao?

De 1 a 2 m  De 3 a 4 m  Más de 5 m

2.4. ¿Cuántas cosechas de cacao realiza en el año?

Una vez  Dos veces  Más de tres veces

2.5. ¿Qué criterio usted utiliza para realizar la cosecha del cacao?

Color   
 Tamaño   
 Enfermas

2.6. ¿Qué cantidad de cacao usted suele obtener en cada cosecha?

Entre 1 a 5 qq   
 De 6 a 10 qq   
 De 11 a 15 qq

2.8. ¿Conoce usted las actividades de acondicionamiento que se realizan en la postcosecha?

Si  No

2.9. ¿De las siguientes actividades de postcosecha cuales usted realiza?

Cosecha	<input type="checkbox"/>	Selección	<input type="checkbox"/>
Picado	<input type="checkbox"/>	Escurreo	<input type="checkbox"/>
Fermentado	<input type="checkbox"/>	Pesado	<input type="checkbox"/>
Clasificación	<input type="checkbox"/>	Secado	<input type="checkbox"/>
Almacenamiento	<input type="checkbox"/>		

2.10. ¿Cuenta con estructuras y espacio para fermentado y secado del cacao?

Fermentado  Secado

¿Cuál es? \_\_\_\_\_

2.12. ¿En qué forma realiza la venta del producto?

Venta en sitio   
 Lleva a otra ciudad   
 Entrega a fabricas

2.13. ¿De acuerdo a su experiencia en una hectárea de plantación de cacao, cuantos sacos de 100 libras obtiene al año?

Menos de 10	<input type="checkbox"/>	Entre 11 - 20	<input type="checkbox"/>
Entre 21 - 30	<input type="checkbox"/>	sacos	
sacos		Más de 31 sacos	<input type="checkbox"/>

2.14. ¿De acuerdo a su experiencia en comercialización de cacao cual es el precio al que lo vende por presentaciones de sacos de 100 libras?

Entre 100 - 110	<input type="checkbox"/>	Entre 111 - 120	<input type="checkbox"/>
USD		USD	
Entre 121 - 130	<input type="checkbox"/>	Entre 131 - 140	<input type="checkbox"/>
USD		USD	

Más de 141 USD

2.15. ¿Ha recibido capacitación de alguna entidad en temas relacionados con la postcosecha?

Si

No

¿Qué entidad? \_\_\_\_\_

**Anexo 3. Datos del contenido de humedad del cacao.**

**Tabla 30. Datos del contenido de humedad (método de la estufa).**

Muestras	repeticiones	peso cap (g)	peso cap + granos humed o	Pi(g )	peso cap + grano s secos	Pf(g )	Ch(b h) %	(Pi*CH %)	∑ Pi (g)	∑ (Pi*CH %)	Promedio del CH(%)
P. Individual	1	98.0	138.8	40.8	135.1	1	9.2	375.0	117.7	1199.0	10
	2	94.8	133.6	38.7	129.3	5	11.0	427.0			
	3	96.0	134.1	38.2	130.2	2	10.4	397.0			
P. asociativa	1	93.1	132.9	39.8	129.0	9	9.8	390.0	117.6	1050.0	9
	2	95.8	139.0	43.2	135.1	3	8.9	385.0			
	3	96.3	131.0	34.7	128.2	9	7.9	275.0			
Empresa	1	95.8	139.7	43.9	136.2	5	7.9	348.0	130.3	993.0	8
	2	92.9	136.2	43.3	132.9	0	7.6	330.0			
	3	94.1	137.2	43.1	134.1	9	7.3	315.0			

Fuente: El Autor.



*Anexo 3. Normas INEN 176, 2018 para determinar la calidad del cacao.*



## **GRANOS DE CACAO. REQUISITOS**

COCOA BEANS. REQUIREMENTS

### **GRANOS DE CACAO REQUISITOS**

#### **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma establece los requisitos de calidad para los granos de cacao y los criterios para su clasificación.

#### **2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 1114, Granos de cacao. Prueba de Corte

NTE INEN-ISO 2291, Granos de cacao. Determinación del contenido de humedad (Método de rutina).

NTE INEN 177, Cacao en grano. Muestreo

#### **3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

##### **3.1. Granos de cacao**

Semillas provenientes del fruto del árbol *Theobroma cacao* L.

NOTA. El grano de cacao fermentado y seco también es conocido con el nombre de “cacao beneficiado”.

##### **3.2. Cacao en grano**

Granos de cacao que se caracterizan por tener sabores y aromas florales, frutales y otros especiales.

NOTA. “arriba” denominación reconocida en el comercio internacional.

### **3.3. Cacao CCN51**

Granos de cacao que se caracterizan por tener sabores frutales (nuez y cítricos) y distintivo sabor a chocolate. Las siglas CCN51 significan “Colección Castro Naranjal” y el número “51” se refiere al cruce de la semilla de la cual se obtuvo esta variedad.

### **3.4. Granos de cacao fermentados**

Granos cuyos cotiledones presentan una coloración marrón o marrón rojiza y estrías profundas, o también cotiledones de una ligera coloración violeta y estrías no profundas.

### **3.5. Granos de cacao violetas**

Granos que presentan un color violeta, en al menos, la mitad de la superficie expuesta de los cotiledones.

### **3.6. Granos de cacao pizarrosos (pastosos)**

Granos sin fermentar que presenta en su interior un color gris negruzco o verdoso y de aspecto compacto por sobre la mitad o más de la superficie expuesta.

