



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

Título:

“Evaluación de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sector San Andrés del Cantón Chone”

Autores:

Ramón Ignacio Celi García

Angela María Saldarreaga Minaya

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Ingeniería Agropecuaria

Septiembre, 2019

Chone - Manabí - Ecuador

CERTIFICACIÓN TUTOR

Ing. Luvy Jeannette Loor Saltos, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutora del Trabajo de Titulación,

CERTIFICO:

Que el presente **TRABAJO DE TITULACIÓN** denominado: “**Evaluación de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sector San Andrés del cantón Chone**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: Celi García Ramon Ignacio y Saldarreaga Minaya Angela María, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, septiembre de 2019

Ing. Luvy Loor Saltos

TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación es exclusividad de sus autores.

Chone, septiembre de 2019

Celi García Ramón Ignacio

AUTOR

Saldarreaga Minaya Angela María

AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL



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 de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sector San Andrés del cantón Chone”** elaborado por los estudiantes de décimo semestre de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Chone, septiembre de 2019

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD

DECANO

Ing. Luvy Loor Saltos

TUTOR

Ing. Llampell Avellán Peñafiel

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Jefferson Cevallos Rivera

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga

SECRETARIA GENERAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor y apoyo incondicional, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén siempre a mi lado.

A mis hermanos, gracias por estar ahí siempre conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho, aunque nos pongamos bravos. Y a mis cuñadas, en especial a mi cuñada Marita, gracias por estar siempre conmigo y consentirme tanto, las quiero.

Le doy gracias a la mujer que amo, a estos dos años de conocernos, y en los cuales hemos compartido tantas cosas juntos, hemos pasado tanto, y ahora estás conmigo compartiendo este trabajo que es muy importante para ambos. Solo quiero darte las gracias por el apoyo que me has dado para continuar y seguir con mi camino, gracias por estar conmigo y recuerda que eres esa personita que forma parte de mi vida.

Ramón

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor y apoyo moral, que me han brindado todos estos años de estudio, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija, porque son los mejores padres del mundo.

A mi novio, por sus palabras y confianza, por su amor, por brindarme el tiempo necesario para la realización de este trabajo que ha sido esfuerzo de ambos, gracias por todo lo vivido junto en estos 5 años de estudios; a mis amigas, compañeras y a todas esas personas que de una manera u otra han contribuido para el logro de mis objetivos.

Angela

RECONOCIMIENTO

Nos van a faltar páginas para agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron con nosotros en los momentos difíciles, alegres, y tristes, de nuestras vidas. Estas palabras son para ustedes.

Así mismo, agradezco infinitamente a nuestra tutora Ing. Luvy Loor que con su experiencia, conocimiento y motivación nos orientó en la investigación.

De igual forma, agradezco a mi querida Universidad y a todas las autoridades, por permitirnos concluir con una etapa de nuestras vidas, gracias por la paciencia, orientación y por guiarnos en el desarrollo de esta investigación.

Y por supuesto agradezco a nuestras familia y amigos que de una u otra manera nos brindaron su colaboración y se involucraron en este proyecto.

Angela y Ramón

INDICE GENERAL

PORTADA	1
CERTIFICACIÓN TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
RECONOCIMIENTO.....	vii
INDICE GENERAL.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1. Manejo Postcosecha de la mandarina.....	4
1.1.1. Mandarina	4
1.1.1.1. Requerimientos climáticos y edáficos	4
1.1.1.2. Propiedades nutricionales.....	5
Tabla 1. <i>Composición nutricional de las mandarinas por 100g</i>	5
Fuente: Moreira, 2010.....	5
1.1.1.3. Usos	5
1.1.2. Postcosecha.....	6
1.2. Pérdidas postcosecha	13

1.2.1. Tipos de pérdidas	16
1.2.2. Enfermedades postcosecha en cítricos	17
1.2.2.1. Enfermedades no infecciosas o abióticas	17
1.2.2.2. Enfermedades infecciosas	18
CAPÍTULO II.....	22
DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	22
2.1. Diseño Metodológico	22
2.1.1. Población	22
2.1.2. Maestra.....	22
2.1.3. Métodos	22
2.1.4. Técnicas	22
2.2. Resultado	23
2.2.1. Identificación operaciones postcosecha	23
2.2.2. Cuantificación de las pérdidas postcosecha en cada una de las operaciones y de manera global	25
2.2.2.1. Análisis de laboratorio.....	28
CAPÍTULO III.....	30
PROPUESTA.....	30
3.1. Tema de la propuesta	30
3.2. Desarrollo	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
4.1. Conclusiones	32

4.2. Recomendaciones	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXO	37
ANEXO 1: Identificación operaciones postcosecha	37
ANEXO 2: Análisis de laboratorio	38

RESUMEN

La presente investigación se basa en la evaluación de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sitio San Andrés del cantón Chone, estas pérdidas se cuantificaron en promedio en un 2% identificándose que se presentan en todas las operaciones postcosecha, en mayor o menor proporción; se establecieron como causas principales el mal manejo del cultivo de mandarina tales como falta de poda y fertilizante, riego inadecuado y control de plagas, las pérdidas físico mecánicas que se dan en la postcosecha y durante la postcosecha. Se visitaron a 5 productores del Sitio Andrés para conocer la realidad del manejo postcosecha, y así recopilar información mediante una ficha de cotejo y una entrevista. Se realizaron análisis de laboratorio a muestras de mandarina tomadas de las unidades productivas y se obtuvieron los siguientes resultados: peso (136.48 g) largo (5.32 cms), ancho (5.62 cms), pH (2.53) y grados brix (8.37). Finalmente se diseñó un manual del manejo postcosecha de las operaciones, con la finalidad de que los productores del sitio se beneficien y mejoren el manejo postcosecha del producto.

Palabras claves: Postcosecha, pérdidas, análisis, mandarina.

ABSTRACT

The present investigation is based on the evaluation of the losses of the product in the postharvest handling of the tangerine (*Citrus reticulata*) in the sector San Andrés del cantón Chone, these losses are quantified in a 4.70% of one of the farms that greater loss ah had according to their pre-harvest operations that is due to poor management of mandarin cultivation such as lack of pruning, fertilizer, irrigation and pest control, and physical losses that occurs in the postharvest, there is another type of damages that are the poor management of the operations by the producers, due to the fact that they do not have adequate training by professional people, but they learn by the education of the same producer, one of the research techniques that are implemented in the 5 producers of the Andrés Site to know the reality of each of the operations of post-harvest handling, and thus collect information that is used in a cotej record or, in addition, a laboratory analysis was performed on the weight, length, width, pH and brix degree, to see if the mandarin is in the range of being harvested, at the time it is consumed or sold, it is necessary to make a manual of post-harvest management of operations, which benefits the producers of this parish.

Key words: Postharvest, losses, analysis, tangerine

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene la finalidad de dar a conocer la importancia de la influencia en las pérdidas de la mandarina, que es factible para el campo investigativo, en la provincia de Manabí en el cantón Chone, para establecer por qué se pierde tanto en el manejo de la postcosecha, cómo es su cultivo, y en qué parte afectan estas pérdidas.

Es por eso que las prácticas realizadas en la postcosecha son fundamentales para la calidad de los cítricos, y por eso se debe controlar las diferentes etapas del manejo de las frutas que se utilizan, para que los agricultores enfrenten un proceso que va más allá de simplemente almacenar su producto, ya sea este para venta o autoconsumo.

