



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**Título:**

“Evaluación del estándar de calidad en el manejo postcosecha del maíz (*Zea mays*) en el sitio Las Piedras de la parroquia Boyacá del cantón Chone en el 2019”

**Autor:**

Loor Loor Lisset Katherine

**Chone-Manabí-Ecuador**

2019

## **CERTIFICACIÓN DEL AUTOR**

Ing. Llampell Avellán Peñafiel, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación.

### **CERTIFICO:**

Que el presente **TRABAJO DE TITULACIÓN** denominado: “**EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD EN EL MANEJO POSTCOSECHA DEL MAÍZ (*Zea mays*) EN EL SITIO LAS PIEDRAS DE LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE EN EL 2019**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Los conocimientos y las opiniones vertidos en este trabajo de titulación son producto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autora: Loor Loor Lisset Katherine, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, agosto de 2019

---

Ing. Llampell Avellán Peñafiel  
**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este trabajo de Titulación es exclusividad de su autora.

Chone, agosto de 2019

---

Loor Loor Lisset Katherine  
**AUTORA**



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD EN EL MANEJO POSTCOSECHA DEL MAÍZ (*Zea mays*) EN EL SITIO LAS PIEDRAS DE LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE EN EL 2019”** elaborado por la estudiante de décimo semestre de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria Chone, agosto de 2019.

-----  
Ph. D, Marcos Zambrano Zambrano  
**DECANO**

-----  
Ing. Llampell Avellán Peñafiel  
**TUTOR**

-----  
Ing. Rubén Rivera Fernández  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Ing. Jesús Figueroa Vélez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Lcda. Fátima Saldarriaga  
**SECRETARIA GENERAL**

## **DEDICATORIA**

El desarrollo del presente trabajo investigativo lo dedico a Dios por permitirme vivir y por darme las fuerzas que necesito para seguir adelante, a mis padres porque han sabido brindarme su amor, comprensión y su apoyo infinito a pesar de todas las dificultades que día a día hemos vivido.

A todos quienes directa o indirectamente me brindaron su ayuda, su tiempo y sus consejos los cuales me dieron fortaleza para continuar en este largo camino de superación profesional.

***Lisset***

## RECONOCIMIENTO

La gratitud es una virtud que nos vuelve más humanos y nos permite alimentarnos de amor, bondad y de buenos sentimientos.

Al culminar esta labor tan ardua llena de experiencias inolvidables y de dificultades que no fueron obstáculos para desarrollar esta investigación, es necesario presentar mi agradecimiento a todos quienes me han brindado su apoyo. Por ello agradezco de manera primordial a Dios por haberme dado la existencia y permitirme alcanzar mi objetivo a través de sabiduría y la paciencia, a mis padres por su inmenso apoyo.

A la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” Extensión Chone, a mi respetable tutor Ing. Llampell Avellán Peñafiel por su tiempo y dedicación en el desarrollo del presente trabajo de titulación, y a quienes han formado parte de mi investigación.

***Lisset***

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el estándar de calidad en el manejo postcosecha que se realiza en el campo, para esto se escogió como sector de estudio el sitio Las Piedras, de la parroquia Boyacá del cantón Chone. En la provincia de Manabí se tiene una buena producción de maíz en especial las zonas rurales, en las cuales no se llevan a cabo las operaciones debidas en la postcosecha, es por tal razón que se hace la investigación para identificar las diferentes operaciones que realizan los productores, y conjuntamente hacerles conocer una propuesta que está orientada a un adecuado manejo de las operaciones postcosecha del maíz. Esta investigación se realizó con método teóricos a través de análisis-síntesis, estadístico y bibliográfico; también métodos empíricos exploratorio a través de una observación científica, así se diseñó una entrevista, y una lista de cotejo para desglosar la información necesaria, estas herramientas se aplicaron a 7 productores de la zona para los cultivos de época lluviosa del presente año. Del trabajo realizado se evidencio que el nivel de cumplimiento global de los productores, solo 2 de 7 tienen un nivel ALTO, mientras que el resto solo un nivel MEDIO. En el análisis por operación postcosecha nos refleja que todo en la primera etapa de cosechar el maíz incluyendo el pre secado, cumplen con los requerimientos mínimos.

**Palabras claves:** operaciones, postcosecha, maíz, estándar de calidad.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the quality standard in post-harvest management carried out in the field, for this purpose, the Las Piedras site of the Boyacá parish of the Chone canton was chosen as the study sector. In the province of Manabí there is a good production of corn, especially in rural areas, in which the operations due to the post-harvest are not carried out, it is for this reason that research is done to identify the different operations carried out by the producers, and jointly let them know a proposal that is oriented to an adequate management of the post-harvest operations of corn. This research was carried out with theoretical methods through analysis-synthesis, statistical and bibliographic; also empirical exploratory methods through a scientific observation, an interview was designed, and a checklist to break down the necessary information, these tools were applied to 7 producers in the area for rainy season crops this year. From the work carried out it was evident that the level of global compliance of the producers, only 2 of 7 have a HIGH level, while the rest only a MEDIUM level. In the post-harvest operation analysis, it shows us that everything in the first stage of harvesting corn, including pre-drying, meets the minimum requirements.

**Keywords:** operations, postharvest, corn, quality standard



## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL AUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	iii
DEDICATORIA .....	v
RECONOCIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO .....	4
1.1. El maíz .....	4
1.1.1. Manejo postcosecha.....	4
1.1.2. Clasificación Taxonómica del maíz.....	5
1.1.3. Descripción botánica de la planta .....	5
1.1.4. Condiciones Edafoclimáticas del maíz.....	6
1.1.5. Variedades del Maíz.....	6
1.1.6. Plagas y enfermedades .....	8
1.1.7. Operaciones de la postcosecha del maíz .....	10
1.2. Estándar de calidad.....	13
1.2.1. Calidad Extrínseca .....	14
1.2.2. Calidad Intrínseca .....	15
1.2.3. Color.....	16
1.2.4. Humedad de grano.....	16
1.2.5. Fuera de Estándar.....	17
1.2.6. Longitud y diámetro de las mazorcas (tamaño) .....	17
1.2.7. Índices de madurez .....	17
CAPÍTULO II.....	18
ESTUDIO DE CAMPO .....	18
2.1. Métodos .....	18
2.1.1. Análisis – Síntesis.....	18
2.1.2. Inductivo. ....	18
2.1.3. Estadístico .....	18

2.1.4. Bibliográfico .....	18
2.2. Herramientas de recolección de información .....	19
2.2.1. Observación Científica .....	19
2.2.2. Lista de Cotejo .....	19
2.2.3. Entrevista .....	19
2.3. Resultados .....	19
2.3.1. Diseño de instrumentos para la recolección de información .....	19
2.3.2. Metodología para la evaluación del cumplimiento del Estándar de Calidad .....	27
2.3.3. Evaluación del cumplimiento del Estándar de Calidad .....	28
2.3.4. Identificación de las operaciones postcosecha del maíz .....	30
CAPÍTULO III.....	32
DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	32
3.1. Título de la propuesta.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	35
CONCLUSIONES .....	35
RECOMENDACIONES .....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS.....	41
Anexo 3. Lista de Cotejo .....	45
Anexo 4. Entrevista.....	49

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*) es uno de los productos más consumidos en el mundo tanto por el hombre como para la alimentación de animales, ya que es un cereal con una gran fuente de proteína, fibra y almidón. El maíz es uno de los principales cultivos de ciclo corto, representa un gran valor social y económico, lo que hace que los productores aumenten la cadena productiva en este cultivo (Rojas, 2015).

En el Ecuador la mayor producción de maíz es de amarillo, dedicado para consumo animal ya sea en forma directa o como insumo para la fabricación de alimentos balanceados, sin embargo, el maíz blanco también se destaca, en el consumo humano. La producción de ambos tipos de maíz tiene los mismos requerimientos, siempre y cuando dependiendo de las condiciones del mercado (OIMA & IICA, 2016).

El maíz gracias a su producción y adaptación se ha extendido prolongadamente a lo largo de todo el planeta después de que los españoles y otros europeos exportaran la planta desde América, actualmente se cultiva en la mayoría de los países del mundo y es la tercera cosecha en importancia después del trigo y el arroz (Pavarin et al., 2004).

En la provincia de Manabí se demuestra gran inclinación hacia la producción de maíz, siendo esta provincia una de las que manifiesta mayores producciones para el país con el 18 % del total sembrado, a pesar de que la mayoría de esta producción se cosecha durante el invierno (Andrade & Gustavo, 2008).

El maíz (*Zea mays*), es un cultivo que tiene un buen desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta 5 metros de altura (lo normal es de 2 a 2,50 m) además se adapta a una amplia variedad de suelo donde se puede obtener una buena cosecha. Las épocas de siembra generalmente son en los meses de (mayo-junio) aunque pueden variar de acuerdo con la época lluviosa (Deras, 2012).

Algunos productores logran cultivos de maíz agrónomicamente buenos, sin embargo cabe recalcar que existen pérdidas durante el proceso que al final su actividad no es rentable, uno de los motivos es cuando el productor no cosecha su cultivo a tiempo, dejándolo en el campo expuesto al daño de roedores, pájaros y las altas precipitaciones incita a pudriciones de mazorca y germinación de la semilla (Siembra, Comunes, Control, Malezas, & Enfermedades, 2010).

El manejo postcosecha es el conjunto de prácticas post-producción donde comprende las actividades como limpieza, lavado, selección, clasificación desinfección, secado empaque y almacenamiento. Las que se aplican para desechar productos no deseados, mejorar la presentación del mismo y cumplir con normas de calidad, tanto como para frutos frescos como para procesados (IICA-PRODAR & FAO, 2006).

Las prácticas postcosechas están agrupadas con el manejo y control de variables como la temperatura y la humedad, la selección y el uso de empaques, y la utilización de tratamientos suplementarios, como fungicidas y recubrimientos. Con respecto a la aplicación y control de la temperatura (Abadía & Bartosik, 2013).

Una de las primeras causas de las pérdidas de producción postcosechas en el cultivo de maíz es originada por las plagas, y se están estableciendo operaciones para reducir las pérdidas. Existen otros factores que provocan las pérdidas tales como la humedad excesiva, las impurezas y altas temperaturas ya que por falta de conocimiento no se manejan de la mejor manera (Bergvinson, n.d.).

El principal objetivo de esta investigación es evaluar la cadena del manejo postcosecha del maíz (*Zea mays*) para su análisis comparativo con el estándar de calidad, en el Capítulo I se realiza una explicación general de los procesos de postcosecha que se deben hacer en el cultivo de maíz, ya que actualmente no se encuentran cifras exactas sobre las pérdidas de manejo postcosecha del maíz en el cantón Chone, por lo que es importante obtener información para reducir las pérdidas, estableciendo alternativas tecnológicas que se adapten a

las condiciones ambientales del país, basándose en un proceso investigativo comparando los puntos de vista de varios autores.

En esta investigación se comparó la cadena postcosecha del maíz utilizada por los productores tiene un bajo cumplimiento con el estándar de calidad. Se tomó como guía las siguientes tareas científicas: emplear instrumentos de recolección de información para el manejo postcosecha; evaluar el estándar de calidad de las operaciones postcosecha que se realizan en el maíz; desarrollar una propuesta para mejorar el cumplimiento de las operaciones postcosecha según el estándar de calidad para el cultivo de maíz.