### **3.7. Granos de cacao mohosos (con mohos)**

Granos que han sufrido deterioro parcial o total en su estructura interna debido a la acción de mohos

### **3.8. Granos de cacao defectuosos**

Granos que presentan los siguientes defectos:

#### **3.8.1 Granos de cacao dañados por insectos**

Granos que han sufrido deterioro en su estructura (perforaciones) debido a la acción de insectos.

#### **3.8.2 Granos de cacao germinados**

Granos que han sufrido deterioro en su calidad debido a un cambio evidente en su estructura por el proceso de germinación (presencia de germen o agujero).

#### **3.8.3 Granos de cacao múltiples o pelota**

Unión de dos o más granos por restos de mucílago.

#### **3.8.4 Granos de cacao negros**

Granos que se producen por enfermedades o por mal manejo postcosecha.

### **3.8.5 Granos de cacao planos-vano o granza**

Granos cuyos cotiledones se han atrofiado hasta tal punto que cortando la semilla no es posible obtener una superficie completa de los cotiledones.

### **3.9 Material relacionado al cacao**

Corresponde a los granos quebrados (fragmentos de granos que tienen menos de la mitad del grano entero), cascarillas, placenta y venas.

### **3.10 material extraño**

Sustancias o materiales distintos al grano de cacao.

### **3.11 Granos infestados**

Granos que contienen insectos vivos o muertos o sus fragmentos, en cualquiera de sus estados biológicos.

## **4. CLASIFICACIÓN**

Los granos de cacao se clasifican en:

### **4.1 Cacao fino**

**4.1.1** Arriba Superior Summer Selecto (A.S.S.S)

**4.1.2** Arriba Superior Selecto (A.S.S)

**4.1.3** Arriba Superior Época (A.S.E)

### **4.2 Cacao CCN51**

**4.2.1** Cacao Superior Selecto (C.S.S)

**4.2.2** Cacao Superior Corriente (C.S.C)

## **5. REQUISITOS**

Los granos de cacao deben cumplir con los siguientes requisitos:

**5.1** Los granos de cacao no deben presentar olor o sabor a humo, o que muestren signos de contaminación por humo;

**5.2** Los granos de cacao no deben estar infestados;

**5.3** Los granos de cacao deben cumplir con los requisitos físicos y de calidad indicados en la siguiente tabla.

Tabla 31. *Requisitos físicos y calidad para los granos de cacao.*

Requisitos	Cacao fino			Cacao CCN51		Métodos de ensayo
	A.S.S.S	A.S.S	A.S.E	C.S.S	C.S.C	
Humedad, máximo, %*	7	7	7	7	7	NETE INEN-ISO 2291
Peso de 100 granos, g	>130	>120 a 130	100 a 120	> 125	110 - 125	a
Granos fermentados, mínimo, %	75	65	53	68	55	NTE INEN-ISO 1114
Granos violetas, máximo, %	15	21	25	18	26	NTE INEN-ISO 1114
Granos pizarrosos, máximo, %	9	12	18	12	15	NTE INEN-ISO 1114
Granos mohosos, máximo, %	1	2	4	2	4	NTE INEN-ISO 1114
TOTALES (análisis sobre 100 granos), mínimo	100	100	100	100	100	a
Granos defectuosos, máximo, %	0	1	3	1	3	b
Material relacionado al cacao, máximo, %	1	1	1	1	1	b
Material extraño, máximo, %	0	0	0	0	0	b

\* El símbolo % (por ciento) representa al número 0,01, que expresa a la fracción másica.

<sup>a</sup> masa determinado por medio de una balanza u otro instrumento equivalente.

<sup>d</sup> determinado en 500 g de muestra.

NOTA. Se permite la presencia de granza solo en el cacao A.S.E y en el Cacao C.S.C en un máximo del 1.5%

## 6. MUESTREO

El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad a ser acordados por las partes tendrá como base lo establecido en NTE INEN 177.

## 7. ENVASADO

Los granos de cacao deben comercializarse en envases nuevos y no reutilizados que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas o físicas y resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento.

## 8. ROTULADO

El rotulado de los envases para los granos de cacao debe contener al menos la siguiente información:

- a) nombre de los granos de cacao de acuerdo con su clasificación;
- b) identificación del lote;
- c) razón social de la empresa y logotipo;
- d) cantidad del producto en unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI);
- e) país de origen;
- f) puerto de destino (si aplica).

### *Anexo 4. Normas ISO 2451, 2017*

#### ***Extracto de lo norma ISO 2451:2017***

Según la norma ISO 2451: 2017 conocida con el nombre “Granos de cacao” recuperada de Guzmán y Monter, (2015), establece los siguientes parámetros para el manejo poscosecha del cacao:

- Ser fermentados, y luego secados hasta que el contenido de humedad deje de superar el 7,5% fracción de masa.
- Estar libres de contaminación con olores inadecuados
- Estar conformes a las especificaciones para granos violáceos, típicas para el grado u origen especificado.
- Estar libres de toda evidencia de adulteraciones
- Estar prácticamente libre de materias extrañas

- Ser de un tamaño razonablemente uniforme, aptos para la producción de un alimento
- Estar prácticamente libre de insectos vivos y otras infestaciones
- Estar razonablemente libres de granos rotos, fragmentados y trozos de cascara
- Estar libres de granos aglomerados, granos aplanados, granos germinados, residuos y desechos de cribado