Como lo menciona Ceballos (2010), los cítricos son producidos en áreas tropicales y subtropicales, a menudo distanciadas de los principales centros de consumo. Algunos maduran cuando la demanda es escasa o los mercados están saturados, siendo necesario almacenarlos hasta que la situación económica sea más favorable. Entre la cosecha y el consumo pueden transcurrir períodos de una semana a varios meses. Las pérdidas postcosecha, causadas por alteraciones patológicas y fisiológicas, son variables y se encuentran influenciadas por la región de producción, tipo de fruta, edad y estado sanitario de la planta, condiciones ambientales durante el cultivo y cosecha, efectividad de los tratamientos fungicidas y manejo de postcosecha.

De acuerdo con Aguilar (2005), hay diversos factores que se presentan al momento de la cosecha, como resultado las llamadas “pérdidas de postcosecha”, por otro lado, las malas condiciones de almacenamiento que pueden acarrear pérdidas debidos a la acción combinada de moho, insectos, roedores y otros animales dañinos que afectan a los productos.

Arias (2000), menciona que estas pérdidas pueden ser cuantitativas o cualitativas, y en los cultivos de cítricos se relacionan con la manipulación desde la cosecha hasta el consumidor. Los daños que se originan en los cultivos son

por las pérdidas que se dan en el almacenamiento inadecuado, manipulación, y del transporte incorrecto que se da en el momento que se traslada los cítricos; estos daños son de suma importancia, porque favorecen el desarrollo de ataques fúngicos que facilitan las podredumbres, y el deterioro de la calidad propia y de los frutos durante su manejo y ambiente que se almacenan los cítricos.

Otras de las pérdidas se deben a las bajas temperaturas y la humedad relativa alta que son unos de los factores principales que afectan a las cosechas por lo que se puede perder bastante los cultivos o se pierde el producto en el almacenamiento.

Como lo menciona Arredondo (2014), los cítricos están constituidos principalmente por 80 a 85% de agua y 12 a 15 % de sólidos totales. Prácticamente no contienen almidón y su contenido de proteínas y grasa es muy bajo. Contienen aproximadamente de 5 a 7 % de ácido cítrico dependiendo de la especie. Son una excelente fuente de vitamina C.

Aguilar (2005) plantea que estas pérdidas se ven por la escasez de agua, ya que estos frutos sufren mucho, tanto en el campo, como después de la recolección, uno de estos factores que afecta muchos en estas pérdidas, es el mal manejo que se le da a esta fruta. Por esta razón estos frutos se pierde más de lo normal, por motivos que si no se maneja bien el almacenamiento esto va a provocar la pudrición de algunas mandarinas, y si no se empaca bien esta fruta va a soportar las grandes afectaciones como son las temperaturas, el transporte que hace que ocasione que la fruta se rasguñes, que se pudra o que se afecte una parte de la fruta que hace que haya entrada de microorganismos y se deteriore tan fácilmente.

Se puede decir que Ecuador carece de seguimiento en cuanto a pérdidas de postcosecha, ya que esto puede implicar el desconocimiento sobre las principales causas y efectos, que se hace necesario incluir ciertos métodos para el manejo de esta fruta.

Para establecer el momento adecuado para cosechar y de esta forma poder llegar al mercado con fruta en buenas condiciones, se debe conocer los índices de cosecha que son métodos destructivos y no destructivos que sirven para evaluar el estado de madurez de la fruta. (Vázquez, *et al.*, 2003).

Se estableció como variable independiente de la investigación: Manejo postcosecha y como variable dependiente: Porcentaje de pérdidas postcosecha; la hipótesis planteada fue: Las pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina son mayores a los estándares de calidad. Las tareas científicas que se establecieron en la investigación son: a) Identificar las causas de pérdidas postcosecha en las operaciones de postcosecha de la mandarina.; b) Cuantificar las pérdidas postcosecha de la mandarina en cada una de las operaciones y de manera global; y c) Realizar una propuesta para mejorar el manejo postcosecha de la mandarina y reducir las pérdidas.

En el presente informe de tesis en el Capítulo I se realizó la revisión bibliográfica sobre el mal manejo de las pérdidas postcosecha de la mandarina, en el Capítulo II se detallan las técnicas y métodos utilizados, además de los resultados de las pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina del sitio San Andrés en el Capítulo III, se detalla la propuesta planteada a partir de los resultados obtenidos, finalmente se incluyen las Conclusiones y Recomendaciones.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Manejo Postcosecha de la mandarina

1.1.1. Mandarina

La mandarina es una fruta originaria hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Es por eso que, en la actualidad, hay países productores: Japón, Israel, Argelia y España (Vázquez, *et al.*, 2004).

La mandarina cuyo género y especie es *Citrus reticulata*, pertenece a la familia de las Rutáceas, es un frutal perenne, cuya producción inicia a partir del cuarto año en forma importante; son árboles de menor tamaño que el naranjo y algo más redondeado que el mismo, su fruto es una baya (hesperidio) de coloración anaranjada, de piel brillante, fácilmente separable de la pulpa, que suele estar constituida por unos diez gajos (Vázquez, *et al.*, 2004).

Siendo una de las frutas que han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre la importancia económica que tiene este cultivos, son que sus frutos tiene un agradable sabor y es muy fácil de pelar, lo que hace que sea consumido por el consumidor (INTA, 1996).

1.1.1.1. Requerimientos climáticos y edáficos

La mandarina requiere un clima subtropical o semitemplado entre unos 12 y 26°C, es tolerante a la sequía, y es más resistente al frío que el naranjo, ya que si la temperatura es alta se mantienen altos los niveles de clorofila y provoca el color persistentemente verde en el fruto. Para que el fruto se desarrolle bien tiene que estar entre los 400 y 1,300 msnm, ya que se adaptan a suelos preferiblemente con pH ácido a neutro, entre 5.5 a 7.0 (Valiela. 1960).

1.1.1.2. Propiedades nutricionales

La mandarina tiene un alto valor alimenticio; contiene más azúcar que la naranja, es una fuente importante de vitaminas, minerales y fibra. Contiene altas cantidades de vitamina A y C, folatos y criptoxantina, menor proporción de vitamina B; en cuanto a minerales es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio; rica en microelementos como selenio, sodio, zinc y hierro. A continuación, en la tabla 1 se incluye un detalle de la composición nutricional de las mandarinas por 100g.

Tabla 1. *Composición nutricional de las mandarinas por 100g*

	Mandarina
Energía (kcal)	43
Proteína (g)	0,8
Hidratos de carbono (g)	9
Fibra (g)	1,9
Calcio (mg)	36
Hierro (mg)	0,3
Yodo (µg)	Tr
Magnesio (mg)	11
Zinc (mg)	0,4
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	160
Fósforo (mg)	17,2
Selenio (µg)	Tr
Tiamina (mg)	0,07
Riboflavina (mg)	0,02
Eq de niacina (mg)	0,3
Vitamina B ₆	0,07
Vitamina A (µg)	56
Folato (µg)	21
Vitamina C (mg)	35

Fuente:(Moreira, 2010)

1.1.1.3. Usos

Las mandarinas están cargadas de una sustancia llamada sinefrina, que sirve para frenar la producción de colesterol y regular el exceso que éste tenga para la salud. Siendo así uno de los cítricos que más se consume por sus beneficios.