En el Capítulo II se muestran los métodos y técnicas utilizadas, como la observación, la encuesta y la entrevista; a través de herramientas esto se realizó un levantamiento de información en el Sitio Las Piedras de la Parroquia de Boyacá del Cantón Chone.

En el Capítulo III se hace un diseño de una propuesta para mejorar el manejo postcosecha del maíz (*Zea mays*) en el Sitio Las Piedras, en el cual se especifica cada proceso con su respectiva descripción, mencionando cómo se debe realizar cada proceso.

Las conclusiones y recomendaciones de la investigación se redactaron en base a la ejecución de cada objetivo que ha sido planteado y su debida contestación.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. El maíz

#### 1.1.1. Manejo postcosecha

El maíz (*Zea mays L.*), se ha convertido en un cultivo extensivo ya que se propaga en diversas provincias y genera una gran fuente de ingreso, además es la materia prima más utilizada en diferentes industrias que fabrican balanceado los cuales son invertidos en el mercado local (Loor, 2011).

El maíz es uno de los cereales de origen de Centro América es el más cultivados por los agricultores ya que posee características como su variabilidad a diferencia de otros cereales, la etimología es de origen taíno que se denomina (mahís) que hablaban pueblos indígenas de Cuba que significa aquello que sustenta la vida (CIMMYT, 2016).

El maíz es un cultivo forrajero que tiene características muy nutritivas que son empleada como consumo de forraje para los animales, gracias a su gran contenido de fibra cruda superior a 18%, bajos contenidos de proteína y energía, también presenta un contenido de nutrientes digestibles totales superior a 70% en base seca (Fasio, 2018).

En el consumo de los humanos el maíz es muy utilizado ya que es rico en hidratos de carbono, fibra soluble y rica en vitaminas del grupo B. También de ser utilizado en una amplia diversidad de comidas y de tener propiedades medicinales (Ramos, 2013).

Generalmente en las industrias utilizan variadas combinaciones de residuos de maíz, gluten y fibras para realizar varios tipos de piensos tales como: harina de gluten, harina de germen de maíz, gluten y extractos de maíz fermentado condensado, que es una proteína líquida para suplementar a animales bovinos (Ataucusi, 2015).

### 1.1.2. Clasificación Taxonómica del maíz

El maíz es una planta muy cultivada en todo el mundo, ya que es un cereal de consumo básico para muchas personas. Perteneciente a la familia de las Poaceas, de la tribu Maydeas, las especies del genero *Tripsacum* son formas salvajes parientes del maíz, también con origen americano, pero sin valor económico directo (Sánchez, 2014).

**Tabla 1. Clasificación Taxonómica**

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Liliopsida
<b>Orden</b>	Poales
<b>Familia</b>	Poaceae
<b>Genero</b>	<i>Zea</i>
<b>Especie</b>	<i>Mays</i>

Fuente: (Sánchez, 2014).

### 1.1.3. Descripción botánica de la planta

Según Morales (2011) el maíz presenta las siguientes características botánicas: Las raíces son fasciculadas con fuerte desarrollo. Se clasifican en raíz seminales; raíces adventicias; raíces permanentes, las raíces son de gran ayuda para mantener la planta erecta y evitar su caída.

El tallo es simple, erguido y con nudos, con una altura de 2 metros, con los entrenudos con una serie de 16 cm. Las hojas son alternas, abrazadoras lanceoladas y ásperas, tiene de 4 a 5 hojas que van protegidas hasta que salen a la superficie por el coleoptilo, que se rompe saliendo la primera hoja la longitud es de 40-45 cm y 6-8 cm de anchura (Blessing & Hernández, 2009).

Cada grano se denomina cariósipide el cual está constituido por (endospermo, embrión, pericarpio) y con propiedades físicas y químicas como (color, textura, tamaño, etc.) que han sido de suma importancia en la selección del grano como alimento (SEPSA, 2017).

#### 1.1.4. Condiciones Edafoclimáticas del maíz

El maíz en desarrollo depende de la temperatura en la medida en que no se cambie la evolución fisiológica por efectos de la ocurrencia de valores bajos o altos y por cambios en el fotoperiodo. Se ha determinado que las condiciones más propicias para tener rendimientos elevados en el cultivo de maíz se dan en climas con elevadas temperaturas, con una estación alargada de crecimiento y con temperaturas diurnas entre 20 y 28° C (García, 2002).

El maíz se adapta a cualquier tipo de suelo siempre y cuando tengan un pH de 6 a 7, que sean profundos, abundante en materia orgánica y con un buen drenaje para prevenir asfixia en el sistema radicular (Condiciones, *et al*, 2017).

#### 1.1.5. Variedades del Maíz

- **Maíz Duro** (*Zea mays indurata St.*)

Este tipo de maíz es muy conocido por tener sus granos duros y presentar una capa gruesa de endospermo, que recubre el centro harinoso. El grano es liso, redondo y cristalino; presenta una madurez temprana y un menor rendimiento. Se utiliza como alimentación para los humanos y de animales (Basantes, 2015).

- **Maíz Reventón** (*Zea mays everta St.*)

Conocido también como palomero, sus granos son pequeños, redondeados o puntiagudos. Se caracteriza por tener un endospermo cristalino, duro y tener una porción del endospermo harinoso; lo consumen los humanos como palomitas (Basantes, 2015).

- **Maíz dentado** (*Zea mays identata St.*)

Esta variedad de maíz tiene su endospermo duro (por los lados) y harinoso (zona central). Su endospermo está formado por almidón cristalino. Esta variedad es aprovechada principalmente para la alimentación humana y el follaje es utilizado en la alimentación de animales (Basantes, 2015).



- **Maíz harinoso** (*Zea mays amilácea St.*)

Este es uno de los maíces con gran cantidad de almidón blando. Es caracterizado por tener un endospermo harinoso, no cristalino y se utiliza para la alimentación humana; su rendimiento es menor en comparación con los maíces duros y dentados; es muy susceptible a enfermedades causadas por gusanos o insectos (Basantes, 2015).

- **Maíz Ceroso** (*Zea mays ceratina Kul.*)

El nombre es debido a su textura pegajosa al momento de cocinarlo debido a la alta cantidad de amilopectina en su endospermo. Esta variedad es cultivada en zonas tropicales, pero con límites; es maíz ceroso es preferible en mercados industriales (Basantes, 2015).

- **Maíz Dulce** (*Zea mays saccharata St.*)

Se conoce como maíz chulpi, posee alto contenido de azúcar, tiene maduración temprana y es de mazorca pequeña; no es muy común en zonas tropicales debido a su bajo rendimiento (Basantes, 2015).

Existen diferentes variedades del maíz se pueden clasificar como precoz, intermedia y tardía. Hay variedades de diferentes usos como para forraje y producción del grano (Basantes, 2015); entre estas tenemos:

- INIAP-101: Blanco harinoso precoz.
- INIAP-122: “Caucho mejorado” grano amarillo, harinoso, precoz, buena calidad.
- INIAP-130-131: Grano amarillo, harinoso, precocidad tardía.
- INIAP-153: Blanco, ligera capa harinosa de precocidad tardía.
- INIAP-160: Grano mediano, blanco de precocidad intermedia.
- INIAP-180: Grano mediano amarillo duro, precocidad intermedia.
- INIAP-192: Grano amarillo, dulce Chulpi mejorado
- INIAP-528: Blanco suave
- INIAP-542: Amarillo duro
- INIAP-H-601: Híbrido

### 1.1.6. Plagas y enfermedades

- **Plagas**

El maíz es un cultivo al que le atacan plagas y enfermedades desde el momento de la siembra, lo cual es un problema cuando se empiezan a reproducir de manera descontrolada; una forma eficiente de prevenir y controlar problemas con plagas es contar con información sobre la biología y hábitos de las plagas presentes en los cultivos; existe una diversidad de insectos y plagas a continuación, un breve detalle de las principales plagas que afectan al maíz (Zerbino & Fassio, 1995).

#### **Picudo del maíz** (*Sitophilus zea mays*)

Estos insectos son conocidos por los daños que ocasionan a los granos almacenados, produce pérdidas con descensos importantes en los rendimientos. Inicia su infestación en el campo y, cuando llega el maíz al almacenamiento y se reproduce rápidamente (Perez, *et al*, 2018).

#### **Barrenillo de los granos** (*Rhizopertha dominica*)

Tiene bastante difusión en el mundo por el daño que causa a casi todos los granos; se le considera una plaga primaria porque deteriora los granos enteros, ocasionando un olor semejante a la miel cuando la infestación es severa (Páliz & Mendoza, 1999).

#### **Barrenador de los granos** (*Prostephanus truncatus*)

Este insecto es similar en apariencia y hábitos al barrenillo de los granos, con la diferencia que es un poco más grande; este se propaga en el grano almacenado e incluso mazorcas en madurez fisiológica en campo o en el proceso de secado (Fitosanitario, n.d.).

#### **Palomilla de la harina** (*Plodia interpunctella*)

Esta palomilla es una de las más comunes se reproduce rápidamente, generalmente en climas tropicales. Su infestación comienza en el campo y continúa durante el almacenamiento. Esta plaga se reproduce con facilidad en el maíz en mazorca y en trojas (Valencia, n.d.).

- **Enfermedades**

Las enfermedades de los granos puede ocurrir durante el almacenamiento en este proceso es donde mayores pérdidas se producen, los hongos empiezan a aparecer por calentamiento, compactación y deterioro de granos; se manifiestan primero en granos o semillas muertas o con poca vitalidad, o bien en granos o semillas vivas que tengan rota la cubierta, es importante tener un control de la humedad y temperatura para evitar el desarrollo del mismo (Laura, Ramírez, Experimental, & Narro, 2004).

Los hongos se reproducen cuando los factores ambientales le son favorables debido a su metabolismo. Dentro de los hongos más importantes que se desarrollan en granos almacenados tenemos *Fusarium moniliforme*, *Diplodia sp*, *Aspergillus sp*, *Penicillium sp* y *Rhizopus sp* (Juarez, 2014).

Existen recomendaciones para evitar enfermedades, hongos e insectos entre ellas tenemos:

- Se debe inspeccionar el grano antes de la cosecha, para verificar que no tenga insectos.
- Solo en caso que lo requiera utilizar insecticida en los graneros, siempre usarlos con cuidado.
- Mantener el grano fresco y seco mientras este en el almacenamiento.
- Durante la cosecha tener cuidado de no quebrar el grano, ya que el grano quebrado está expuesto a mayor daño.
- El secado es primordial, mientras más seco está el grano, es menos susceptible al ataque de los insectos y hongos.
- En el granero solamente se debe almacenar grano seco, limpio y fresco.

- **Roedores**

Los roedores pueden considerarse una plaga muy conocida que representa un gran peligro tanto para la salud de hombre como para animales. Dentro del

almacenamiento y conservación de granos los roedores son una gran amenaza ya que ellos siempre son atraídos por los granos (Blancas, 2015).