*Anexo 5. Extracto de la guía de buenas prácticas Agrícolas: Agrocalidad artículos referentes a la pos cosecha del cacao.*



## **CAPÍTULO VII: DE LAS PRÁCTICAS DE COSECHA Y POST COSECHA**

### **Art. 22 DE LAS PRÁCTICAS DE COSECHA**

- a) La cosecha consiste en la tumba, corte y recolección de las mazorcas maduras del árbol. La comprobación de la madurez fisiológica de las mazorcas ocurre en un rango que va desde los 5 a 6 meses después de polinizada la flor según la zona.
- b) Al realizar la tumba y recolección del cacao hay que considerar:
  1. Simultáneamente al corte y tumba de las mazorcas, se debe ir eliminando aquellas dañadas por roedores, insectos, y las que están afectadas por escoba de bruja, por monilla y otras enfermedades.
  2. La recolección se la debe hacer dependiendo de los picos de producción, cada ocho días en temporada de máxima producción y cada 15 o 20 días cuando disminuye la producción de mazorcas.
  3. El sitio donde se recolectan y se parten las mazorcas deben ser de preferencia dentro de la misma huerta, procurando diseminar equitativamente los pilos.
- c) Los agricultores que posean en la misma plantación los dos tipos de cacao, Nacional y CCN-51, estos deberán cosechar, fermentar, secar y transportar el cacao de forma separada.
- d) Durante el corte se debe procurar que las almendras no tengan ningún daño, pues sería la vía de ingreso de insectos y enfermedades.
- e) Retiradas las pepas de la mazorca, se desprende la placenta (maguey o vena).
- f) Las almendras deben ser colocadas en recipientes limpios y libres de contaminantes.
- g) Los residuos de esta actividad pueden ser empleados en procesos de compostaje y ser devueltos al suelo mediante procesos de fertilización.

- h) Las almendras se transportan en sacos y recipientes de plástico, yute o cabuya; limpios y destinados únicamente para esta labor. No usar envases metálicos, ni recipientes reciclados de pesticidas, químicos, o fertilizantes.
- i) Para el transporte de las almendras desde la huerta hasta el lugar de fermentación, en el caso de utilizar animales de carga se debe cubrir el lomo con hojas de musáceas, o plástico y proteger al grano con un saco de yute adicional para evitar cualquier tipo de contaminación.
- j) Las almendras que por accidente entraron en contacto con el suelo (tierra), se las debe rescatar, dando un tratamiento de limpieza con agua limpia por separado.
- k) Es aconsejable que las almendras pasen inmediatamente a beneficiado.
- l) Desde la finca, durante la cosecha, la poscosecha y hasta la venta NO mezclar diferentes variedades de cacao, sobre todo con Cacao Nacional Fino de Aroma Sabor “Arriba”.

#### **Art. 23 DE LAS PRÁCTICAS DE POST COSECHA**

- a) La fermentación del cacao se lleva a cabo de diversas formas que varían de acuerdo con las prácticas agrícolas de cada zona del país y los requerimientos del mercado de destino, sin embargo, todo tratamiento especial de post cosecha será avalado por AGROCALIDAD. En el Ecuador los principales métodos recomendados son los cajones de madera “montón” y los sacos.
- b) Cuando la fermentación es en cajones de madera, tener en cuenta:
  1. La madera más aconsejable para elaborar los cajones de fermentación es el laurel, pudiéndose utilizar también maderas blancas como el pechiche, tilo o chanul. No usar nunca maderas que puedan contaminar, transmitir olores y/o resinas al grano.
  2. Las dimensiones de los cajones deberían estar acordes a los volúmenes de producción de la huerta, aunque las más utilizadas en nuestro país son: 0,60m de alto, 0,60m de ancho x 1,80m de largo. Las cuáles deberían estar divididas en tres compartimentos de 0.60m porque permiten un mejor manejo.
  3. El grosor de la madera debe ser mínimo de 2cm, el piso del cajón debe tener perforaciones de 1cm de diámetro, con una separación de 10cm entre sí, para el escurrimiento y debe estar separado del suelo por lo menos 10cm.
  4. En los cajones No deben existir clavos u otros materiales de metal.
  5. Los cajones deben estar bajo cobertura colocados en lugares frescos y secos, su disposición puede ser individual o tipo escaleras, en el caso de este último evitar que los residuos del fermentado caigan al nivel inferior y puedan contaminar pro

lo que se recomienda su recolección y tratamiento para materia prima de elaborados o semi-elaborados y su disposición final en pozos sépticos y nunca desecharlos al medio ambiente.

6. En este sistema es importante el tiempo de fermentación de 48 horas, luego hacer la remoción y dejarlo nuevamente otras 48 horas para el caso del cacao nacional y luego otras 48 horas para el cacao CCN 51, se debe cubrir la masa de preferencia con hoja de plátano o bijao.
7. Al hacer la remoción es importante que esta se lo realice lentamente, con una pala de madera, y evitar la formación de bolsas de aire para prevenir el crecimiento de mohos y aglomeraciones de almendras.
8. Indicativos de que la almendra siguió un buen proceso de fermentación es que la temperatura empieza a descender, el grano se hincha, el embrión muere, al hacerle un corte escurre un líquido color vino tinto y la almendra es de color lila pálido.
9. Evitar la sobre fermentación ya que hacen a la almendra de color negro, olor y sabor a putrefacto y con mohos.