Los antioxidantes presentes en esta fruta son los encargados directos de combatir la incidencia del colesterol malo dentro de las arterias; por lo tanto, actúan aislándolo y nivelando las cantidades de colesterol bueno en la sangre (Agustí & Almela, 2004).

El jugo de la mandarina sirve para aquellas personas que tiene hepatitis C, ya que reduce el riesgo de desarrollar cáncer de hígado. Esto se da gracias a su alto contenido de criptoxantina beta y un alto nivel de limoneno, que tiene efectos anti-cancerígenos; también ayuda a prevenir el cáncer de mama en cierta medida.

Otro uso que brinda la mandarina es el aceite que se encuentra en él desprendimiento de la piel de la mandarina, para curar heridas no profundas en la piel. Por ejemplo, las desinfecta y ayuda al crecimiento de nuevas células y tejidos para sanar estas lesiones.

1.1.1.3.1. Usos comestibles y otros tipos

La mandarina es consumida directamente o se emplean en la confección de ensaladas de frutas, gelatinas, budines o pasteles (Moreira, 2010).

El aceite esencial obtenido de la cáscara se usa para saborizar caramelos, gelatinas, helados, goma de mascar y productos de panadería. Este mismo aceite y sus distintas tinturas y esencias, se utilizan además en la fabricación de perfumes, en particular en las fórmulas de compuestos florales y de colonias (Moreira, 2010).

1.1.2. Postcosecha

El manejo postcosecha se ha convertido en una práctica que usa una variedad de sistemas muy tecnificados, con el fin de reducir pérdidas, controlar calidades, garantizar condiciones higiénicas y llevar a los mercados y a la mesa, productos de alta calidad. Esta especialidad se aplica a los productos provenientes de la

agricultura, es decir, los que tiene que ver con frutas y verduras (Agustí & Almela, 2004).

En la Ilustración 1 se incluye un esquema que represente la cadena postcosecha de la mandarina:

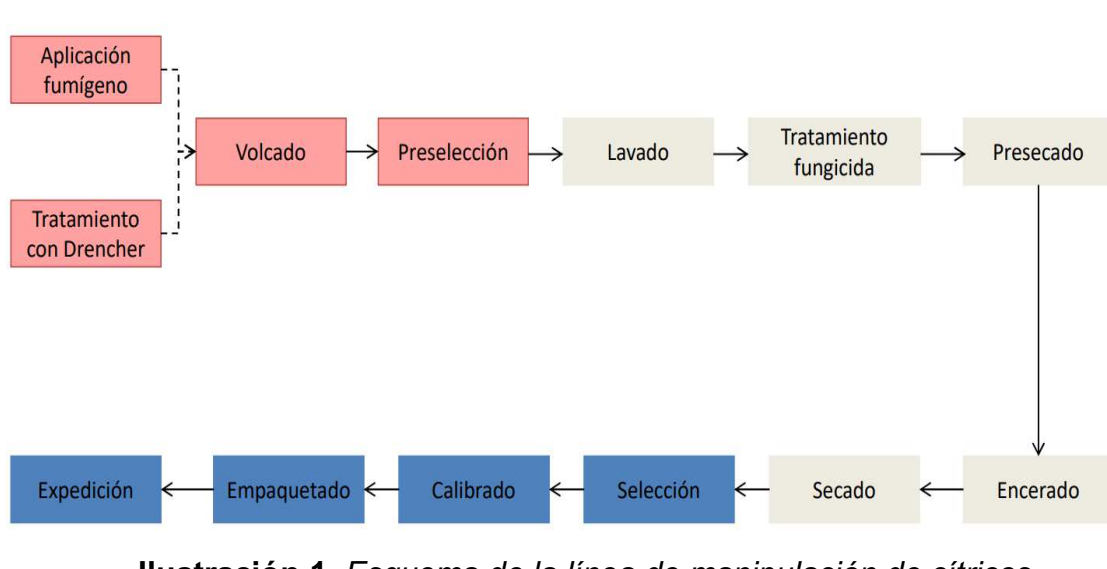


Ilustración 1. Esquema de la línea de manipulación de cítricos
Fuente: (AITEP, 2012)

A continuación se describen las principales operaciones que se realizan en la postcosecha de la mandarina:

a) Limpieza

La función primordial de esta operación es la eliminación de todo tipo de material extraño o diferente al producto que mezclados o adheridos desmejoran la calidad del insumo (Pássaro & Catarina, 2013).

Para que la limpieza sea efectiva se debe:

- Separar los contaminantes.
- Extraer el material extraño y desecharlo.
- Dejar la superficie del producto completamente limpia.
- Evitar la recontaminación del producto.



Ilustración 2. *Limpieza de la mandarina*

Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

La limpieza en cítricos suele realizarse por métodos húmedos; en la ilustración 2 se puede apreciar el lavado por aspersión.

b) Secado

En esta operación se pretende remover el agua de la superficie, para prevenir pudriciones del producto, ya que la mandarina es una fruta que se debe lavar muy bien para ser transportada o consumida. Este secado se puede realizar dejando el producto al aire libre o con ventiladores y temperaturas controladas. En la ilustración 3 puede observarse como el producto ingresa a un túnel de secados. (Pássaro & Catarina, 2013).

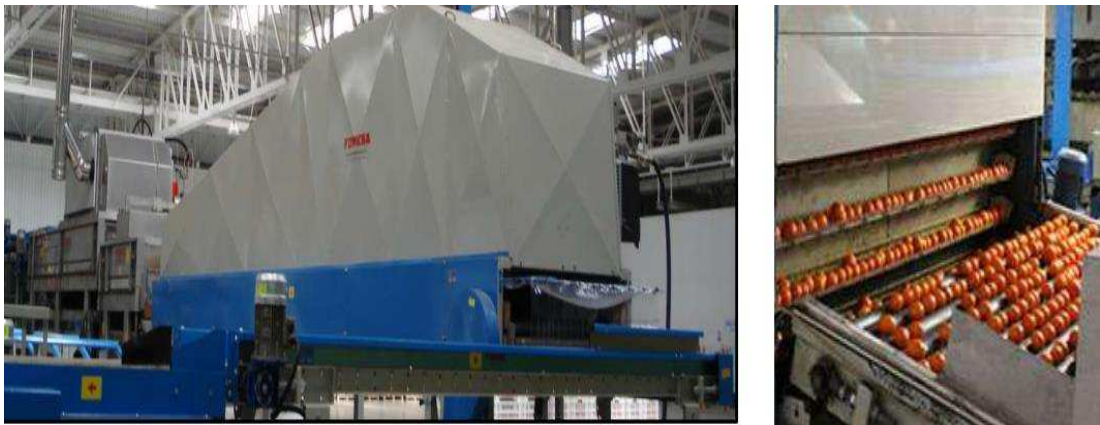


Ilustración 3. *Secado de la mandarina*

Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

c) Selección

La selección se la realiza generalmente de manera manual sobre mesas de selección o bandas transportadoras. Durante esta operación se eliminan

productos y partes inadecuadas para el procesamiento y en algunos casos se clasifica por tamaño y calidad (Cuquerella, et al.1988).