El control de roedores en el proceso de postcosecha se puede realizar sin químicos, solo combatiéndolos con métodos tradicionales; empezando por la limpieza del lugar, acondicionamiento, manejo y almacenamiento adecuado de los granos además de mantener los graneros, trojas y lugares de almacenamiento a prueba de roedores con barreras de láminas de zinc (“Recomendaciones para almacenamiento Problemas y manejo,” n.d.).

### **1.1.7. Operaciones de la postcosecha del maíz**

- **Manejo postcosecha del maíz**

El manejo postcosecha se refiere a todas las prácticas que se realizan después de la cosecha con la finalidad de disminuir las pérdidas, conservar el producto por más tiempo hasta su comercialización o utilización industrial y minimizar el impacto ambiental.

El cultivo de maíz tiene un procedimiento en el cual tiene el siguiente proceso:

- **Doblado**

Esta práctica se realiza cuando la mazorca ha completado ya su madurez fisiológica, 30 días después se procede a la cosecha, esta práctica disminuye la pudrición de mazorcas y le permite al productor a recolectar el maíz con el grano más seco (Refael Piñar, 2011).

- **Recolección**

Esta operación se la puede realizar manualmente o con máquinas evitando daños a las mazorcas, por lo general el maíz recolectado tiene una humedad de 37-38%, los campesinos utilizan un método empírico que consiste en morder el grano para ir evaluando el secado del grano. Existen varios tipos de pre-secado ya la elección depende de cada uno de los productores que se desee aplicar, entre ellos tenemos:

**Pre-secado por despunte de la planta:** Este es cuando la mazorca ha llegado a su madurez y se corta el follaje de la planta por encima de la mazorca, lo que favorece al secado.

**Pre-secado natural en el campo:** Este tipo de pre-secado se lo hace directamente en la planta.

**Pre-secado por emparve:** Se lo realiza cuando el maíz está completamente maduro, se cortan las plantas y se agrupan para facilitar el secado, aunque esta actividad prolifera la infestación de insectos.

- **Selección y Clasificación**

Este proceso es realizado mediante la mejor selección de las mazorcas, se lo realiza por su calidad, tamaño y uniformidad, eliminando aquellas mazorcas picadas por insectos y/o pájaros, enfermas o con deformaciones esto nos ayudara a descartar las que no son aptas comercialmente. El lugar en donde se realice la operación debe de tener una buena iluminación (A. Hernández, 2007).

- **Desgranado**

Esta operación se la hace quitando las semillas de la mazorca que la sustenta, se la realiza luego de la recolección generalmente en el campo se la puede hacer de varias formas pero siempre evitando daños en las semillas ya que la calidad del producto descendería (Reyes, Mar, Santos, & Tecnol, n.d.).

Existen varias formas de realizar el desgrane de maíz, muchas veces se lo realiza en forma manual o con desgranadoras mecánicas pero se debe cuidar que no se desgrane a muy altas revoluciones y evitar la rotura de los granos cuando se lo haga mecánicamente (Ureña, 2012).

- **Secado**

Esta actividad ayuda a que las mazorcas reduzcan la humedad, esto se lo realiza exponiendo las mazorcas al sol, en zarandas o caseta de secado. Al finalizar el secado se debe de proporcionar la aireación a los granos por seguridad en el almacenamiento y el transporte (Valdivia, 2011).

El porcentaje de humedad del grano debe secarse no más allá del 13 %, para garantizar su adecuada conservación en el almacenamiento; se lo puede hacer sobre lonas o tendales, sobre cementados limpios volteándolo en forma periódica para obtener uniformidad de secado (Buenas, n.d.).

Durante el proceso de almacenamiento se pueden dar pérdidas de deterioro en el maíz dadas por insectos, hongos aves y roedores (Blancas, 2015). La mayoría de los insectos atacan al centro del grano, ya que es la mejor parte porque contiene una gran cantidad de aceites vitaminas y minerales lo que hace que sea nutritivo. El ataque por hongos y roedores es similar, todos por igual hacen que se reduzca la calidad del producto.

La humedad del grano es muy primordial en el almacenamiento, los granos deben de tener un bajo contenido de humedad, ya que en climas fríos los hongos e insectos crecen lentamente y en climas cálidos el grano se calienta y a medida que la temperatura sube los insectos se reproducen rápidamente (Siembra et al., 2010).

Existen razones para tener un buen almacenamiento:

- El maíz es muy valioso y por eso los productores trabajan duro para producirlo.
- Una buena cosecha se traduce en mayor poder adquisitivo para el agricultor y su familia.
- Si el productor conserva en buen estado su producto, puede venderlo en época de escasez a buen precio, teniendo mayores ganancias económicas.
- La cosecha ocurre estacionalmente, un buen almacenamiento ayudará a la seguridad de alimentos durante todo el año.
- El buen almacenamiento disminuirá el ataque de insectos, hongos y roedores.
- Un buen manejo del producto en la Postcosecha evitará el uso de insecticidas caros, escasos y perjudiciales para la salud.
- Un buen almacenamiento permitirá el consumo de alimentos de buena calidad física y nutricional.
- La respiración de los granos es fundamental ya que es un método usado para la preservación de la calidad al momento del almacenamiento entre más lenta

sea la respiración se disminuye el deterioramiento del grano por la oxidación de sus componentes (Klinge, 2010).

- **Transporte**

Durante este proceso de transporte el maíz debe de tener la temperatura adecuada, para conservar la calidad del grano y evitar que se presenten pérdidas y derrames del producto en los camiones (Tagliabue, 2014).

- **Transformación**

En esta labor existen muchas formas de usar el maíz para la elaboración de aceites, alimentos para animales y para el consumo de las personas.

- **Consumo**

El consumo humano de maíz aumenta de manera sostenible a nivel mundial, impulsado por el aumento del consumo forrajero, animal y de las industrias. Este cultivo supera a cualquier otro en lo económico y lo social se ha transformado en uno de los alimentos más fundamental en el mercado internacional (FIRA, 2016).

El maíz es una especie de uso forrajero que tiene cualidades nutritivas que son usadas como consumo de forraje para los animales, gracias a su gran contenido de fibra cruda superior a 18%, bajos contenidos de proteína y energía, también por presentar un contenido de nutrientes digestibles totales superior a 70% en base seca (Fasio, 2018).

El consumo de maíz humano es muy utilizado ya que es rico en hidratos de carbono, fibra soluble y muy rico en vitaminas del grupo B. Así mismo de ser usado en una amplia variedad de comidas y de tener propiedades medicinales como tratar enfermedades renales, cistitis además es utilizado en tratamientos contra la inflamación de vejiga e incluso edemas (Ramos Gamiño, 2013).

## **1.2. Estándar de calidad**

Para disminuir las pérdidas de calidad en el uso de maíz se debe conocer que este cultivo tiene dos principales enemigos como lo son los insectos y los

hongos, durante el transcurso de la postcosecha hay que prevenir el desarrollo de estos organismos manejando la temperatura y la humedad.

Las pérdidas postcosecha es el resultado del mal manejo de los factores físicos, químicos, mecánicos, los insectos y los microorganismos. Las pérdidas empiezan cuando el cultivo ha alcanzado su madurez fisiológica en la planta y posteriormente durante el almacenamiento (García-Lara & Bergvinson, 2007).

La calidad de los granos de maíz depende de varios factores, entre ellos los genéticos, condiciones del cultivo y el manejo postcosecha. La actividad del secado facilita el acondicionamiento del grano para un almacenamiento de buena calidad ya sea de uso comercial o industrial, cuando se realiza todas las operaciones adecuadamente evita el daño en la calidad de los productos (Garnero, 2012).

La calidad en granos se asocia con el aspecto físico, determinando la textura y dureza, ya que define el valor nutricional siempre se requiere granos sanos, limpios, uniformes de tamaño, textura y color. Las pérdidas físicas y de calidad se dan por una incorrecta manipulación, un mal almacenamiento, además de realizar inadecuadas técnicas durante el almacenaje y por el excesivo gasto de energía durante el secado (Garnero, 2012).

### **1.2.1. Calidad Extrínseca**

- **Determinación de las impurezas**

El proceso de la postcosecha está dirigido a conservar la calidad de granos, principalmente la relaciona con el secado y el almacenado del producto. En el secado el mayor inconveniente es cuando se expone a altas temperaturas se afectará la calidad del maíz desde el punto de vista físico, biológico, químico, y organoléptico, además de disminuir el contenido de proteína (Abadía & Bartosik, 2013).

- **Materias extrañas o Impurezas**

La calidad del grano puede alterarse en cualquiera de las etapas de la postcosecha, pueden generarse granos dañados, quebrados y aumento de



impurezas que alteran la comercialización, utilización y procesamiento (Antecedentes, 1995).

Las impurezas predominan en forma negativa en la conservación de los productos almacenados, además de ser un medio favorable para el desarrollo de insectos y microorganismos; son originarias de la propia planta, como rastrojos, hojas, trozos de granos, ramas, entre otros; existen otras impurezas que no proceden de la planta, las cuales se las conoce como materias extrañas y están compuestas por semillas silvestres, parte de otras plantas, además de tierra, arena, piedras, etc. (CIMMYT, 2016).

- **Medidas de control para granos**

Para mejorar las medidas de control en los granos durante el almacenamiento, evitar infestaciones y daños durante el mismo. Existen fuentes de infestación que deben prevenirse (Obando, 2015). Entre ellas tenemos:

- Infestación proveniente del campo: esto ocurre en el tiempo de maduración y cuando los insectos atacan los granos de maíz, se debe de asegurar antes de la cosecha que el lugar de almacenamiento no contenga material infestado.
- Poblaciones residuales en los lugares de almacenamiento: el lugar debe de estar limpio y tratado para el momento del almacenaje.
- Infestación cruzada o contaminación por entrada de material infestado: para evitar contaminación no se debe de mezclar granos de diferentes ciclos.

### **1.2.2. Calidad Intrínseca**

- **Determinación de la dureza del grano de maíz**

La dureza del grano de maíz es definida como la fuerza necesaria para romperlo. Se relaciona con densidad, peso Hectolítrico, almacenamiento, ataque de insectos por almacenamiento, susceptibilidad al rompimiento a causa del secado, manipulación o procesamiento para mantener la integridad del grano durante las operaciones de cosecha y postcosecha; también determina la capacidad del grano para absorber y retener agua durante las diferentes etapas

del proceso de cocción (Dureza, Trigo, Ui, & Ce, 1954).

- **Peso Hectolítrico**

El peso Hectolítrico, también conocido como prueba de peso es considerado como la densidad aparente del grano, la cual está relacionada con su dureza, sensible a la ruptura y a la molienda, velocidad de secado y resistencia al desarrollo de hongos (Instituto Nacional Tecnológico, 2008).

- **Tamaño de grano**

El tamaño de los granos de maíz es muy variado debido a las diferencias genotípicas y/o a la ubicación del grano en la mazorca. El tamaño es una variable para el procesamiento, debido a que las industrias prefieren maíces uniformes de tamaño y forma para obtener un cocimiento homogéneo (Polanco & Flores, 2008).