**c)** Cuando la fermentación es en montón se recomienda:

1. Al apilar la masa de cacao fresco, de preferencia sea sobre un tendal de caña o de madera.
2. El montón debe estar protegido de la lluvia y del viento, cubierto con hojas limpias de musáceas (plátano, banano o bijao).
3. Una vez cubierto se deja fermentar por 48 horas, luego se hace una remoción, de tal manera que se invierta las capas, se vuelve a tapar y se deja nuevamente fermentar por otras 48 horas en el caso del cacao nacional y para el cacao CCN-51 se recomienda al menos 48 horas más adicionales. Este tratamiento permite la homogenización de la fermentación.
4. En casos de hacer la fermentación en montón sobre tendales de cemento se aconseja formar una alfombra con hojas de musáceas sobre la cual descansa la masa a fermentar.
5. No se debe tapar la masa de cacao con sacos de yute, porque transmiten el sabor del yute al cacao, tampoco utilizar lonas plásticas o impermeables, estas impiden el intercambio gaseoso y pueden “cocinar” los granos.

**d)** Cuando la fermentación es en sacos, se debe remover cada 48 horas con la finalidad de airear el cacao; esta práctica en el caso del cacao nacional hay que realizarla dos veces y para el cacao CCN51 tres veces.



- e) Secado: las buenas prácticas en el secado fortalecen el desarrollo de precursores de aroma y sabor, por lo que se recomienda:
1. Se recomienda hacerlo en tendales de caña, madera y cemento; en el caso de hacer en tendales de madera, el material de construcción deberá ser del mismo material del que se recomienda para los cajones de fermentación.
  2. Cada vez que se va usar el tendal este deberá estar libre de residuos, sobretodo de productos que se utilizó para desinfección o limpieza.
  3. En caso de usar el tendal tipo marquesina constatar siempre que el plástico esté en buen estado y debe ser limpiado cada vez que ingrese un nuevo lote de grano de cacao. Esta práctica debe ser registrada (Anexo 15).
  4. En lugares donde por problemas de clima no se puede hacer el secado natural, y se adopte por el secado artificial, se empleará diversos medios de combustión, evitando la contaminación de los granos. Debe existir un plan de acciones ante casos de incendios, contando con extintores a la mano y tener la señalética en casos de evacuación.
  5. En el secado artificial controlar la temperatura de secado para evitar que este sea muy rápido, calibrando para que la temperatura no exceda de los 40 °C a 60 °C y cuidar que no ingrese humo en las almendras.
  6. En el secado hay que hacer constantemente remociones para asegurar un secado uniforme.
  7. Se prohíbe el secado de cacao a las orillas de las carreteras o caminos porque se produce contaminación que afecta su calidad.
  8. Cercar el sitio donde el cacao es secado para evitar el ingreso de gallinas, perros, roedores y otros animales.

#### **Art. 25 DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD**

La normativa ecuatoriana que establece la calidad del cacao es la INEN 176 (Anexo 24) la cual determina lo siguiente:

- a) El cacao beneficiado listo para ser exportado debe tener un porcentaje máximo de humedad del 7.0%, que está establecido en la NTE INEN 173.
- b) El cacao beneficiado no deberá estar infestado de plagas.
- c) Dentro del porcentaje de defectuosos el cacao beneficiado no deberá exceder del 1% de granos partidos.

- d) El cacao beneficiado debe estar libre de olores a moho, ácido butírico (podrido), agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable.
- e) El cacao debe sujetarse a las normas establecidas por el Codex o del país<sup>4</sup> de destino en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de aflatoxinas, plaguicidas y metales pesados hasta tanto se elaboren las regulaciones ecuatorianas correspondientes.
- f) Deberá estar libre de impurezas.
- g) No debe tener aspecto de reseco o quemado.
- h) No debe estar mezclado cacao tipo Nacional con otros genotipos existentes en la plantación.
- i) La certificación de calidad de grano se realizará de acuerdo a su Resolución 025 de AGROCALIDAD.

*Anexo 6. Normas INEN 177.*

**Muestreo**

La norma INEN 177 delimita conceptos y establece reglas y condiciones a seguir durante el muestreo para asegurar la transparencia del proceso de control de calidad.

Cacao en grano – Muestreo

**1 OBJETO**

1.1 Esta norma establece el procedimiento para la toma de muestra del cacao en grano.

**1.2 2 ALCANCE**

2.1 Lote. Es la cantidad específica de cacao en grano con características similares, que se somete a inspección como un conjunto unitario.

2.2 Muestra. Es un grupo de granos extraído de un lote, que sirve para obtener la información necesaria que permite apreciar una o más características de ese lote, lo cual servirá de base para tomar una decisión sobre dicho lote.

2.3 Muestra elemental. Es la cantidad de granos tomada de una sola vez y de un solo punto del lote determinado.

2.4 Muestra global o total. Es el conjunto de muestras elementales.

2.5 Muestra reducida (porción). Es la cantidad de cacao en grano que se obtiene al reducir de tamaño la muestra global.

2.6 Muestra de laboratorio. Es la cantidad de cacao en grano obtenida de la muestra reducida, que está en condiciones de ser enviada al laboratorio, para en ella efectuar los ensayos correspondientes.

2.7 Muestra de ensayo. Es la parte de la muestra de laboratorio destinada a un análisis o ensayo.

2.8 Nivel de calidad aceptable (AQL). Es el máximo porcentaje defectuoso, o el mayor número de defectos en 100 unidades, que debe tener el producto para que el plan de muestreo de por resultado la aceptación de la mayoría de los lotes sometidos a inspección.