La selección consiste en la eliminación de productos con defectos físicos o patológicos, que los hacen no aptos para el mercado, aplicando criterios de integridad, sanidad, higiene, inocuidad, seguridad y potencialidad (Vázquez, Meier, & Cocco, 2004)



Ilustración 4. Selección de la mandarina
Fuente: (Pássaro & Catarina. 2013)

d) Clasificación

La clasificación permite agrupar los productos de acuerdo a determinadas características comunes y que servirán para elegir los mercados o utilización de los productos (García, et al. 2010).+

Hay tres categorías que generan un protocolo de clasificación

- Clase "extra" que es la calidad superior poseyendo la forma y color de la variedad y sin defectos internos que puedan afectar su textura y sabor inherentes; con una tolerancia del 5%.
- Los requisitos para la clase "primera" son casi los mismos que para la clase "extra" excepto que tiene una tolerancia del 10 %. Se admiten frutos con ligeros defectos, de forma, color y defectos menores de la corteza.

- Los productos de la clase "segunda" pueden tener algunos defectos externos e internos siempre que sean adecuados para consumirse frescos.



Ilustración 5. *Clasificación de la mandarina*
Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

e) Empaque

El empaque de la mandarina varía de acuerdo con el tipo de comercialización que se vaya a realizar para así poder proteger a los productos frescos del ambiente (luz del sol, humedad, etc.). La prevención de magulladuras y raspaduras es de importancia capital ya que los productos dañados son rechazados por los compradores (Vista, 2009).

Estos recipientes pueden requerir el empleo de forros, acolchonados, charolas o envolturas de papel para impedir daños por el contacto con superficies ásperas o las unidades de producto adyacente. Los cortes ocasionados por lados filosos pueden ocasionar serias pérdidas de calidad por pudrición y escurrimiento subsecuente.

El empaque puede reducir las pérdidas de humedad (pérdidas de peso) y así impedir la deshidratación en especial si se emplean materiales que forman barreras para el vapor de humedad.

El empacado ofrece beneficios sanitarios; cualquier empaque cerrado puede ayudar a evitar la entrada de tierra o arena a los productos durante el transporte. Los productos lavados pueden conservarse limpios en paquetes para el consumidor, se evita la contaminación por insectos, y la manipulación en

condiciones carentes de higiene por el personal del comercio a los compradores (Villalba, et al. 2014).

Su finalidad es facilitar el manejo, almacenamiento y dar protección contra golpes, caídas, presiones rozamientos, etc., durante las diversas manipulaciones a que se somete, además de cumplir con las condiciones del mercado (García, et al. 2010).

Existen diversos tipos de empaque que se utilizan en la mandarina, tales como:

- Madera
- Cartón corrugado
- Recipientes de plástico
- Bolsas o redes

Los productos empacados pueden sufrir importantes daños de diferentes tipos si no se realiza adecuadamente las operaciones postcosecha:

- Por lesiones: Cortes o perforaciones, impactos (golpes), compresión (apretujamiento o aplastamiento), vibraciones (sacudidas).
- Por condiciones ambientales: Calor, enfriamiento o congelación, humedad y el agua, luz.
- Otras causas: Contaminación química, insectos, personas y animales.



Ilustración 6. *Empaque de la mandarina*
Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

En la ilustración puede apreciarse como se realiza el empackado de la mandarina y las diferentes operaciones de empaque que tiene el producto.

f) Almacenamiento

Puesto que todas las frutas y hortalizas están formadas por tejidos vivos, después de cosechadas, la tendencia es que se continúen todos los procesos vitales. La mira del almacenamiento es reducir al mínimo la tasa a la que se efectúen esos procesos.

Estas operaciones se realizan en forma mecánica y/o manual ilustración en instalaciones especializadas denominadas galpones de empaque. Las construcciones deben ser amplias, ventiladas, con adecuada distribución de la maquinaria que compone la línea de empaque, de manera que permita si limpieza y la circulación interna (Valiela, 1960).

La mandarina como mucho sabemos es muy sensible al frío y en numerosas ocasiones aparecen manchas oscuras en la piel; también son frecuentes los diferentes hongos (INTA, 1996)



Ilustración 7. *Almacenamiento de la mandarina*
Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

g) Transporte

En el transporte se deben cubrir muchos detalles que a primera vista no tienen ningún valor. Los productos suelen transportarse sin tener en cuenta las pérdidas que pueden sufrir por el mal manejo en el transporte principalmente: daños físicos, que pueden producirse por varias razones:

- Manipulación poco cuidadosa del producto embalado al cargarlo y descargarlo.

- Vibración (sacudidas) del vehículo, especialmente por carreteras en mal estado.
- Conducción demasiado rápida y mal estado del vehículo.
- Apilamiento incorrecto de la carga, que hace que oscile durante el transporte y pueda llegar a derrumbarse.
- Formación de pilas demasiado altas.

Para evitar daños físicos también son importantes el estado de los caminos desde la quinta al galpón de empaque y la conducción del medio de transporte; otro factor importante a tener en cuenta, es evitar la exposición de los frutos a la acción directa del sol y trasladarlos inmediatamente al galpón de empaque. (FAO, 1987).



Ilustración 8. Transporte de la mandarina
Fuente: (Pássaro & Catarina, 2013)

En la ilustración 8 se aprecia como se realiza la carga y descarga de la mandarina previo o posteriormente al transporte.

1.2. Pérdidas postcosecha

Las pérdidas que se ven a menudo en los cultivos de cítricos se deben a factores físicos, químicos y microbiológicos, que son factores de suma importancia dado que generan altas pérdidas frutales, como la mandarina.

La manipulación negligente del producto fresco es causa de magulladuras internas que dan lugar a un deterioro fisiológico anormal o a hendiduras y grietas

de la piel, que aumentan rápidamente la pérdida de agua y acelera el proceso normal de modificaciones fisiológicas (Rivera, 2008). Las grietas en la piel también proporcionan las infecciones por los organismos patógenos causantes de la descomposición.

Las pérdidas que se dan en la postcosecha de cultivos en cítricos están relacionadas principalmente con la manipulación desde la cosecha hasta el consumo. Así de esta forma las pérdidas se originan por daños mecánicos, almacenamiento inadecuado, excesiva manipulación, transporte incorrecto, que facilitan las podredumbres, deterioran la calidad propia de la fruta (Cuquerella, et al. 1988).

Los principales factores que provocan pérdidas en la postcosecha de la mandarina son:

a) Deterioro físico

Ocasionado por lesiones físicas (abrasiones, presiones, congelación y desecación) (Rivera, 2008).

El agua es un componente muy importante de muchos alimentos ya que no sólo ofrece un medio para reacciones químicas y bioquímicas, sino que también participa en ellas, afectando notablemente a las propiedades sensoriales de los alimentos, que pueden verse alteradas cuando se produce una transferencia de humedad o vapor de agua entre el ambiente o entre los propios ingredientes de un mismo alimento (Rivera, 2008).

b) Deterioro químico

Son ocasionados por actividades enzimáticas de los propios alimentos y otras reacciones químicas.

Estos cambios se dan mediante las fermentaciones intencionadas o de la maduración de la fruta después de su recolección, la mayoría de los cambios químicos y bioquímicos que ocurren en los alimentos son indeseables y, en consecuencia, afectan a su calidad y/o seguridad (Rivera, 2008).

Los cambios químicos inducidos por la luz dependen de cada alimento pero, en general, lo más común es la fotooxidación de los pigmentos, que presentan cantidades mínimas de oxígeno, la luz induce la oxidación de los pigmentos, produciendo alteración en el color de los productos (Rivera, 2008).

En la ilustración que se incluyen en la mandarina con deterioro químico.