Los factores ambientales como la temperatura influyen en esta característica, ya que las temperaturas altas aceleran el crecimiento del grano, pero disminuyen el tiempo de llenado del mismo por tanto disminuyen también su peso y tamaño (Garay & Colazo, 2015).

### **1.2.3. Color**

El color en los granos de maíz es muy importante, así como la materia prima, ya que gracias a esto se determina la calidad colorimétrica del producto. Para el consumidor el primer contacto que se tiene con un producto es visual y a partir de ese momento es cuando se dispone si será consumido o por alguna razón no cuenta con las características suficientes y por lo tanto será eliminado, es por eso que la estandarización de color en un proceso (Juárez *et al.*, 2014).

### **1.2.4. Humedad de grano**

La humedad es importante dentro del proceso de almacenamiento, ya que es una de las variables que más afecta a la actividad de los granos, cuando existe una alta humedad en el almacenamiento pueden crecer hongos e insectos y producir pérdidas importantes debido a la producción de toxinas y deterioro del grano lo que conlleva a una baja calidad del producto (C. Hernández, Rodríguez, Niño, & Pérez, 2009).

Para preservar la calidad de los granos de maíz se deben almacenar de forma que se pueda controlar la humedad del grano y la temperatura ambiente, ya que son primordiales para su conservación (Caro & Avalos, 1998).

#### **1.2.5. Fuera de Estándar**

Se considera fuera del estándar a los producto que sobresale a las tolerancias establecidas, que muestren olores objetables, granos con presencia de moho, que esté tratada con productos que cambie su condición natural, o cualquier otra causa de baja calidad (“Norma XII - Maíz (2008).pdf,” n.d.).

Será considerado fuera del estándar las siguientes especificaciones:

- Humedad = 14,5 %
- Granos picados = 3 %
- Insectos: libre
- Color: 5 %

#### **1.2.6. Longitud y diámetro de las mazorcas (tamaño)**

El tamaño de la mazorca se evalúa con el valor de la longitud y el diámetro ecuatorial. La longitud de la mazorca se mide desde la inserción del pedúnculo hasta el extremo donde finalizan las brácteas y el diámetro se mide en la parte más ancha de la mazorca con brácteas.

#### **1.2.7. Índices de madurez**

Los índices de madurez son un factor importante en el manejo postcosecha. Las técnicas para medir los índices de madurez deben ser simples, fáciles de aplicar en el campo y de bajo costo. Preferentemente deben ser objetivos (medibles) en lugar de subjetivos (evaluativos)

Los índices de madurez para maíz tierno combinan características cronológicas, fisiológicas, físicas y químicas: días de floración a cosecha, hojas de envoltura apretada y de color verde, estigmas de la mazorca totalmente marchitos, granos inmaduros fisiológicamente, turgentes y con un líquido lechoso (70-75% de humedad).

## CAPÍTULO II

### ESTUDIO DE CAMPO

#### 2.1. Métodos

Para conseguir el desarrollo de la presente investigación y lograr resultados satisfactorios, se utilizaron los siguientes métodos:

**2.1.1. Análisis – Síntesis:** A través de este método se logró interpretar cada uno de los conceptos investigados y por lo tanto se analizó los resultados obtenidos sobre la identificación de las operaciones postcosecha del maíz (*Zea mays*) en cumplimiento con el estándar de calidad.

**2.1.2. Inductivo:** Mediante este método se permitió adquirir información de los hechos generales acerca del manejo postcosecha de maíz y lograr identificar cada una de sus operaciones, a través de una lista de cotejo y entrevista; donde se identificó las operaciones comunes de postcosecha que ejercían los productores del cultivo de maíz.

**2.1.3. Estadístico:** Este método permitió recopilar los datos obtenidos de la lista de cotejo y entrevistas; a partir de lo cual se procedió a tabular dicha información, analizar e interpretar cada uno de las respuestas proporcionadas por los productores de maíz para así trasladarlas a presentaciones gráficas; dando como resultados sus respectivos porcentajes.

**2.1.4. Bibliográfico:** Se utilizó este método ya que los fundamentos de la investigación se establecieron mediante libros, tesis y demás fuentes bibliográficas.

Se utilizaron técnicas cualitativas para la obtención de la información que permitió identificar las operaciones postcosecha del maíz:

## **2.2 Herramientas de recolección de información**

**2.2.1. Observación Científica:** Se consiguió lograr llegar al objeto de la investigación; y una participación directa e inmediata sobre el proceso de las actividades postcosecha del maíz.

**2.2.2. Lista de Cotejo:** Esta técnica permitió valorar de manera cualitativa y cuantitativa los procedimientos que se ejecutaron para lograr la identificación de las operaciones postcosecha del maíz en cumplimiento con el estándar de calidad, identificando la forma en que los productores realizan el proceso de postcosecha.

**2.2.3. Entrevista:** Se realizó la entrevista a los productores del Sitio Las Piedras a fin de extraer información sobre la manera como ellos hacen el manejo postcosecha del maíz; lo que ayudó a recopilar la información necesaria logrando repuestas acertadas y confiables de parte de los agricultores.

## **2.3 Resultados**

### **2.3.1. Diseño de instrumentos para la recolección de información**

Para comparar el proceso establecido en la literatura con lo desarrollado en la realidad se estructuró una entrevista que se destinó a los productores del Sitio Las Piedras para recopilar información acerca del proceso postcosecha del maíz.

Dentro de los resultados obtenidos en la entrevista se presentan la siguiente tabulación

**Tabla 2. Tabulación de entrevista realizada a los productores de maíz**

Productor	Superficie sembrada		Operaciones					Trabajadores capacitados		Destino de la producción		Principal limitante		
	Ha	Producción qq	pre secado	desgrane	secado	Almacenaje	transporte distribución	SI	NO (empíricos)	Intermediario	consumo propio	Bajo precio del maíz	intermediarios	Bajo rendimiento en la producción.
1	1	120	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
2	1	80	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
3	1	80	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	1	150	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
5	1	80	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	<input type="checkbox"/>	✓
6	1	130	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	<input type="checkbox"/>
7	1	90	✓	✓	✓	✓	<input type="checkbox"/>		✓		✓	✓	<input type="checkbox"/>	✓

Elaborado por: Loor (2019)

La información de las entrevistas realizadas nos permite identificar similitudes o diferencias en sus operaciones, características generales de la producción y principales problemas para desarrollar de mejor manera la producción del cultivo de maíz en el sitio Las Piedras de la parroquia Boyacá del cantón Chone.

Del total de productores encuestados se determinó que de las personas que colaboran en la producción del maíz, ninguno ha realizado capacitación sobre métodos de siembra o producción, sobre control y plagas y sobre postcosecha. El único tipo de capacitación que recibe es un tipo de entrenamiento previo empírico para cosechar. Podemos observar que todos los agricultores que colaboran en la producción del maíz no están debidamente aptos y capacitados en temas relacionados con el cultivo.

La mayoría de productores manifiesta que las operaciones y actividades después de la cosecha son similares las cuales son: pre-secado, cosecha, desgrane, secado, almacenamiento y transporte. Podemos observar que del total de los productores encuestados presentan operaciones postcosecha iguales, con la diferencia del último productor que es el único que no realiza el transporte ya que solo lo utiliza para el consumo propio.

De los productores encuestados la mayoría destina su producción de maíz a los intermediarios (centro de acopio) y el restante lo destina a el consumo propio. Los productores manifiestan que su producción está directamente enviada a los centros de acopio, donde ellos venden su producto a un precio barato. En este punto interfieren los intermediarios que son los que mayor margen de utilidad obtienen en toda la cadena de comercialización.

El rendimiento varía mucho entre productores, posiblemente por las técnicas e insumos utilizados en la producción. Tomando en cuenta que todos tienen la misma superficie sembrada, un 43% tiene un rendimiento de 80 quintales, y el resto (más de la mitad) varía entre más de 80 hasta 150 quintales.

Los productores coinciden que la principal limitante para poder mejorar los procesos de producción y cosecha del maíz es el monopolio de los intermediarios, también se observa el bajo precio va articulado a esta situación, y en menor proporción el bajo rendimiento en la producción.

## Lista de cotejo

### OPERACIONES POSTCOSECHA MAÍZ

A continuación, se presentará el análisis e interpretación de los resultados de cada una de las preguntas que compone la lista de cotejo.

#### COSECHA

Del 100% de los productores encuestados todos realizan el pre secado en la mata, en un intervalo de tiempo de mínimo a 22 y máximo 1 mes.

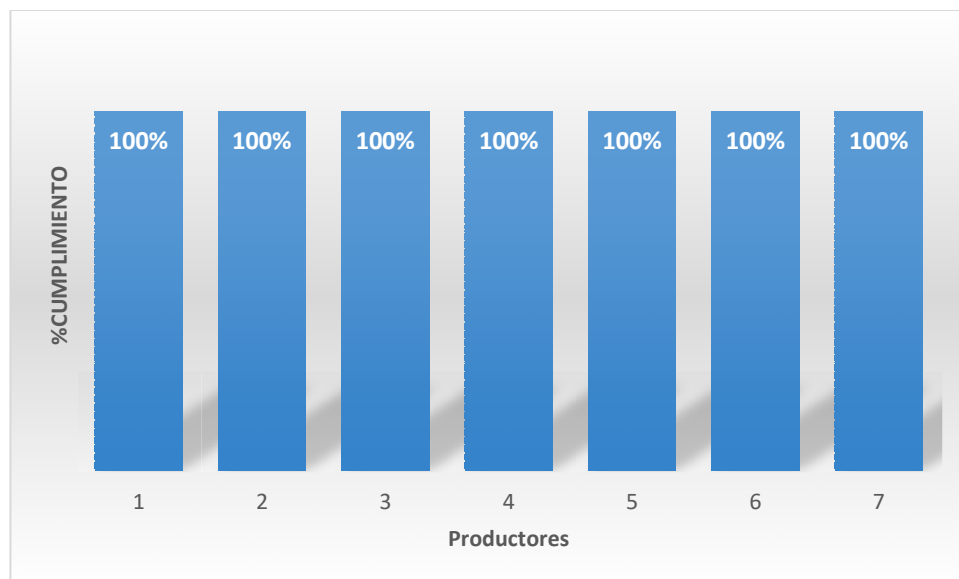


Figura 1. Cumplimiento del estándar en la operación cosecha.

Según el detalle de cada productor en la lista de cotejo (ver Anexo 2) Del 100% de los encuestados el 42% rompe los granos con las uñas para saber si es el momento correcto de la cosecha, el 58% se basa en observar la tonalidad de pelillos en la mazorca.

Así también el 86% realizan la técnica de retorcer la base y luego arrancar la mazorca y el 14% restante jalan y arrancan con la mano la mazorca al momento de cosechar el maíz. todos apilan las mazorcas en un mismo sitio.

Durante la primera recolección las mazorcas si tienen contacto con el suelo. Esto es debido a que los productores tiran directamente al suelo las mazorcas sin



ninguna protección alguna ya que manifestaron que no tienen un lugar específico donde colocar el maíz y para ellos los más cómodo es dejarla en el suelo hasta que se desgrane.