2.9 Nivel de inspección. Es el número que identifica la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra.

2.10 Envase (saco). Es el recipiente que contiene cacao en grano y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y a facilitar su manipulación.

2.11 Saca muestras. Instrumento que se utiliza para extraer el producto de un embalaje.

2.12 Producto granel. El que no está envasado.

### **3 DISPOSICIONES GENERALES**

3.1 Se deberá tomar todo tipo de precauciones para evitar la contaminación del cacao en grano durante el muestreo.

3.2 Las muestras serán identificadas consecutivamente según hayan sido tomadas.

3.3 Las muestras se protegerán contra los cambios en su composición, pérdidas y contaminación por impurezas, etc.

### **4 MUESTREO**

#### **4.1 Toma de muestras 177**

4.1.1 Si el cacao en grano que se va a muestrear se presenta en envases de distintos tamaños se deberá agrupar en lotes de acuerdo con la capacidad de los envases, es decir, en cada lote deberá haber envases de una misma capacidad.

4.1.2 El número de muestras elementales extraídas completamente al azar, estarán en función de lo indicado en la tabla 1, y serán tomadas en gramos.

4.1.3 Las muestras elementales que en conjunto forman la muestra global, podrán ser de aproximadamente de 100 a 1.000 gramos, las mismas que serán divididas de acuerdo a lo indicado en el numeral 4.4.1., hasta obtener una muestra reducida de 1.500 gramos.

4.1.4 Las muestras en los lotes para producto envasado o empacado se obtendrán realizando un muestreo al azar, para lo cual se enumerarán las unidades del lote, se utilizarán los números aleatorios, y el número de muestras según lo establecido en la tabla.

En los envases la muestra se obtendrá introduciendo el calador en un solo punto, este deberá penetrar por lo menos hasta la mitad diagonal el saco, y por lo menos en tres puntos seleccionados al azar, cuando se utilice uno de los caladores.

Cuando por condiciones del sitio de almacenamiento no sea posible movilizar el producto, se podrá muestrear las caras visibles del lote.

Cuando las partes interesadas consideren conveniente se hará un corte longitudinal el mismo que deberá llegar hasta el fondo del lote, con lo cual se tendrá dos caras adicionales para muestrear.

Siempre se utilizará un sistema de muestreo aleatorio, para lo cual el número de muestras elementales establecidas en la tabla, serán divididas para el número de caras visibles del lote.

4.1.5 Para muestreo de productos a granel y para obtener una muestra verdaderamente representativa, este deberá efectuarse en el lugar y momento adecuado, que será de preferencia en el momento de la carga, descarga o empaque del producto; cuando no se puedan aplicar los criterios anteriormente indicados, las muestras elementales serán tomadas en forma aleatoria o completamente al azar y a diferentes profundidades, y con uno de los caladores.

El lote de productos a granel se reducirá matemáticamente a sacos de (n) kilogramos y se aplicará la tabla.

4.1.6 Cuando el producto esté en movimiento, durante las operaciones de carga y descarga, la toma de unidades de muestreo se hará a base del tiempo que va a durar el producto en movimiento, y se dividirá dicho tiempo para el número de muestras elementales que se deben tomar de acuerdo a lo establecido en la tabla.

El resultado indica la frecuencia de la extracción.

El lote de productos a granel se reducirá matemáticamente a sacos de (n) kilogramos y se aplicará la tabla.

Tamaño del lote (número de sacos)	Número mínimo de muestras elementales
2 - 8	2
9 - 15	3
16 - 25	5
26 - 50	8
51 - 90	13
91 - 150	20
151 - 280	32
281 - 500	50
501 - 1.200	80
1.201 - 3.200	125
3.201 - 10.000	200
10.001 - 35.000	315
35.001 - 150.000	500
150.001 - 500.000	800
Mayor a 500.001	1250

\* el tamaño de la muestra puede cambiar, dependiendo del nivel de inspección acordado entre el comprador y vendedor. Muestreo por atributos.

#### 4.2. Saca muestras

Dependiendo de la forma de presentación se podrá utilizar: Calador saca muestras de compartimiento de doble tubo. de dos tubos metálicos concéntricos, ambos con aberturas que coincidan entre sí. El diámetro del tubo interior es ligeramente menor al del tubo exterior, lo cual hace posible la rotación mediante el uso de la manivela.

#### 4.3. Divisores

Divisor tipo Boerner. Aparato constituido por un alimentador (a) una serie de tubos distribuidores (b) y un recipiente (c). Sirve para distribuir el producto, dividiendo las muestras en dos porciones representativas, y también para homogenizar la muestra haciéndola pasar varias veces por el aparato cuarteador.

#### 4.4. Reducción por cuarteo.

4.4.1. Tanto para el cuarteo que se efectúe en forma manual o mecánicamente, la cantidad del producto de la recolección de las muestras elementales se mezclará muy bien para tomar la muestra global, para luego dividirla en 4 partes iguales; se eliminarán dos porciones diagonalmente opuestas, las otras dos se mezclarán de nuevo y se repetirá sucesivamente la

operación hasta obtener el tamaño requerido de muestra reducida (1.500 gramos) según lo establecido en el numeral 4.1.3.

#### **5. Condiciones posteriores al muestreo.**

4.5.1. La muestra reducida (1.500 gramos) se dividirá en tres muestras iguales, destinadas: una al vendedor, otra al comprador para destinarla al laboratorio de análisis y la tercera a la entidad que debe actuar en casos de discrepancia.