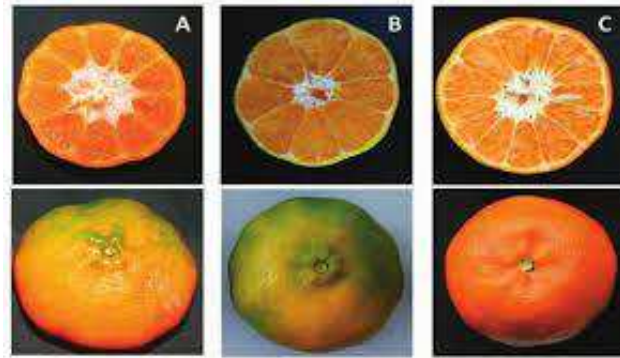


Ilustración 9. *Deterioro Químico de la mandarina*
Fuente: (Balaguera, 2018)

c) Deterioro Microbiológico

Se refiere al daño de los alimentos causado por microorganismos (bacterias, hongos y levaduras).

Hay diferentes tipos de microorganismos, la mayoría de los cuales pueden crecer en una variedad de productos bajo condiciones adecuadas. El crecimiento depende del tipo de alimento, el tipo de microorganismo, la temperatura y otros factores (Zócalo, et al. 2018).

Las pérdidas por causas patológicas pueden ser de naturaleza calitativa o de naturaleza cuantitativa.

- **Cualitativa:** Son el resultado de enfermedades localizadas superficialmente sobre el producto, lo cual lo hace menos atractivo aún cuando no haya destrucción real del tejido aprovechable (Rivera, 2008)
- **Cuantitativas:** Son el resultado de la destrucción rápida y extensiva de tejido en toda la anatomía del producto, causado por los microorganismos (Rivera, 2008)

Los patógenos mas importantes que causan pérdidas postcosecha son las bacterias y los hongos. En la ilustración 10 se aprecia la presencia de hongos en mandarina.



Ilustración 10. *Deterioro Microbiológico de la mandarina*
Fuente: (Balaguera, 2018)

Los hongos son causantes del deterioro patológico de las frutas en especial los cítricos, siendo los mas comunes; *Penicillium*, *Monilinia*, *Fusarium*, etc. (Rivera, 2008)

1.2.1. Tipos de pérdidas

Existen diferentes tipos de pérdidas que pueden presentarse en la postcosecha de la mandarina tales como: biológicas, mecánicas, microbiológicas, etc., y a continuación se incluye un breve detalle de las principales:

- **Pérdidas físicas**

Es difícil calcular las pérdidas físicas que se dan en el cultivo de la mandarina porque están en menos del 50% de la mitad de lo que se cultiva, el cultivo de mandarina contiene un 65 a un 95% de agua y cuyos procesos vitales continúan después de la recolección. Otra pérdida es la magulladura que se da en la cosecha, por lo que esta pierde su grado de validez.

- **Perdidas fisiológicas**

Las pérdidas que son causadas por los cambios fisiológicos normales se intensifican cuando intervienen condiciones que aceleran el proceso natural de deterioro, como altas temperaturas, baja humedad atmosférica y daños físicos.

También la mala manipulación del producto fresco, causa magulladuras internas que dan lugar a un deterioro fisiológico anormal o a hendiduras y grietas de la piel, que aumentan rápidamente la pérdida de agua y acelera el proceso normal de modificaciones fisiológicas (Zócalo, et al. 2018).

1.2.2. Enfermedades postcosecha en cítricos

Según sea su origen se puede establecer una diferencia entre las distintas enfermedades postcosecha que afectan a los cítricos. Así se definen como enfermedades no infecciosas o abióticas (fisiogénicas) aquellas causadas por factores del ambiente y físicos como temperatura, humedad, nutrientes, prácticas agrícolas y de postcosecha, y como enfermedad infecciosa o biótica (patogénicas) a toda aquella causada por organismos patógenos ya sea hongos, bacterias o virus (Mangione, 2016)

Por estas razones puede decirse que las enfermedades que se presentan en la postcosecha pueden originar hasta pérdidas económicas desde un 80% en el sector de los cítricos, estas pérdidas son muy variables y dependen de múltiples factores como: zona de producción, manejo de los frutos en la postcosecha, condiciones de almacenamiento y mercado distinto (Whistleside & Garnsey, 2002)

1.2.2.1. Enfermedades no infecciosas o abióticas

- **Daño por heladas**

El daño por heladas depende de dos factores: temperatura y tiempo. Temperaturas por debajo de -1°C hasta -4°C , durante varias horas, producen daños a los frutos. Esto cambia según la variedad, la madurez y las condiciones meteorológicas antes de la helada.

La resistencia de los cítricos a las heladas es de mayor a menor: La consecuencia final de una helada es que la pulpa se seca (Timmer, et al. 2001). En la ilustración 11 puede apreciarse el daño por heladas en la mandarina.

1.2.2.2. Enfermedades infecciosas

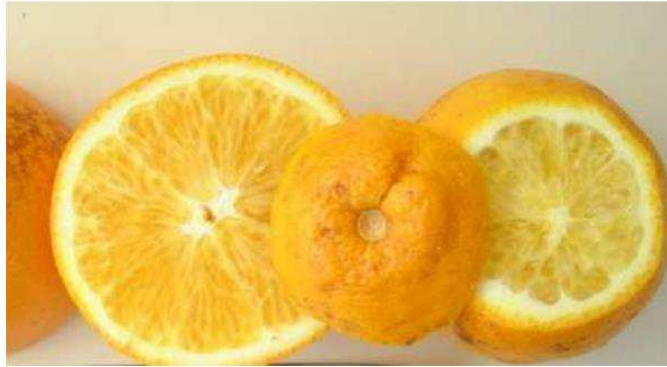


Ilustración 11. *Daños por heladas*
Fuente: (Mangione, 2016)

- **Podredumbre verde**

Podredumbre verde provocada por *Penicillium digitatum* se caracteriza por esporas verdes, se ve más en los frutos caídos y también en el estropeo que se da en el almacenamiento (golpes, daños causado por insectos), heridas; se lo identifica porque se presentan manchas circulares de moho sobre la cáscara (ilustración 12) que se extiende con rapidez y desarrollan un color entre verdoso, azulado claro (Agustí & Almela, 2004).



Ilustración 12. *Podredumbre verde en mandarina*
Fuente: (Mangione, 2016)

- **Ennegrecimiento en la mandarina**

El fruto sometido a una elevada humedad durante el almacenamiento puede presentar el llamado 'oil-darkening' o ennegrecimiento de las glándulas oleíferas que contienen los aceites esenciales y que al extenderse por la corteza puede confundirse con el escaldado (Timmer, et al. 2001). En la ilustración 13 se muestran mandarinas que presentan esta patología.

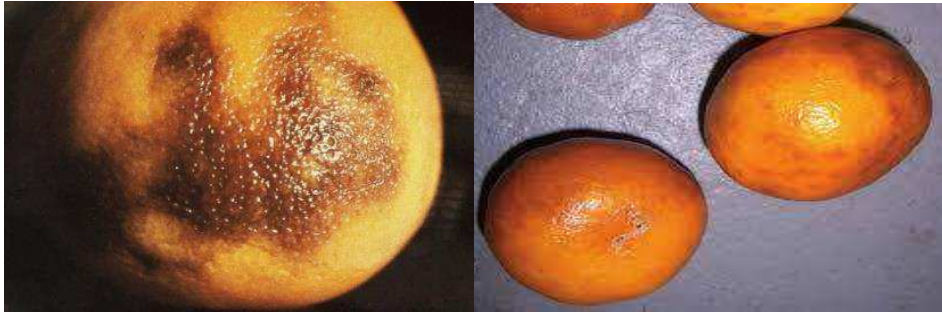


Ilustración 13. *Ennegrecimiento en la mandarina*
Fuente: (Mangione, 2016)

- **Sarna de los cítricos**

Produce daños en el aspecto externo de los frutos, disminuyendo su valor comercial; además, reduce la superficie activa de la epidermis del fruto, afectando su crecimiento, madurez y calidad industrial (Timmer & Garnsey, 2001). En la ilustración 14 se aprecia la sarna de los cítricos.