Los productores encuestados manifestaron que utilizan cestos metálicos o similares para la recolección de las mazorcas en la cosecha, se observa que todos los productores prefieren utilizar cestos metálicos o similares a estos para la cosecha, el motivo es porque manifestaron que se les hace más fácil porque este lo cargan atrás en la espalda como tipo mochila por lo tanto es más cómodo para ellos.

## DESGRANE

En el lugar de la investigación el desgrane es realizado de manera manual y mecánica, aunque la más común dentro del sector es de manera manual.

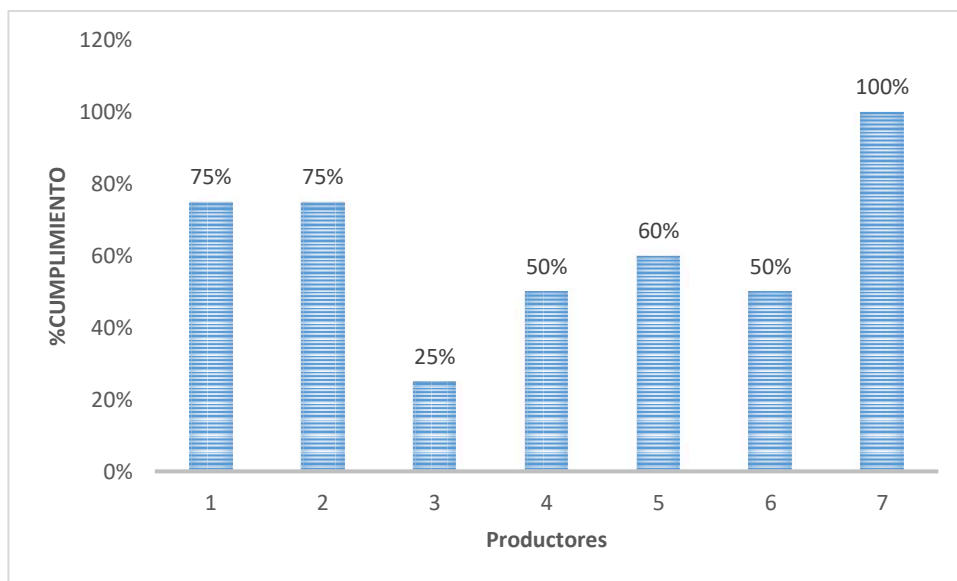


Figura 2. Cumplimiento del estándar en la operación desgrane.

Para el desgrane se determinó que el 40% realiza lo realiza con máquina desgranadora, el 10% golpeando las mazorcas dentro de un saco o recipiente y el 50% lo realiza manualmente. La mitad de productores manifestaron que realizan el desgrane a mano, a pesar de ser más lento lo hacen, pero otros prefieren alquilar una desgranadora de maíz para culminar lo más rápido posible el desgrane y de allí almacenarlo en sacos y llevarlos directamente a vender.

Se observa que el maíz está lo suficientemente seco para desgranar. Por lo tanto, los productores indican que es necesario que el grano del maíz esté seco para realizar el desgrane de manera óptima.

Todos separan las mazorcas defectuosas. Cuando se realiza la separación de las mazorcas el 30% de los productores toman en cuenta las mazorcas picadas o mordidas, un 30% de ellos toma en consideración las que contengan hongos, el 35% las mazorcas que tengan insectos y el 5% con deformes. Los productores recomiendan realizar una inspección para separar mazorcas con posibles defectos que deterioren la calidad.

Después del desgrane el maíz es almacenado en sacos apilados. Los productores indican que es mejor almacenar el maíz en sacos apilados ya que este es económico y se obtiene de manera rápida en el mercado local.

El 29% indicó que los materiales de empacado de maíz desgranado (lonas, sacos, etc.) si se encuentran lo suficientemente limpios y el 71% manifiesta que los materiales de empacado de maíz desgranado no están completamente limpios.

Para las condiciones de almacenamiento, se cuenta con una buena ventilación para la humedad, y una buena protección de la humedad, y para la protección de roedores e insectos menos de la mitad (3 de 7 productores) cuenta con un buen control.

## **SECADO**

En el lugar de la investigación el secado es realizado mediante tendales (lonas) y en la calle o cemento colocado directamente en dirección al sol.

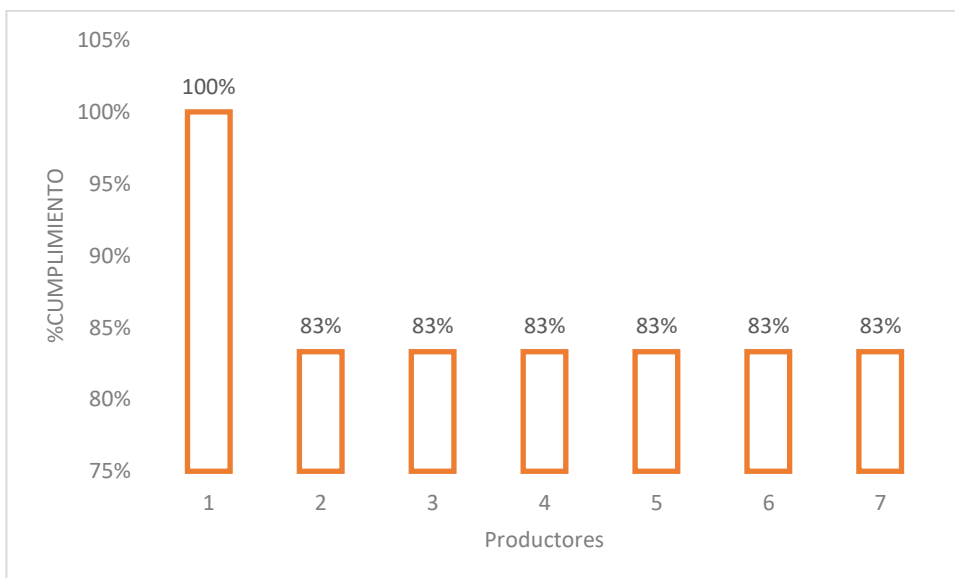


Figura 3. Cumplimiento del estándar en la operación secado.

El 43% realiza el secado en la calle o cemento y el 57% lo hace través de tendales (lona,) ya que este método ayuda al maíz a una mayor eliminación de humedad teniendo contacto con el sol.

El 29% toma en consideración el tiempo de secado en un intervalo de 5 a 22 días y el 71% restante indican que para saber el punto óptimo de secado del maíz lo realizan mordiendo una muestra de maíz, ya que es una operación tradicional y muy sencilla.

Así, el 86% no realiza la correcta higiene para el empaqueo del maíz, el 14% de los productores mencionaron que sus materiales si se encuentran en condiciones higiénicas para empaocar el maíz, ya que de esta forma el grano es protegido de cualquier anomalía, es decir; ya sean insectos u hongos.

### **ALMACENAJE Y TRANSPORTE DEL MAÍZ SECO**

En el lugar de la investigación los productores manifestaron que el almacenamiento el producto se encontraba en buen estado. El transporte lo realizaban en carros de cajones y animales de carga hasta el lugar de la venta en los sacos de maíz.

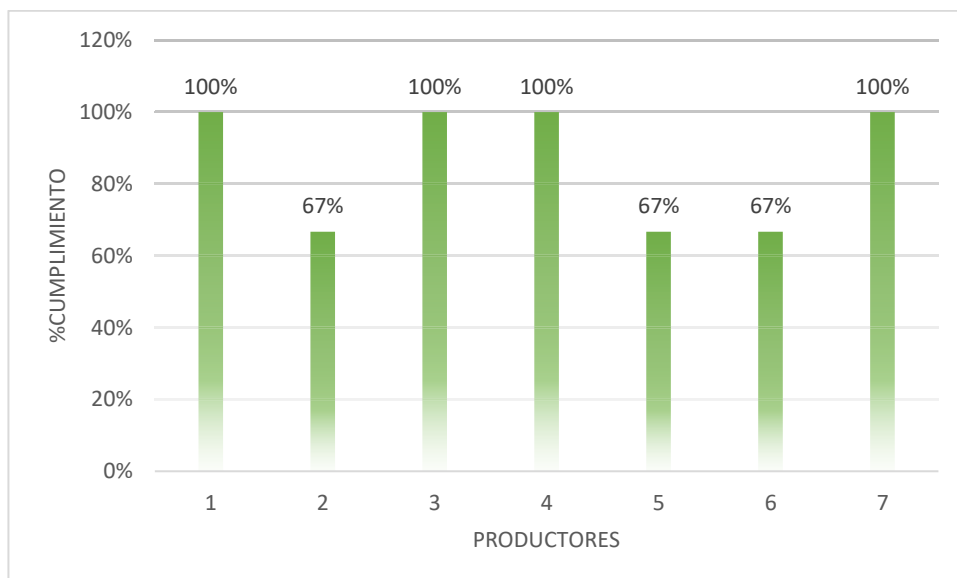


Figura 4. Cumplimiento del estándar en la operación almacenaje y transporte del maíz seco.

De los productores encuestados el 57% no cuentan con lugares de almacenamiento lo suficientemente limpios y sin seguridad del ingreso de los roedores, el 43% restante de los productores encuestados manifestaron que los lugares de almacenamiento están lo necesariamente limpios y frescos, con suficientes seguridades para que no ingresen roedores. Los productores indican que esta operación es fundamental ya que de no realizarse se generarían grandes pérdidas económicas.

Se determinó que el 100% de los agricultores si apila o amontona el maíz empacado con una correcta ventilación y estibado, porque de esta forma el maíz se conserva con una buena calidad y al momento de la venta no generaría pérdidas económicas.

Un 86% transporta el producto en vehículos tipo camioneta o similar, mientras que solo un 14% de los productores lo hace en animales de carga, dando a entender que la producción se transporta cerca para este último.

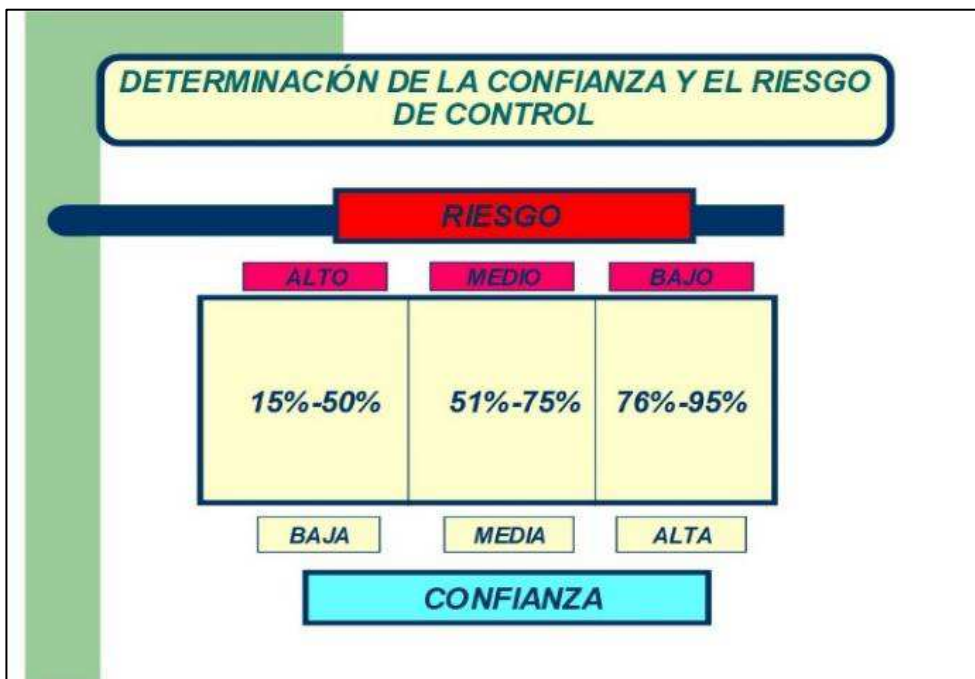
El 43% indica que el transporte no está lo suficientemente limpio, mientras que el 57% manifestó que el transporte utilizado si se encuentra lo necesariamente

higiénico para transportar. Los productores indican que al mantener el transporte limpio, se evita ser contaminado por polvo, humedad o desechos de basura; de esta forma ayuda a que al momento de la venta este sea bien remunerado.