4.5.2. La muestra reducida y dividida según se indica en el numeral anterior (4.5.1.) Se distribuirá en recipientes adecuados (envases plásticos, etc.), limpios y secos, que se cerrarán herméticamente, se les pondrá los sellos o firmas de las partes interesadas.

4.5.3. Se deberá suscribir un acta de muestreo que incluya la siguiente información.

- a) Número de la norma INEN de referencia: NTE INEN 177.
- b) Dirección donde se realizó el muestreo. c) Lugar y fecha donde se realizó el muestreo (establecimiento, bodega, etc.).
- d) Nombre de la compañía comercializadora del cacao en grano y nombre del comprador.
- e) Nombre comercial del cacao en grano (clasificación-tipo, nombre científico).
- f) Número de lote.
- g) Capacidad de los envases del lote, o cantidad a granel.
- h) Número de envases y/o empaques muestreados.
- i) Tamaño de la muestra en gramos del cacao en grano muestreado.
- j) Observaciones sobre condiciones en que se encuentra el cacao en grano.
- k) Nombre y firma de la persona que realizó el muestreo.
- l) Nombre y dirección de las partes interesadas.

4.5.4. La muestra (500 gramos) destinada al análisis deberá enviarse al laboratorio tan pronto como se haya tomado, si no es posible hacer esto, se deberá guardar de tal modo que no se altere la calidad del cacao en grano, el tiempo que dure guardado no deberá ser mayor de 15 días. Las dos muestras restantes se almacenarán por el término de 30 días para efectos de discrepancia entre los interesados, y en condiciones que no afecte la calidad del cacao en grano.

Anexo 7. Cuadro de precios según CFN.



Figura 20. Precio productor del cacao.  
Fuente: Corporación Financiera Nacional., (2018).

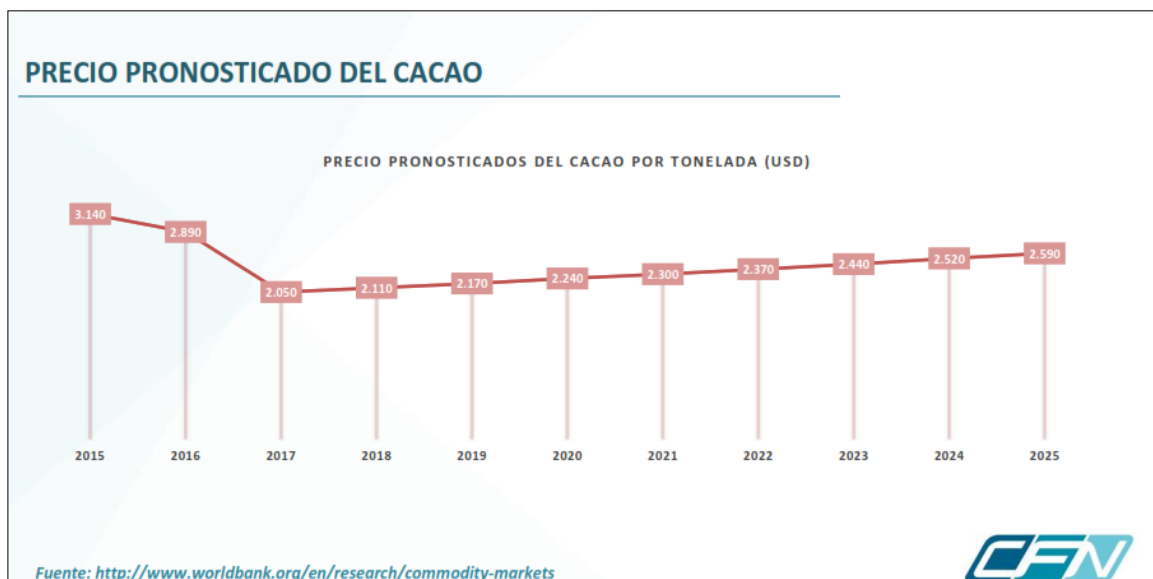


Figura 21. Precio pronosticado del cacao  
Fuente: MAGAP-SINAGAP, 2018.

*Anexo 8. Costos de producción.*Tabla 32. *Costos de implementación de una hectárea de cacao.*

Descripción	Encargado	U	Cantidad	Costo unitario	Sub. Total (USD)	Total USD
<b>Preparación del terreno</b>						
Corte de la vegetación	operador de motosierra	jornal	5	50	250	
Trozado de vegetación	ayudantes macheteros	jornal	5	12	60	
Limpieza	ayudantes macheteros	jornal	3	12	36	346
<b>Instalación del cultivo</b>						
Trazado y balizado	agricultor	jornal	5	12	60	
Ahoyado para cacao	agricultor	jornal	10	12	120	
Ahoyado para plátano	agricultor	jornal	5	12	60	
Plantas cacao	agricultor	plantas	1111	1	1111	
Plantas plátano	agricultor	colinos	625	0.75	469	
Siembra del cacao	agricultor	jornal	8	12	96	
Siembra del plátano	agricultor	jornal	5	12	60	1976
<b>Mantenimiento del cultivo</b>						
Deshierbo ( por 3 años)	maestro guadañero	jornales	24	30	720	
Fertilización urea	Agricultor	jornal	6	12	72	
superfosfato triple		sacos	2	65	130	
podas formativas (3 años)		sacos	10	75	750	
podas fitosanitarias (3 años)	agricultor	jornal	6	15	90	
cesecha	agricultor	jornal	6	12	72	
	agricultor	jornal	5	12	60	1894
Total						4216

Fuente: El Autor.