Ilustración 14. *Sarna de los Cítricos*
Fuente: (Mangione, 2016)

- **Mancha de almacenamiento (storage spot)**

Cuando la temperatura, la humedad, el tiempo de almacenamiento y la renovación del aire en cámara no son las adecuadas se produce la mancha de almacenamiento o “Storage Spot”, la renovación de aire es importante para evitar que la humedad se condense sobre la cáscara (Timmer & Garnsey, 2001). A continuación, se incluye una imagen de la mancha de almacenamiento en cítricos (ilustración 15).



Ilustración 15. Mancha de almacenamiento
Fuente: (Mangione, 2016)

- **Necrosis peripeduncular**

Se considera una fisiopatía postcosecha, aunque su origen se atribuye a desequilibrios nutricionales de nitrógeno y fósforo durante el cultivo, favoreciéndose su desarrollo por carencias de potasio.

Con la madurez del fruto y sobre todo al final de la recolección, si ésta coincide con humedades altas o lluvias, colapsan los tejidos epidérmicos alrededor del pedúnculo, lo que produce una ligera depresión, seguida de una decoloración, que después se oscurece, hasta llegar a ser marrón; esta alteración, se produce sin heridas mecánicas. Al final de largos períodos de almacenamiento la necrosis afecta a áreas mayores y los frutos son blandos con aspecto de viejos (aging) (Timmer, et al. 2001).



Ilustración 16. *Necrosis peripeduncular*

Fuente: (Mangione, 2016).

En la ilustración 16 puede apreciarse la necrosis peripeduncular alrededor del pedúnculo. Todos estos daños por frío aparecen con más frecuencia cuanto mayor es el tiempo de permanencia en las cámaras y más baja es la temperatura de almacenaje. Los síntomas pueden ser visibles en las cámaras y se manifiestan totalmente cuando los frutos pasan a temperaturas ambientes (Valiela, 1960).

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Diseño Metodológico

2.1.1. Población

La población de la presente investigación la conforman los productores de mandarina (*Citrus reticulata*) del sitio San Andrés del cantón Chone que corresponden a 5 productores.

2.1.2. Muestra

Ante el número reducido de productores de mandarina del sitio San Andrés se estableció como muestra 5 productores.

2.1.3. Métodos

Para la elaboración de la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

- **Bibliográfico:** Consiste en la revisión de literatura sobre el tema investigado.
- **Inductivo-Deductivo:** Consiste en el planteamiento de hipótesis y la posterior validación de hipótesis con la realización del experimento.

2.1.4. Técnicas

Se utilizaron las siguientes técnicas para obtener la información que permitió el establecimiento de la cadena postcosecha de la mandarina y la posterior identificación del porcentaje de pérdidas.

- **Observación científica:** Mediante visitas a las unidades productivas y a través de Listas de Cotejo (Anexo 1) se estableció las operaciones postcosecha de la mandarina y las condiciones en que se realiza; se pudo determinar además la cantidad de mandarinas que se pierden en cada operación y de manera global.

- **Entrevista:** Se realizó una entrevista (Anexo 2) a los cinco productores del sitio San Andrés que se establecieron como muestra, con la finalidad de ampliar la información recopilada respecto a cómo se realiza el manejo postcosecha de la mandarina y en que operaciones se generan pérdidas.

2.2. Resultado

2.2.1. Identificación operaciones postcosecha

Para comparar el proceso establecido en la literatura con lo desarrollado en la realidad se recalca que las pérdidas en el cultivo de mandarina son bastantes elevadas debido a que el productor, no realiza las operaciones postcosecha de la manera adecuada, es decir la cosecha la realizan de manera manual con instrumentos un poco limpio, el almacenamiento lo realizan en el mismo campo colocando las mandarinas en el suelo, la selección la realizan por el criterio buenas o malas, tomando en cuenta que estas etapa es el momento en donde existe la mayor cantidad de pérdidas debido a las plagas que afectan o dañan el cultivo, se estructuró una entrevista que se aplicó a los productores del sitio San Andrés para recopilar información sobre las altas pérdidas del cultivo de mandarina (*Citrus reticulata*).

A continuación, se realiza un análisis de cada una de las preguntas entrevistadas, considerando las preguntas más relevantes de los 5 productores de mandarina del Sitio San Andrés donde se hizo la entrevista.

1. ¿Cuál fue el origen del cultivo de mandarina que tiene en su propiedad?

Un 75% de los productores de mandarina nos indicaron que el origen del cultivo que tiene en su propiedad fue sembrado por ellos mismo, mientras que el otro 25% mencionaron que cuando ellos obtuvieron la propiedad, ya estaban estos cultivos.

2. ¿Cuántos árboles de mandarina tiene y que cantidad aproximada de mandarina venden anualmente?

El 80% de los productores mencionaron que tienen árboles sembrado de mandarina menor a 500 árboles y el 20% tiene una cantidad mayor de 500 árboles.

Respecto a que cantidad aproximada de mandarina se vende anualmente, nos mencionaron que un 60% de los productores venden una cantidad mayor de 200.000 mandarina, y el 40% venden una cantidad menor 100.000 mandarina.

3. ¿En qué momento decide que la mandarina esta apta para la cosecha?

El 100% de los productores de mandarina consideran que ésta esta apta para su cosecha debido al color.

4. ¿Las personas que trabajan con la mandarina han realizado algún tipo de entrenamiento para el manejo correcto de la fruta?

El 100% de los productores entrevistados mencionaron que las personas que trabajan con el cultivo han recibido capacitación de los productores con mayor experiencia.

5. ¿Conoce que tipo de plagas o enfermedades le afectan a la mandarina durante su desarrollo hasta el momento de su cosecha?

El 100% de los productores mencionaron que conocen una plaga que se la conoce como chapuleta, y el 20% menciona que el pájaro linchero afecta a la mandarina durante su desarrollo.

6. ¿Conoce métodos y técnicas para evitar el daño del producto durante su estadía en el árbol?

El 80% de los productores utilizan malatión para evitar daño en el árbol, y el 20% utilizan caña para alzar las ramas que están caída para evitar que se dañe la fruta.

7. ¿Considera que el trato que tienen los operarios en cuanto a la cosecha, almacenamiento carga y descarga del producto es adecuado?

El 100% de los productores mencionaron que el trato que se hace en el almacenamiento de carga y descarga del producto si es adecuado.

8. ¿Consideran algún tipo de medida preventiva o correctiva para el control de plagas, roedores e insectos durante el almacenamiento de la mandarina?

El 60% de los productores entrevistados mencionaron que ellos no consideran ninguna medida preventiva o correctiva, mientras que el 40% si consideran estas medidas preventivas para el control de plagas, roedores, e insectos durante el almacenamiento de la mandarina.