### 2.3.2. Metodología para la evaluación del cumplimiento del Estándar de Calidad

El estándar de calidad se lo comparó con un Manual Postcosecha de la FAO titulado “La ingeniería agraria en el desarrollo: manejo y tratamiento de granos postcosecha: organización y técnicas” el cual nos ayudó a determinar si los productores del sitio Las Piedras cumplen con el estándar de calidad (De Lucía y Assenato, 2010).

**Tabla 3. Determinación de la confianza y el riesgo de control**



Fuente: Hernández, (2006).

Para emitir un criterio del nivel del cumplimiento (bajo-medio-alto) se lo hizo en base al criterio de control de control de calidad aplicado en las auditorias de proceso. (Hernández, 2006).

De la matriz mostrada en la tabla del Anexo 2, sobre el detalle de cada criterio del estándar de calidad, la forma como se procesa la información radica en una simple relación porcentual, donde el ratio de cumplimiento para un productor específico se calcula dividiendo el total de criterios cumplidos (si/no) para el total de criterios evaluados.

$$\%Cumplimiento = \frac{\text{Criterios cumplidos (si)}}{\text{Total criterios evaluados}} * 100$$

Con esta fórmula se mide el porcentaje de cumplimiento por etapa de postcosecha, y el global de la misma por cada productor, además de hacer énfasis en el proceso de secado como punto de control principal de la postcosecha, los productores objeto de estudio en el sitio LAS PIEDRAS de la parroquia Boyacá del cantón Chone, fueron:

- CARLOS LOOR MEJIA (Productor 1)
- OMAR LOOR CAICEDO (Productor 2)
- PEDRO LOOR RODRIGUEZ (Productor 3)
- CESAR MUÑOZ MERA (Productor 4)
- LUIS CAICEDO VERA (Productor 5)
- TOMAS LOOR RODRIGUEZ (Productor 6)
- ANTONIO LOOR (Productor 7)

### **2.3.3. Evaluación del cumplimiento del Estándar de Calidad**

A continuación, se muestra el detalle de los niveles de cumplimiento por etapa y global:

**Tabla 4. Niveles de cumplimiento por etapas**

CUMPLIMIENTO POR ETAPAS							
PRODUCTOR	COSECHA	DESGRANE	SECADO	ALMACENAJE Y TRANSPORTE DEL MAÍZ SECO	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL (SECADO)	CUMP.GLOBAL (%)	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
1	100%	75%	100%	100%	SI	51,00	MEDIO
2	100%	75%	83%	67%	SI	83,33	ALTO
3	100%	25%	83%	100%	SI	66,67	MEDIO
4	100%	50%	83%	100%	SI	72,22	MEDIO
5	100%	60%	83%	67%	SI	73,68	MEDIO
6	100%	50%	83%	67%	SI	72,22	MEDIO
7	100%	100%	83%	100%	SI	94,74	ALTO

Elaborado por: Loor, (2019)

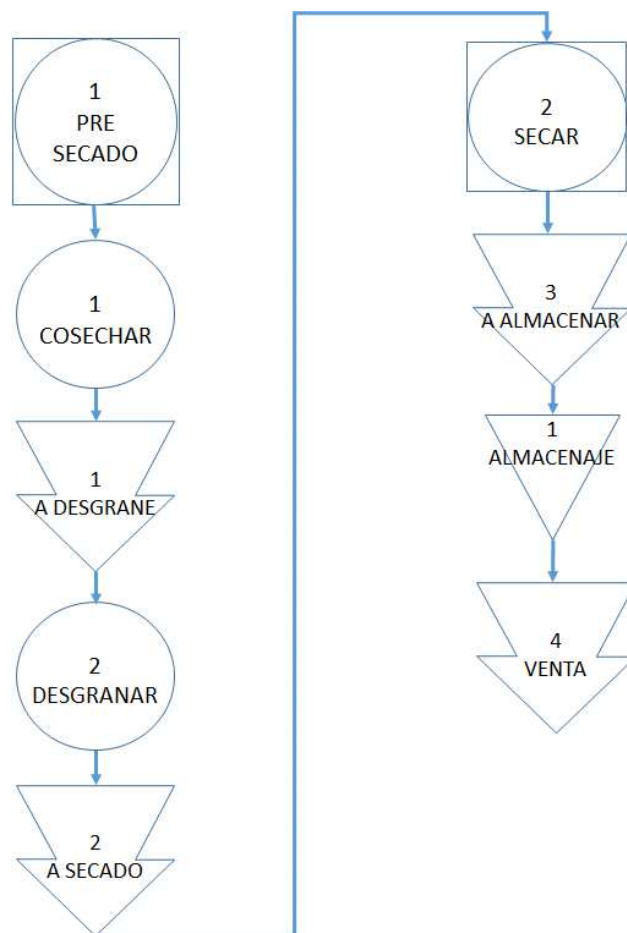
Como se muestra en la tabla 4, el nivel de cumplimiento global de los productores, solo 2 de 7 tienen un nivel ALTO, mientras que el resto solo un nivel MEDIO. En el análisis por operación postcosecha nos refleja que todo en la primera etapa de cosechar el maíz incluyendo el pre secado, cumplen con los requerimientos mínimos. Para la siguiente etapa en el desgrane puede resaltarse que 3 de 7 productores tienen un nivel de cumplimiento igual o menor al 50% (considerándose bajo), para el secado todos están con un cumplimiento alto por arriba del 75%, y por ultimo para el almacenaje y transporte 3 de 7 productores tienen un cumplimiento medio (67%).

Dentro de toda la secuencia postcosecha, se ha identificado un punto de control principal, el cual es el SECADO, donde todos los productores cumplen con este parámetro según las condiciones y materiales a su alcance. Pues si el maíz no se encuentra correctamente seco, puede acarrear problemas de hongos o ataque de otros agentes, inclusive en el almacenaje.

### 2.3.4. Identificación de las operaciones postcosecha del maíz

La identificación de las operaciones postcosecha que se realizan en el maíz en el Sitio Las Piedras se las realizó con la observación a través de una lista de cotejo.

A partir de la visita realizada a través de la lista de cotejo y entrevista se elaboró un diagrama de flujo que representa las actividades postcosecha que realizan los agricultores del sitio Las Piedras.



**Diagrama 1.** Proceso de postcosecha del maíz en el sitio LAS PIEDRAS

Elaborado por: Loor, (2019)



A continuación, se detalla cada una de las operaciones que se llevan a cabo en la postcosecha del maíz en el sitio Las Piedras:

**Pre-secado:** Se lo realiza directamente en la planta con un tiempo de 22 días a 1 mes, con la finalidad de favorecer al secado.

**Cosecha:** Se realiza de manera manual, quebrando y jalando la mazorca utilizando chalos metálicos para ir recolectando el producto.

**Desgrane:** Se realiza el desgrane mecánico o manual en campo a través de una desgranadora mecánica según el caso, recolectando el grano en sacos directamente para ser transportados.

**Secado:** Esta actividad se la realiza a través de tendales, calle o en cemento para favorecer al maíz a que absorba la humedad, teniendo contacto con el sol.

**Almacenamiento:** Se realiza el almacenamiento de maíz en lugares propicios, tratando de tener buenas condiciones controladas, para así mantener y conservar el grano hasta que se lleve a comercializar o a consumir.

**Transporte-Venta:** El transporte se realiza en carros de cajones, camionetas, animales de carga. La venta se realiza en el mercado específicamente a los principales intermediarios del sector.

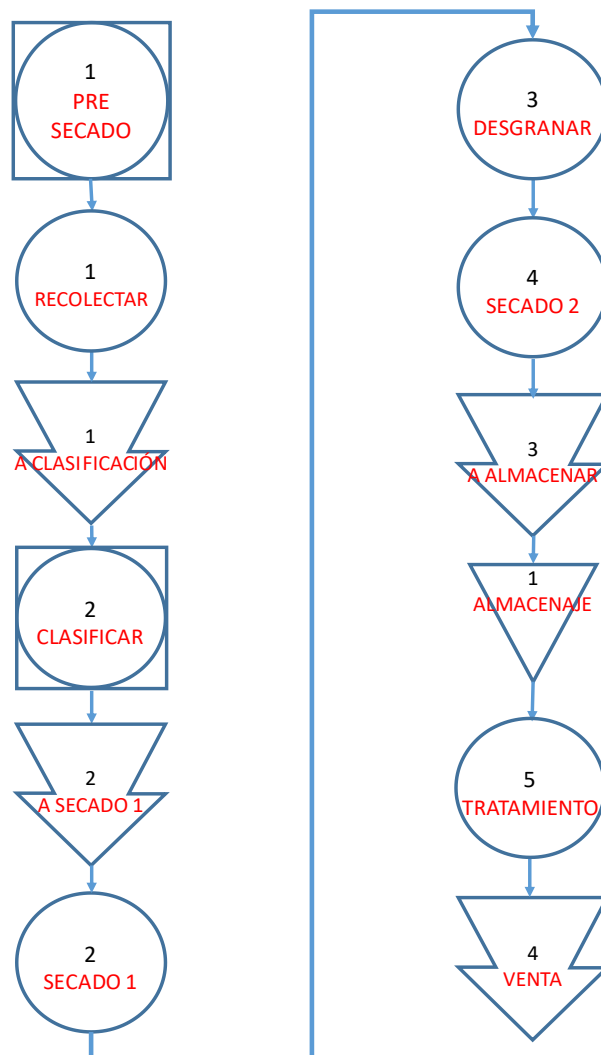
### CAPÍTULO III DISEÑO DE LA PROPUESTA

A continuación, se incluye el diagrama para la postcosecha óptima del maíz en el sitio Las Piedras de la parroquia Boyacá del cantón Chone.

#### 3.1. Título de la propuesta

MANEJO ADECUADO DE POSTCOSECHA DEL MAÍZ PARA EL SITIO LAS PIEDRAS, BOYACÁ - CHONE

A continuación, se detallan cada una de las operaciones mostradas en el Diagrama 2



**Diagrama 2.** Proceso de postcosecha propuesto para el maíz.

Elaborado por: Loor, (2019)

**Pre secado:** Esta práctica se realiza doblando la panca (mata de maíz hacia abajo) cuando la mazorca ha alcanzado su madurez fisiológica, su principal objetivo es disminuir la pudrición de las mazorcas, se debe precaución si aún existen lluvias remanentes, pues puede la cascara absorber humedad y posible proliferación de hongos. Este proceso puede llevar hasta 15 días.