*Anexo 9. Variedades del cacao.*Tabla 33. *Variedades de cacao del cantón El Pangui.*

<b>Parroquia</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Sector</b>	<b>Variedad de cacao</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Producción actual (qq/ha)</b>
<b>PANGUI</b>	86,82	Recta del Pangui	Clon 47,75	5	8
		Simón Bolívar	NACIONAL		
		Paraíso	Clon 10,83	1	
		Uwents	SACHA		
		Pashkius	Clon 28,24	3	
		Tiukcha	CCN51		15
<b>GUISMI</b>	89,5	Guismi	Clon 45,2	5	8
		Miasi	NACIONAL		
		Porvenir			
		Remolino			
		Paquintza	Clon 5,3	1	
		Chuchumpletza	SACHA		
		Argelia			
		Santa Rosa	Clon 19	4	
		La Palmira	CCN51		
		Santa Cruz			
<b>PACHICUTZA</b>	49,56	San Roque	Clon 28,2	8	8
		Shakay	NACIONAL		
		Mirador	Clon 1,5	1	
		Achunts	SACHA		
		Wachapa	Clon 19,86	5	
			CCN51		15
<b>TUNDAYME</b>	19,5	San Carlos de	Clon 15,25	6	8
		Numpan	NACIONAL		
		Manchinatza			
		Churubia	CCN51	4	
		Tundayme			

Fuente: Consejo Provincial (2018).

*Anexo 10. Cata de la pasta de cacao.*

Código de la muestra .....

Ausente

Extremo



*Anexo 11. Manual de manejo poscosecha del cacao en el cantón El Pangui.*

## ***Manual para el buen manejo de la cosecha y poscosecha del cacao en el cantón El Pangui provincia de Zamora Chinchipe.***



### **Introducción**

El presente manual es parte de los resultados del proyecto de investigación denominado: EVALUACIÓN DEL MANEJO POSCOSECHA DEL CACAO (*Theobroma Cacao*. L), EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE. Cuyo objetivo general es: Contribuir al mejoramiento del manejo poscosecha del cacao de los productores del cantón El Pangui, para lo cual se analizó dos momentos, el primero centrado en el actual manejo del producto a partir de la cosecha es decir el proceso pos cosecha o labores de acondicionamiento que realizan los productores. La heterogeneidad en estas etapas afecta significativamente la calidad de la almendra y como segundo momento, el contraste en atención a los requisitos de calidad que pide el mercado, en este caso apegándonos a la norma técnica NTE INEN 0176 (Ver anexo 4) Es importante señalar que, los puntos críticos del proceso en el que están inmersos casi la totalidad de los pequeños productores se dan especialmente en las fases de fermentado y secado.

El proceso de poscosecha de cacao se debe basar en función a las buenas prácticas agrícolas (ver Anexo 5) Guía de B. P.A. Agrocalidad que están basadas en estudios y experiencias de años de manejo de poscosecha del cacao, además es necesario registrar la información de cada fase del beneficiado del cacao y sobre todo analizar los resultados de las almendras secas con la finalidad de mejorar el proceso y obtener cacao de calidad como lo exige la Norma NTE-INEN 176 (2018) por lo que se necesita adecuar áreas en las que se pueda realizar el proceso de poscosecha las mismas que deben tener las condiciones adecuadas de temperatura y limpieza en las que se pueda dar las diferentes etapas y siempre buscado optimizar esta actividad.

### **ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DE LA COSECHA Y POS COSECHA DEL CACAO**

**Para iniciar la cosecha se debe realizar las siguientes actividades:**

- Identificación de los tipos de cacao dentro de la plantación
- Tumbado con herramientas como (tijeras podadoras, machetes, etc.) siempre que el corte sea en el pedúnculo y lo más cercano a la mazorca.
- Recolección y amontonamiento de las mazorcas.
- Clasificado de las mazorcas (maduras y sanas, mazorcas pintonas, mazorcas enfermas) esto para cada tipo de cacao.

#### **Quebré y extracción de las almendras**

- Previo a la abertura de las mazorcas debe separa y señalar los recipientes donde se va a colocar las almendras frescas sanas y las enfermas con recipientes de plástico (Valdés, fundas quintaleras y sacos) todos los materiales y herramientas deben estar listos y limpios.
- Durante la extracción de los granos de cacao, las personas que ejecutan esta labor deben asegurarse que al momento de hacer el corte de la mazorca no se lastimen los granos, también se debe cuidar que no se contamine con residuos de otro material extraño.
- Traslado del producto: se procede a trasladar al área de fermentación.