9. ¿Qué tipo de recipientes utiliza para contener, transportar y almacenar la mandarina?

El 100% de los productores mencionaron que utilizan gavetas de plástico para contener, transportar y almacenar la naranja

10. ¿Qué tipo de vehículos utiliza para transportar la fruta hasta su lugar de entrega y en qué estado se encuentran las vías de acceso?

El 100% de los productores entrevistados en el sitio San Andrés mencionaron que si utilizan un medio de transporte (carro de cajón), para trasladar sus frutas. A continuación, se presentan las operaciones que utilizan los 5 agricultores en el manejo postcosecha de la mandarina:

- Cosecha
- Almacenamiento
- Selección
- Empaquetado
- Transporte
- Venta

2.2.2. Cuantificación de las pérdidas postcosecha en cada una de las operaciones y de manera global

La problemática que se detecta en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el Sitio san Andrés, corresponde al elevado porcentaje de pérdidas originadas por la precosecha y las pérdidas físico mecánicas del cultivo.

A continuación, se mostrará en una tabla 1, los detalles de operaciones por las pérdidas identificadas en la postcosecha de la mandarina.

Tabla 2. Pérdidas identificadas en las operaciones postcosecha que realizan las unidades productivas

OPERACIONES	FINCA 1			FINCA 2			FINCA 3			FINCA 4			FINCA 5		
	VI	VP	TU	VI	VP	TU	VI	VP	TU	VI	VP	TU	VI	VP	TU
Cosecha	1803	3	1800	2400	-	2400	1750	8	1742	2980	-	2980	1973	9	1964
Almacenamiento	1800	4	1796	2400	2	2398	1742	7	1735	2980	8	2972	1964	-	1964
Selección/empaquetado	1796	27	1769	2398	103	2295	1735	12	1723	2972	38	2934	1964	32	1932
Transporte	1769	2	1767	2295	8	2287	1723	-	1723	2934	-	2934	1932	7	1925
Total	7168	36	7132	9493	113	9380	6950	27	6923	11866	46	11820	7833	48	7785

VI= Unidades ingresadas

VP= Unidades pérdidas

TU= Total de unidades

Las pérdidas postcosecha se identificaron en las operaciones de cosecha, almacenamiento, selección y transporte; las pérdidas identificadas se deben principalmente a plagas que afectan a la fruta durante su cultivo y dañan el producto de manera irreversible. En la tabla 1 se puede observar que la finca 2 tuvo un mayor porcentaje de pérdidas con un 4.70%: 4.29% consideradas pérdidas precosecha que se dan por el mal manejo del cultivo de mandarina como por ejemplo la falta de poda, fertilizante, riego y control de plagas, y el 0.41% que son pérdidas físico-mecánicas que se dan en la postcosecha por mal manejo, hasta el momento en que esta es consumida o vendida. En contraste, en la finca 3 se identificaron pocas pérdidas, con un 1.55% que se las divide en 0.86% de postcosecha y un 0.69% de precosecha.

Los porcentajes de pérdidas postcosecha de la mandarina identificados en la presente tesis son inferiores a lo establecido por la Asociación de Citricultores de Colombia –CITRICAUCA (2014) en su Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, en el que plantean que las pérdidas postcosecha de cítricos pueden alcanzar del 10 al 25%.

2.2.2.1. Análisis de laboratorio

A continuación, se presenta en la tabla 2 las características físico químicas identificadas en la mandarina del sitio San Andrés, a partir de los análisis de laboratorio realizados.

#	PESO	LARGO	ANCHO	pH	GRADO BRIX
Finca 1	123,16	5,188	6,328	2,456	9,6
Finca 2	129,76	5,284	6,124	2,68	8,52
Finca 3	133,24	5,404	6,32	2,528	7,712
Finca 4	150,56	5,42	2,9	2,572	8,076
Finca 5	145,76	5,328	6,408	2,428	7,92

Tabla 2. Caracterización de la mandarina del sitio San Andrés

Según los autores Rodríguez (2011) y Landanilla (2008), la mandarina es de tamaño mediano y oscila entre los 40 milímetros. El peso de una mandarina puede variar desde los 100 a los 200.5 gramos, comparando con el análisis que se obtuvo en el laboratorio del peso de la mandarina está en un rango favorable. De esta forma el grado brix que se obtiene de la mandarina, esta entre 9-10% de contenido de azúcar sirve para saber si la fruta esta acida o dulce para el consumo (Agustin, 2000), es por eso que los resultados que se sacaron en el refractómetro de las mandarinas seleccionada de cada finca están en un rango poco favorable, para el consumo, por lo que le falta madurar un poco más.

El pH que tiene la mandarina es de 3.7 a 4.0, es el término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución (Loussert, 1992), es de esa forma que la muestra que se hizo en el laboratorio está en rango favorable para la fruta de mandarina, y los agricultores.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1. Tema de la propuesta

Guía Postcosecha Para Operaciones De Almacenamiento Y Transporte De La Mandarina.

3.2. Desarrollo

Se estructuró una guía pequeña con la finalidad de mejorar unas operaciones postcosecha, para tener un manejo adecuado y que los productores sepan cómo se debe de hacer este tipo de medidas de operaciones.

A continuación, en la siguiente página se incluye una **GUÍA POSTCOSECHA PARA OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LA MANDARINA**, para que pueda convertirse en una herramienta básica para los productores.



PRESENTACIÓN

La presente guía ha sido preparado originalmente por sus autores.

Esta guía está dirigida para los productores de mandarina, con la presente guía se pretende reducir el porcentaje de pérdidas en las operaciones del manejo post cosecha de la mandarina.

A continuación, en la siguiente página se incluye una breve GUÍA POSTCOSECHA PARA OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LA MANDARINA, mismo que incluye un detalle de las principales operaciones de la post cosecha, para que pueda convertirse en una herramienta básica para los productores de mandarina.



ALMACENAMIENTO

El agropecuarios primarios destinados al consumo humano. campo de aplicación de las áreas de almacenaje y/o almacenamiento son destinados para mantener por determinado tiempo su distribución, alimentos



El almacenamiento en campo debe de hacerse en pilas sobre paja o algún otro material que lo aisle de la humedad del suelo y si es necesario se lo puede cubierto con lonas, plásticos o paja es también un sistema muy difundido.

Requisitos mínimos del lugar de almacenamiento de campo en mandarina:

- Debe reunir unas condiciones higiene durante el almacenamiento
- Debe de estar en condición ambiente
- Tener una ariá limpia durante que dure el almacenamiento
- Debe contar con las facilidades para el acceso y retiro del producto



TRANSPORTE

Cualquiera sea el medio de transporte que se utilice para llevar la fruta de la quinta al empaque, se procurará evitar que el fruto sufra choques violentos durante el mismo.



Este transporte se debe realizar del lugar donde se cultiva la fruta al centro de acopio en donde se van a realizar las demás operaciones, debe procurarse que este transporte se lleve a cabo evitando que la fruta sufra algún tipo de daño, colocando el producto en recipientes adecuados ya sean canastillas o cestos limpios.

Factores importante para tener un buen transporte:

- Para evitar daños físicos también son importantes el estado de los caminos desde la quinta al galpón de empaque y la conducción del medio de transporte.
- Otro factor importante a tener en cuenta, es evitar la exposición de los frutos a la acción directa del sol y trasladarlos inmediatamente al galpón de empaque.