Las técnicas generalmente empleadas para esta operación son las siguientes:

- se dejan las espigas en la planta entera, tal como ha crecido;
- se quiebran los tallos de las plantas o las espigas de tal manera que éstas queden con la punta hacia abajo; esta práctica se denomina también "doblado";
- se corta la parte superior de las plantas para favorecer la exposición de las espigas al sol.

**Recolección:** Es la operación que se realiza una vez logrado el grado de secado necesario del maíz en la mata, se separa la mazorca de la planta, proceso que si no es realizado de forma correcta se pueden presentar pérdidas cuantitativas.

**Clasificación:** Este proceso se lo realiza con el fin de separar las mazorcas o que están indeseables, enfermas o en descomposición de las que se encuentran en buen estado.

**Secado 1:** En este punto que aún se tiene el grano en la mazorca, se realiza un secado por unos dos o tres días, éste cumple la función de facilitar el desgranado en máquina, pues si la mazorca cuenta con mucha humedad puede acarrear desperdicios y un desgranado inadecuado en la máquina. Además, que si se realiza el desgranado manual también reduce considerablemente el esfuerzo a realizar.

**Desgranado:** Se debe realizar el desgranado cuando las semillas tengan un porcentaje de 12 a 14% de humedad para evitar dañar los granos y semillas.

**Secado 2:** Este proceso se lo realiza tomando en cuenta la madurez fisiológica del grano, también se puede describir como un proceso donde interviene el aire del ambiente, sino se cuentan con equipos de secado, se lo puede realizar en tendales expuestos al sol, y alejados del polvo, protegidos de animales o infestación de insecto. Lo más normal es que se seque el grano hasta un promedio del 14% de humedad (grano quebradizo al morder).

**Almacenamiento:** Consiste en guardar los granos secos, sanos y sin ningún daño, en instalaciones deben brindar condiciones que no proliferen la presencia de insectos y plagas en general, también, que disminuyan los factores ambientales para mantener la calidad de los granos que ha sido lograda en la producción, protegidos de la lluvia y el sol directo.

**Tratamiento:** Esta operación se realiza para prevenir que el grano ya almacenado sea atacado por los insectos, plagas y hongos dañen de alguna forma el grano de maíz, aplicando insecticidas o protectores aprobados comercialmente.

Se deben usar insumos aprobados y certificados por las entidades de control sanitario a nivel nacional como Agrocalidad u autoridad pertinente. Por lo general la idea es realizar una protección con estas sustancias en el perímetro o puntos estratégicos del almacenaje.

**Transporte:** Esta operación se debe realizar en condiciones necesarias, empacando bien los granos en los recipientes a utilizar (por lo general sacos), para evitar pérdidas de roturas o derrames del producto al momento de ser transportados.

**Distribución:** Consiste en la compra y venta del maíz, desde el lugar donde se ha obtenido la producción hasta el comercio.

**Consumo:** Consiste en la utilización del maíz, ya sea como materia prima o alimentación para los seres vivos en general.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- Una vez realizada la investigación del presente trabajo se obtuvo la información necesaria, los instrumentos de recolección de información como la lista de cotejo y la entrevista, nos permitieron identificar que las operaciones postcosecha realizadas por los operadores son: Cosechas, desgrane, secado, almacenaje y transporte.
- De acuerdo a los datos obtenidos, el estándar de calidad que manejan los siete productores de maíz, más de la mitad tienen un nivel MEDIO de cumplimiento.
- Se diseñó una propuesta con la finalidad de que los productores del sitio perfeccionen las operaciones postcosecha del maíz y de tal manera cumplan con el estándar de calidad, sobre todo para elevar el nivel de cumplimiento en la etapa de desgrane, que es donde más se evidencia cumplimiento igual o menor al 50%.

### **RECOMENDACIONES**

- Es necesario que, al momento de obtener la información por parte de los productores, no surja una mala interpretación de las preguntas.
- Es recomendable que los productores mejoren los procesos de la postcosecha de maíz de tal manera que puedan aumentar su estándar de calidad de una escala medio a alta.
- Es indispensable poner en práctica la propuesta diseñada a los productores del sitio para que estos obtengan mayor rendimiento en sus cultivos especialmente en el maíz

## BIBLIOGRAFÍA

- Abadía, B., & Bartosik, R. (2013). *Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos Hacia el agregado de valor en origen de la producción primaria*. Retrieved from [http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_manual\\_de\\_buenas\\_practicas\\_en\\_poscosecha\\_de\\_granos\\_reglon\\_48-2.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_de_buenas_practicas_en_poscosecha_de_granos_reglon_48-2.pdf)
- Andrade, A., & Gustavo, L. (2008). Análisis de la comercialización de la cadena agroindustrial del maíz (zea mays) en la región 4 provincia de Manabí en el período 2008-2012. Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2709/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-12.pdf>
- Antecedentes, C. (1995). Capítulo 3. antecedentes 3.1., 10–49.
- Ataucusi Quispe, S. (2015). Manejo Técnico de la crianza de cuyes en el Perú, 1–44.
- Basantes, E. (2015). *Manejo de Cultivos Andinos del Ecuador. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*.
- Bergvinson, D. J. (n.d.). *Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control*.
- Blancas, B. (2015). Causas de deterioro Y prevención. *Alpa*, 15, 180–184.
- Blessing, D., & Hernández, G. (2009). Comportamiento de variables de crecimiento y rendimiento en maíz (Zea mays L.) var. NB-6 bajo prácticas de fertilización orgánica y convencional en la fina El Plantel, 39.
- Buenas, D. (n.d.). *Para maíz duro buenas prácticas*.
- Caro, A., & Avalos, E. (1998). Breves normas de control de calidad en granos almacenados, 142. Retrieved from <https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/20/13950919933370/c11.pdf>
- CIMMYT. (2016). Calidad De Grano Para Técnicos Postcosecha, 1–52. [https://doi.org/10.1016/S0959-440X\(00\)00186-X](https://doi.org/10.1016/S0959-440X(00)00186-X)
- Condiciones, L. A. S., Esmeralda, D. E. L. A., & Arauquita, E. N. (2017).

De, Á., & Humana, L. S. (2016). Universidad Nacional De Loja.  
De Lucía, M. Assenato, D. (2010). La ingeniería en el desarrollo-manejo y  
tratamiento de granos postcosecha. FAO. ICBN 92-5-303108-5

Deras, H. (2012). R e d s i c t a. Retrieved from  
<http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

Dureza, L. A., Trigo, D. E. L., Ui, I. N., & Ce, D. E. (1954). La Dureza Del Trigo.  
Retrieved from  
[https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1954\\_07.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1954_07.pdf)

FAO.1993. *El maíz en la nutrición humana. Colección FAO: Alimentación y  
Nutrición 25*

Fasio, A. (2018). *El cultivo de maíz para la producción de forraje y grano y la  
influencia del agua.*

FIRA, F. I. en R. con la A. (2016). Panorama Agroalimentario. *Dirección de  
Evaluación y Evaluación Económica y Sectorial*, 0–39. <https://doi.org/clave>  
que ese artículo tiene

Fitosanitario, M. (n.d.). Campaña Manejo Fitosanitario de Maíz Manual de Plagas  
y Enfermedades en Maíz, 20. Retrieved from  
[http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos\\_11/folleto\\_maíz\\_11.pdf](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_11/folleto_maíz_11.pdf)

Garay, J., & Colazo, J. (2015). El cultivo de Maíz en San Luis, 160.

García-Lara, S., & Bergvinson, D. J. (2007). Programa integral para reducir  
pérdidas poscosecha en maíz\* integral program to reduce post-harvest  
losses in maize, 33, 181–189.

García Medina, S. (INTA E. S. (2002). Manejo Del Cultivo De Garbanzo. *Inta*, 1–  
5.

Garnero, S. (2012). Calidad intrínseca de los granos en la poscosecha.

Hernández, A. (2007). Selección y manejo de maíces criollos. *Selección y  
Manejo de Maíces Criollos*, 8.

- Hernández, C., Rodríguez, Y., Niño, Z., & Pérez, S. (2009). Efecto del almacenamiento de granos de maíz (*Zea mays*) sobre la calidad del aceite extraído. *Informacion Tecnologica*, 20(4), 21–30. <https://doi.org/10.1612/inf.tecnol.4085it.08>
- Hernandez, E. (2006). Riesgos en auditoría. Gestipolis. Recuperado de: <https://www.gestipolis.com/riesgos-en-auditoria/>
- IICA-PRODAR, & FAO. (2006). *Poscosecha y servicios de apoyo a la comercialización. Gestión de agronegocios en empresas asociativas rurales. Curso de capacitación*. Retrieved from <http://repiica.iica.int/docs/B0352e/B0352e.pdf>
- Instituto Nacional Tecnológico. (2008). Manual Del Protagonista Nutrición Animal. *Inatec*, 140.
- Izquierdo-Bonilla, R. A. (2012). Evaluación del cultivo de maíz (*Zea mays*), como complemento a la alimentación de bovinos de leche en épocas de escasez de alimento. Cayambe - Ecuador, 103.
- Juárez, Z. N., Bárcenas, M. E., & Hernandez, L. R. (2014). El grano de trigo: características generales y algunas problemáticas y soluciones a su almacenamiento. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 8(1), 79–92. <https://doi.org/10.1111/ppe.12266>
- Klinge, K. M. (2010). Nociones del Manejo de Post-Cosecha, 1–9.
- Laura, A. N. A., Ramírez, T., Experimental, E., & Narro, A. (2004). Presentada como requisito parcial para obtener el grado de :
- Morales, N. B. (2011). Generalidades del cultivo de maíz., 74. Retrieved from [http://www.redsicta.org/pdf\\_files/cursoSemillasMaíz\\_INTACostaRica.pdf](http://www.redsicta.org/pdf_files/cursoSemillasMaíz_INTACostaRica.pdf)
- Necesidades, T. (n.d.). del Maíz AUTOR: Alfonso Alonso Introducción Calculo de las necesidades hídricas.
- Obando, C. (2015). Supermercados en Ecuador: oligopolios e implicaciones de la Ley Orgánica de Regulación y Control del Poder de Mercado, 107.