#### **Fermentación del cacao fresco**

b) Cuando la fermentación es en cajones de madera:

- La madera más aconsejable para elaborar los cajones de fermentación es el laurel. No usar nunca maderas que puedan contaminar, transmitir olores y/o resinas al grano. Las dimensiones de los cajones deberían estar acordes a los volúmenes de producción de la huerta, aunque las más utilizadas en nuestro país son: 0,80m de alto, 0,80m de ancho x 1m de largo. Se colocan en forma de escalera para facilitar el manejo del cacao. Para el escurrimiento debe estar separado del suelo y tener orificios en el fondo del cajón.
  - Los cajones deben estar bajo cobertura colocados en lugares frescos y secos. Antes de colocar los granos frescos se debe verificar que los cajones estén limpios con los orificios abiertos, al inicio hasta el segundo día de la fermentación se debe hacer el control de temperatura en el centro de los cajones, los volteos se debe realizar cada 2 días, la duración de este proceso tendrá de ente 6 a 8 días, no obstante esto puede variar y para ello recomiendo sacar un muestra y hacer la prueba de corte cada dos días a partir del 4 día para verificar si el fermentado continua o ya debe finalizar, otra cuestión que terminaría el proceso de fermentación es la presencia de moho en el cacao que apareciera, existe riesgo si el clima está muy lluvioso.
- c) Si antes de iniciar la fermentación se realiza un escurrido y pre secado:
- Esto consiste en dejar en sacos por lo general cebolleros durante un por 24 horas con un volteo del saco, en seguida es colocado en la marquesina por un par de horas dependiendo de la radiación, luego es colocado en los cajones y el proceso se repite igual que el anterior solo que en este caso la fermentación duraría de 3 a 5 días.
  - Indicativos de que la almendra siguió un buen proceso de fermentación es que la temperatura empieza a descender, el grano se hincha, el embrión muere, al hacerle un corte escurre un líquido color vino tinto y la almendra es de color lila pálido.
  - Evitar la sobre fermentación ya que hacen a la almendra de color negro, olor y sabor a putrefacto y con mohos.

## Secado del cacao

El secado, al igual que la fermentación es de vital importancia en la calidad final del grano seco, en el Pangui lo hacen en marquesinas, pues la mayoría de los productores de cacao tienen una sin embargo el proceso puede durar de 5 a 15 días para llegar a un 10% de contenido de humedad.

- Para lograr tener un contenido de humedad de 7% conforme a la norma, los productores del cantón el Pangui, deben adoptar un secado artificial, que emplee un medio de combustión adecuado, evitando la contaminación de los granos.
- En el secado artificial se puede controlar la temperatura de secado para evitar que este sea muy rápido, calibrando para que la temperatura no exceda de los 40 °C a 60 °C.
- En el secado hay que hacer constantemente remociones para asegurar un secado uniforme.
- Otra alternativa de secado sería trasladarlo a otra ciudad del país, por ejemplo, Catamayo, tiene un clima cálido seco, que favorece el secado siempre y cuando se lo haga de la siguiente manera:

Primeramente, cercar el sitio donde se va a secar el cacao para evitar el ingreso de gallinas, perros, roedores y otros animales.

- Terminada la fermentación se coloca el cacao a secar en láminas de 6 cm dentro de la marquesina el primer día si el sol está intenso se debe hacer rumbas del cacao y moverlos con frecuencia, el segundo día si las condiciones del clima continúan similares se debe tender el cacao en láminas de 6 cm y moverlo constantemente con un rastrillo de madera tratando de que el secado del lote de cacao se vaya dando sucesivamente. En el caso de que el clima no favorece al secado ya que en el Pangui las lluvias son frecuentes recomiendo, protegerlo con sacos durante la lluvia y la noche por aun en la marquesina la humedad de aire es alta y el cacao es higroscópico puede perder o ganar humedad.
- Se tiene que tener mucho cuidado con la aparición de moho ya que cuando el secado es muy lento es cuando las condiciones le favorecen.
- Para el almacenamiento del cacao en el Pangui se debe realizar en lugares secos, limpios y sin presencia de combustibles (latas de gasolina, diluyente u otros químicos) ya que el cacao suele absorber olores indeseados. También tener mucho cuidado con los

recipientes que utilizan para guardar y el tiempo pues este dependerá del contenido de humedad con que se encuentre el grano, así que se debe tener conocimiento de este parámetro en el lote de cacao.

- Al finalizar el beneficiado del producto se invita a los productores de cacao del cantón El Pangui a practicar dos pruebas fáciles de hacer para determinar la calidad en su producto final, estas pruebas son fundamentales en la comercialización tanto local como externa.

**La primera prueba es la de corte** en base a la tabla de la norma INEN 176, misma que especifica la categoría del cacao muestreado según el cumplimiento de los requisitos de calidad.

**La segunda prueba es la cata del licor o pasta del cacao**, mismo que se hace mediante la aplicación de los sentidos el olor y el gusto. (ver anexo 10).

**ANEXOS.**

**Anexo 12.** Entrevistas realizadas a los productores de cacao de la parroquia Pachicutza.



**Anexo 13.** Entrevista realizada a los productores de cacao de la parroquia Tundayme.





*Anexo 14. Entrevista a los productores de cacao de la parroquia El Pangui.*



*Anexo 15. Entrevista a los productores y comerciantes de cacao de las parroquias El Guisame El Pangui.*



*Anexo 16. Cosecha y extracción de las almendras de cacao.*



*Anexo 17. Traslado y escurrido previo a la fermentación del cacao.*



*Anexo 18. Monitoreo fase de fermentación y volteo del cacao.*



*Anexo 19. Monitoreo fase de secado del cacao.*



*Anexo 20. Venta del cacao seco en El Pangui.*



*Anexo 21. Pruebas de laboratorio (caracterización de mazorcas).*



*Anexo 22. Pruebas de laboratorio (peso específico y contenido de humedad).*



*Anexo 23. Prueba de corte para el control de calidad.*



*Anexo 24. Socialización de los resultados en la empresa "AROMAZ."*