BIBLIOGRAFIA

CEIBA.(2000). MANEJO POSTCOSECHA DE LA MANDARINA:

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6755/1/067.pdf>

Cevallos, D. (2010). Evaluación del manejo postcosecha agroindustrial. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/575/1/Evaluacion_del_manejo%20_poscosecha%20_agroindustrial.pdf

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se identificaron las siguientes operaciones postcosecha en la mandarina del sitio San Andrés: cosecha, almacenamiento, selección/empaque y transporte.

Se pudo determinar que las fincas tuvieron porcentajes de pérdida postcosecha menores a 5%: la finca en la que mayor porcentaje de pérdidas se identificó tuvo un 4.70%: 4.29% de precosecha que se da por el mal manejo del cultivo de mandarina como por ejemplo la falta de poda, fertilizante, riego y control de plagas, y 0.41% que son pérdidas físico-mecánicas que se da en la postcosecha.

A partir de los análisis de Laboratorio realizados a la mandarina del sitio San Andrés se pudo establecer lo siguiente: peso 136.5 gramos, dimensiones 5.32 cm de largo y 5.62 cm de ancho, 2,53 de pH y 8.37 de grados Brix.

4.2. Recomendaciones

Concientizar a los productores de mejorar el manejo de las operaciones post cosecha mediante esta guía, que sirve para dar ideas de que se debe hacer en caso de que ciertos productores no saben mucho sobre las pérdidas de la postcosecha.

Se debe capacitar a los productores mediante cursos prácticos que les permitan la aplicación de buenas técnicas en el manejo post cosecha de la mandarina.

BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, M., & Almela, V. y. (2004). Alteraciones fisiológicas de los frutod cítricos. *Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación*.
- Agustin, M. (2000). .Citricultura. *Ediciones Mundi Prensa*, 416 pp.
- AITEP. (2012). Revista americana de tecnología postcosecha. *vol 19, (2)*.
- Almela, V., & Agustí, M. y. (1992). El picado del fruto de la mandarina Fortune: Descripción de la alteración y factores que lo influyen. *Levante Agrícola*. 31(319)., 80-86.
- Arias, C., & Toledo, J. (2000). Manual de manejo postcosecha de frutas tropicales (papaya, piña, plátano, cítricos). FAO, Rome, Italy.
- Arredondo, J. D. (2014). Crecimiento y producción de naranja cv. Valencia Citrus sinensis (L.)Osbeck, como respuesta a la aplicación de correctivos y fertilizante. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Agronómicas, 1-79. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11842/1/8161113.2014.pdf>
- Asociación de Citricultores de Colombia -CITRICAUCA (2014). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. *Corporación Colombiana Internacional*, 98 pp.
- Balaguera, H. y. (2018). Comportamiento poscosecha de frutos de mandarina (Citrus reticulata Blanco) var. Arrayana: efecto de diferentes tratamientos térmicos. *REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS - Vol. 12 - No. 2*, pp. 369-378.
- Carlos, A., Gómez, A., & Herrer, L. y. (2015). Efecto de 1 metilciclopropeno y temperatura de almacenamiento en la postcosecha de mandarina (Citrus reticulata). *Rev. Fac. Cienc. Agrar. Univ. Nac. Cuyo vol 47N(2)*.

- Cuquerella, J., Saucedo, J., & Martinez, M. y. (1988). Influencia de la temperatura y envolturas plásticas en la conservación de mandarina. *Actas de Horticultura. III Congreso Nacional.*, 410-417.
- FAO. (1987). Manual para el mejoramiento del manejo de post cosecha de frutas y. *Roma*,, 100 p.
- García, M., Baños, S., Necha, L., Molina, E., & Tejacal, I. Y. (2010). Compuestos antimicrobianos adicionados en recubrimientos comestibles para uso en productos hortofrutícolas. *Revista mexicana de fitopatología*, 28(1), 44-57.
- (s.f.). <http://agricultureros.com/enfermedades-de-poscosecha-en-citricos-y-su-control/>.
- INTA. (1996). MANUAL PARA PRODUCTORES. Nº 2 .
- Landanilla, M. (2008). Aspectos básicos para el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata*). *Ediciones INTA* , 283 pp.
- Loussert, R. (1992). Los Agrios. *Ediciones Mundi-Prensa*, 319 pp.
- Mangione, J. (2016). Postcosecha en Cítricos Enfermedades y daños. *Vol.2. Hongos.*, 779 pag.
- Mangione, J. (2016). POSTCOSECHA en CÍTRICOS. Enfermedades y daños. *Corporación del Mercado Central de Buenos Aires*.
- Moreiras O, C. A. (2010). Composición nutricional de la mandarina. *Tablas de composición de alimentos*, 10ª edn.. .
- P, Z., G, G., Rey F, & A., G. A. (2018). Manchado de mandarina Satsuma "Okitsu": descripción anatómica, efecto de factores ambientales y manejo postcosecha. *Agro ciencia*, Vol.22. no2.

- Pássaro, C., & Catarina, P. y. (2013). Estándares de cosecha y postcosecha para mandarina Clementina destinada al mercado en fresco. *Bogotá (Colombi). CORPOICA.* , 31 P.
- Rivera, C. (2008). Deterioro poscosecha de las frutas y hortalizas frescas por hongos y bacterias. *FHIA - La Lima, Cortés • Hoja Técnica No. 1 • 2 da. Edición.*
- Rodríguez, O. (2011). Potencial de rendimiento y calidad de 13 variedades e híbridos comerciales de cítricos en condiciones. *Rev Col Cienc Hort*, 5 (2):171-185.
- Timmer, L., & Garnsey, M. y. (2001). Plagas y enfermedades de los Cítricos. *No. F/634.39 P5.*
- Valiela, F. (1960). Introducción a la Fitopatología. . *Vol. 1. Virus.* , 1011 pag.
- Vázquez, D., Meier, G., & Cocco, M. y. (2004). Desvertización de mandarinas y naranjas tempranas con destino a los mercados de exportación. *Carta Circular RIAC N°23 y 24, Postcosecha de cítricos y algunos temas de comercialización.*, 2-8 pag.
- Villalba, L., Aníbal, O., & Herrera, A. y. (2014). Parámetros de calidad en la etapa de desarrollo y maduración en frutos de dos variedades y un cultivar de mandarina (*Citrus reticulata*). *ORINOQUIA-Universidad de los Llanos-Villavicencio, Meta. Vol. 18 - No1.*
- Vista, E. -I. (2009). Los empaques cítricos de Corrientes. Proceso, empleo y distribución. . *Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica, N° 34. 23 pp.* .
- Whistleside, J., & Garnsey, L. y. (2002). Plagas y enfermedades de los Cítricos. *Edición 2, 95 p.*
- Zócalo, P., Gambetta, G., Rey, F., & Gravina, A. y. (2018). Manchado de mandarina Satsuma "Okitsu": descripción anatómica, efecto de factores

ambientales y manejo postcosecha Agro ciencia. *Uruguay, Volumen 22*
N°2, 36-47.

ANEXO

ANEXO 1: Identificación operaciones postcosecha

1.- Cosecha de la mandarina



2.- Almacenamiento de la mandarina



3.- Selección y empaquetado



5.- Transporte



ANEXO 2: Análisis de Laboratorio

1.- Numeracion de las 25 mandarina



2.- Ancho y greusor de la mandarina



3.- Peso de la mandarina



4.- Corte de mandarina



5.- Observacion de grado Brix



6.- Toma de Ph