- OIMA, & IICA. (2016). *Sistemas de información de mercados agrícolas SIMA*. Retrieved from <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6448/1/BVE17079124e.pdf>
- Páliz, V., & Mendoza, J. (1999). Plagas del maíz (*Zea mays*) en el Litoral ecuatoriano, sus características y control. *Ecuador*, 78. Retrieved from <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1616>
- Pavarin, D., Rocca, S., Manente, M., Bianculli, D., Benini, E., Navarro, G., & Angrilli, F. (2004). Multi-objective low-thrust trajectory optimisation: Variable and constant specific impulse. *European Space Agency, (Special Publication) ESA SP, (555)*, 567–572.
- Perez, K., Villareal, N., & Fernandez Herrera, C. (2018). Bioecología del picudo del tallo del maíz *Linogeraeus capillatus* (LeConte) (Coleoptera: Curculionidae) en el departamento de Córdoba-Colombia. *Temas Agrarios*, 16(1), 23. <https://doi.org/10.21897/rta.v16i1.681>
- Piñar, Rafael. (2012). Manejo Poscosecha del Maíz desde una perspectiva integral que involucra la cosecha , el secado , desgrane y almacenamiento del grano . *Manejo Poscosecha Del Maíz Desde Una Perspectiva Integral Que Involucra La Cosecha , El Secado , Desgrane y Almacenamiento Del Grano .*
- Piñar, Refael. (2011). Manejo Poscosecha Del Maíz. Retrieved from [http://www.infoagro.go.cr/Infoagro/HojasDivulgativas/Manejo\\_poscosecha\\_del\\_maíz.pdf](http://www.infoagro.go.cr/Infoagro/HojasDivulgativas/Manejo_poscosecha_del_maíz.pdf)
- Polanco, J. A., & Flores, M. T. (2008). *Bases para una política de I&D e innovación de la cadena de valor del maíz*. Retrieved from [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/maíz.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/maíz.pdf)
- Ramos Gamiño, F. (2013). Maíz, Trigo y Arroz.
- Recomendaciones para almacenamiento Problemas y manejo. (n.d.), 1–8.
- Reyes, M. F., Mar, V., Santos, J. A., & Tecnol, D. (n.d.). Presentación.
- Rojas, J. G. (2015). Manual Tecnico Del Cultivo De Maíz Bajo Buenas Practicas

Agrícolas. *Antioquia la mas Educada*.

Sánchez Ortega, I. (2014). Maíz I (*Zea mays*). *Reduca (Biología)*. Serie Botánica, 7(2), 151–171. Retrieved from <https://eprints.ucm.es/27974/1/MAÍZ I.pdf>

SEPSA Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (2017). Granos básicos. *Boletín Estadístico Agropecuario N0 27. Serie Cronológica 2013-2016*. Retrieved from <http://www.sepsa.go.cr/>

Siembra, S. Y. D. D. E., Comunes, P., Control, Y. S. U., Malezas, C. D. E., & Enfermedades, C. D. E. (2010). El Cultivo del Maíz, 2. Retrieved from <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-maíz.pdf>

Tagliabue, P. (2014). Entre puertos, campos y acopios: trabajo y transporte de granos en torno al...: Universidad Del Valle - CALI, 15(30). Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=214e98c4-ff1b-4caa-a393-bdb4fdd843e6%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3D%3D#AN=102628875&db=fua>

Ureña, J. (2012). Diseño Y construcción de una máquina para el proceso de desgranado de maíz de la costa, 153.

Valdivia, R. (2011). Secamiento de granos o semilla de maíz, 1–9.

Valencia. (n.d.). Manejo De Plagas Del Maíz. Retrieved from [http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos\\_11/folleto\\_maíz\\_11.pdf](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_11/folleto_maíz_11.pdf)

Zerbino, M. S., & Fassio, A. (1995). Insectos Plagas en Maíz, 17.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Fotografías



Fotografía 1. Apilamiento del maíz



Fotografía 2. Cosecha manual del maíz



Fotografía 3. Desgranado del maíz manual



Fotografía 4. Encuesta de identificación



Fotografía 5. Amarre de los sacos del maíz



Fotografía 6. Secado del maíz



Fotografía 7. Desgrane mecánico de maíz y llenado.



Fotografía 8. Encuestas de Identificación

## Anexo 2. Lista para cumplimiento

Productor 1		Estándar de Calidad - FAO	N°
si	no		
1		Si se realiza el pre secado, se lo hace a tiempo y correctamente?	1
1		Se recolecta la cosecha cuando se alcanza la madurez fisiológica?	1
1		En la operación de recolección no se destruyen o maltratan las mazorcas con sus envolturas?	1
1		Los materiales de recolección de cosecha están lo suficientemente limpios y seguros para proteger el producto?	1
1		En la recolección las mazorcas están exentas de suciedad por el suelo?	1
1		El maíz está lo suficientemente seco como para un desgranado adecuado?	1
		Durante la operación de desgrane (manual) no existe rotura significativa de granos?	0
1		Durante la operación de desgrane (con máquina) no existe rotura significativa de granos?	1
1		Los materiales de recolección después del desgrane están lo suficientemente limpios y seguros para proteger el producto?	1
	1	El maíz desgranado, es almacenado en buenas condiciones de humedad, ventilación y protegido de insectos y roedores?	1
1		Si se realiza el secado al sol, se protege el producto de insectos, roedores, aves y la lluvia?	1
1		Si se realiza el secado, se lo hace hasta alcanzar la humedad necesaria (13-14%)?	1
1		El maíz seco está exento de tierra, piedrecillas, restos vegetales y de insectos?	1
1		El maíz apilado se cubre de la lluvia, polvo, y protegido de la humedad del suelo, de animales menores o roedores?	1
1		Los materiales de empaque (sacos o canastas) están lo suficientemente limpios y seguros para proteger el producto?	1
1		El maíz almacenado se protege de la lluvia, polvo, de la humedad del suelo, de animales menores o roedores?	1
1		Una vez listo para la venta el producto este no ha sido adulterado con cuerpos extraños (arena, piedras, tallos, hojas, etc.)	1
1		En el momento de la venta, los productos están completamente libres de toda forma de infestación por insectos.	1
1		Los vehículos de transporte del producto, están lo suficientemente limpios y seguros para evitar contaminación o afectación al producto?	1

**Anexo 3. Lista de Cotejo  
OPERACIONES POSTCOSECHA NARANJA**

Fecha:

Nombre del productor / propietario:

Localidad (Terreno y Producto):

Semilla / Variedad:

**COSECHA**

1.- ¿Se realiza el pre secado en la mata?

SI

NO

En caso que su respuesta sea SI, que tiempo estuvo secándose: \_\_\_\_\_

2.- En que se observa que el agricultor se basa para saber si es el momento correcto de cosecha?

Tonalidad pelillos de la mazorca

Tocando la mazorca comprobando su textura y su dureza

Romper los granos con la uña

Base del grano de maíz se ha formado una capa negra

Otro: .....

3.- En cuanto a los trabajadores y su técnica de cosechar.

Jala y arrancan con la mano la mazorca

Utilizan una herramienta para cortar la mazorca

Retuercen la base y luego arrancan la mazorca

Utilizan una máquina cosechadora

Otro: .....

4.- Primera recolección luego de ser separadas las mazorcas de la mata.

Las mazorcas son apiladas en un monto en el mismo sitio

Las mazorcas son transportadas en canastas o sacos a otro sitio

Las mazorcas son desgranadas con máquina directamente en el lugar

Otro: .....

5.- Durante la primera recolección las mazorcas tienen contacto con el suelo?

SI

NO

6.- Que recipientes se utilizan para recolección de las mazorcas en la cosecha?

Sacos de plástico

Sacos de yute o fibra vegetal

Cestos metálicos o similares

Otro: .....

#### DESGRANE

1.-¿Cómo se realiza el desgrane?

Desgranado manual

Máquina desgranadora

Golpeando las mazorcas dentro de un saco o recipiente

Otro: .....

2.- Se observa que el maíz está lo suficientemente seco para desgranar (Humedad).

SI

NO

3.- En este punto se separan las mazorcas defectuosas?

NO

SI (si es esta respuesta seleccione los siguientes)

Picadas o mordidas

Con hongos

Con insectos

Con deformes

4.- En caso de realizarse un desgranado con maquinaria.

La máquina rompe demasiado maíz al desgranar

Muchas mazorcas salen de la maquina aun con mucho maíz.

Al desgranar el maíz, lo hace con mucha basura (cáscara y tusa)

NO SE REALIZA DESGRANADO CON MÁQUINA

5.- Después del desgrane en qué condiciones se almacena el maíz?

En lonas al granel

En sacos apilados



En silos

Otro: .....

6.- ¿Los materiales de empaçado del MAÍZ DESGRANADO (lonas, sacos, etc.), se encuentran lo suficientemente limpios?

SI

NO

7.- Sobre las condiciones de almacenaje del maíz desgranado previo al secado

Ventilación: Buena; Mala

Protección de la humedad: Buena; Mala

Protección de roedores e insectos: Buena; Mala

Otro: .....

## SECADO

1.- ¿Qué método de secado utiliza?

Tendales (lona)

En la calle o cemento

Secadora (máquina)

Otro: .....

2.- ¿Qué criterio se utiliza para saber el punto óptimo de secado?

Tiempo de secado (... )

Mordiendo una muestra de maíz

Utilizando un equipo de medición de humedad

3.- ¿Los materiales de empaçado del MAÍZ SECO (lonas, sacos, etc.), se encuentran lo suficientemente limpios?

SI

NO

4.- ¿Luego que le productor "termina el secado", se observa que realmente el maíz se encuentra en su punto óptimo de secado (%Humedad)?

SI

NO

**ALMACENAJE Y TRANSPORTE DEL MAÍZ SECO**

1.- ¿Los lugares de almacenamiento están lo suficientemente limpios y frescos, con suficientes seguridades para que no ingresen roedores?

- SI
- NO

Observación: .....

2.- ¿El maíz empacado (en sacos u otra forma), está correctamente APILADO o amontonado, con la correcta ventilación y estibado?

- SI
- NO

Observación: .....

3.- ¿En que se transporta el maíz ya seco y listo para su distribución o destino?

- Animales de carga            De..... a.....
- "Al hombro"                    De..... a.....
- Vehículos (carros de carga) De..... a.....
- Otro: .....

4.- ¿Transporte utilizado se encuentra lo suficientemente limpio?

- SI
- NO

Observación: .....

Elaborado por: Loor, (2019)

\_\_\_\_\_  
Firma

Anexo 4. Entrevista



**ENTREVISTA  
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**ENTREVISTA DE MANEJO POSTCOSECHA DIRIGIDA A LOS PRODUCTORES DE MAÍZ DEL SITIO LAS PIEDRAS DE LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE**

**Objetivo: Entrevistar a los productores de maíz del sitio Las Piedras.**

**1 ¿Qué superficie aproximada tiene su sembrío de maíz (en cuadra o ha)?**

.....  Cuadra;  ha

..... Metros X ..... Metros

**2. ¿Las personas que colaboran en la producción maíz han realizado algún tipo de capacitación o entrenamiento?**

Sobre métodos de siembra o producción

Sobre control y plagas

Sobre postcosecha

Otro:.....

**3 ¿Qué operaciones o actividades realizan con el maíz después de la cosecha (EN SECUENCIA)?**

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

**4. ¿Cuál es el destino principal de su producción?**

Intermediario (centro de acopio)

Consumo propio

Cooperativismo o asociación

Otro:.....

**5. ¿Cuántos sacos / quintales da su cultivo ¿puede ser estimado?**

.....

**6. ¿Cuál cree Ud. que es la principal limitante para poder mejorar los procesos de producción y cosecha para el cultivo de maíz?**

**Bajo precio del maíz**

**Monopolio de los intermediarios**

**Bajo rendimiento en la producción.**

**Deficiente acceso a créditos y ayuda técnica.**

**Otro:.....**

**Loor, (2019)**