



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Título:

Evaluación de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sitio Tablada de Sánchez del cantón Chone
2019

Autor:

Pey Geovanny Alcivar Medranda

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Ingeniería Agropecuaria

Chone – Manabí – Ecuador

2019

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

CERTIFICADO

Que el presente **Proyecto De Titulación** titulado: “**Evaluación de las pérdidas del producto en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sitio Tablada de Sánchez del cantón Chone 2019**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para su revisión.

Las opiniones y conceptos vertidos en este proyecto de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor: **ALCIVAR MEDRANDA PEY GEOVANNY**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, septiembre del 2019

Ing. Luvy Loor Saltos

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

Chone, septiembre del 2019

Alcívar Medranda Pey Geovanny

Autor



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERIA 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 sitio Tablada de Sánchez del cantón Chone 2019”** elaborado por el estudiante de décimo nivel de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Chone, septiembre del 2019

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD
DECANO

Ing. Luvy Loor Saltos
TUTOR

Ing. Ramón Zambrano Morán
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Llampell Avellán Peñafiel
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcda. Fátima Saldarriaga
SECRETARIA GENERAL

DEDICATORIA

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

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mi esposa por apoyarme siempre, enseñándome que con perseverancia y sacrificio todo se logra.

A todas las personas, amigos y docentes que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Pey

RECONOCIMIENTO

A Dios por bendecirnos la vida, por guiarme a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, a mi familia por ser el pilar fundamental en mis metas, a mis hermanos porque fueron parte de la motivación para continuar adelante, y a cada una de las personas que de una u otra manera me apoyaron en toda mi formación académica.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone que me brindó la oportunidad de obtener una carrera; a todos y cada uno de los docentes que contribuyeron a mi formación académica y profesional.

De manera especial a mi tutora de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A mis compañeros y amigos de la carrera, que me apoyaron en la formación profesional.

Pey

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA	v
RECONOCIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1. Manejo Postcosecha de la mandarina	4
1.1.1. Mandarina	4
1.1.1.1. Origen	5
1.1.1.2. Descripción	5
1.1.1.3. Usos	5
1.1.1.4. Tipos de mandarina	5
1.1.2. Procesos de postcosecha de la mandarina	7
1.1.2.1. Recolección de la fruta después de la cosecha	8
1.1.2.2. Manejo de la fruta recolectada	8
1.1.2.3. Acopio de la fruta en campo	8
1.1.2.4. Recepción en la planta o bodega	8
1.1.2.5. Selección	8
1.1.2.6. Limpieza	9
1.1.2.7. Lavado	9
1.1.2.8. Desinfección	9
1.1.2.9. Encerado	9
1.1.2.10. Empacado	10
1.1.2.11. Almacenamiento	10
1.1.2.12. Transporte	10
1.2. Pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina	10
1.2.1. Pérdidas en postcosecha	10
1.2.2. Tipos de pérdidas	12

1.2.2.1. Causas primarias	12
1.2.2.2. Causas secundarias	13
1.2.3. Principales plagas y enfermedades que afectan a la mandarina ..	14
1.2.3.1. Plagas	14
1.2.3.2. Enfermedades	14
CAPÍTULO II	16
2.1. Métodos y técnicas.....	16
2.1.1. Población.....	16
2.1.2. Muestra	16
2.1.3. Métodos	16
2.1.3.1. Análisis- síntesis.....	16
2.1.3.2. Histórico- lógico.....	17
2.1.4. Técnicas	17
2.1.4.1. Observación	17
2.1.4.2. Entrevista.....	17
2.2. Resultados	18
2.2.1. Cuantificación de las pérdidas postcosecha de la mandarina	18
2.2.1.1. Caracterización de la mandarina	23
CAPITULO III	25
PROPUESTA	25
3.1. Título	25
3.2. Fundamentación	25
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍAS	32
ANEXO	35

RESUMEN

La presente investigación se basa en el análisis de las pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sitio Tablada de Sánchez parroquia Santa Rita del cantón Chone. Se pudo determinar, en primer lugar, que las pérdidas se cuantificaron en un 2,7%, ya que los frutos fueron atacados por insectos durante su estadía en el árbol y al mal manejo durante la cosecha de la mandarina, debido a la poca capacitación sobre cuidados precosecha y la manera óptima de cómo realizar la cosecha. Seguidamente, para el desarrollo del estudio, se aplicaron técnicas de investigación como la observación mediante la aplicación de Listas de Comparación, que permitieron identificar pérdidas postcosecha de la mandarina y las principales causas de éstas. Además, se realizaron entrevistas a los productores con la finalidad de ampliar la información obtenida a partir de las visitas a las 5 unidades productivas. Por otro lado, se establecieron pérdidas postcosecha en la cosecha y selección, las cuales se debieron a causas biológicas y físico-mecánicas. Adicionalmente se realizaron análisis a mandarinas cosechadas en las fincas analizadas obteniéndose los siguientes resultados: peso 132.26 g; largo 5.3 cm; ancho 5.8 cm; pH 2.5; grado brix 10.16. Frente a esta realidad, fue necesario diseñar un manual del manejo óptimo de las operaciones postcosecha de la mandarina, que beneficie, en el futuro, a los productores del sitio Tablada de Sánchez cantón Chone.

Palabras claves: Postcosecha, pérdidas, mandarina, análisis de pérdidas.

ABSTRACT

This research is based on the analysis of losses in postharvest management of mandarin (*Citrus reticulata*) at the Tablada de Sánchez parish, Santa Rita site in Chone canton. Firstly, it was determined, that losses were quantified by 2.7%, since the fruits were attacked by insects during their stay in the tree and poor handling during the mandarin harvest, due to poor training about pre-harvest care and the optimal way to harvest. Then, for the development of the study, research techniques were applied such as observation through the application of Comparison Lists, which allowed the identification of post-harvest losses of mandarin and their main causes. In addition, interviews were conducted with producers in order to expand the information obtained from visits to the 5 production units. On the other hand, postharvest losses were established in the harvest and selection, which were due to biological and physical-mechanical causes. Additionally, analyzes were performed on mandarins harvested on the farms analyzed, obtaining the following results: weight 132.26 g, length 5.3 cm; width 5.8 cm; pH 2.5; brix grade 10.16. Faced with this reality, it was necessary to design a manual of the optimal management of postharvest operations of the tangerine, which benefits, in the future, the producers of the Tablada de Sánchez site in canton Chone.

Keywords: Postharvest, losses, mandarin, loss analysis.

INTRODUCCIÓN

Los campos de la investigación de cítricos nos proporcionan alternativas de solución a varios problemas que se presentan en los cultivos permanentes ya que en general tienen alta adaptabilidad a diversas condiciones climáticas y de buen rendimiento, facilitando la cosecha de su cultivo en un gran número de países de mayor producción, aunque las regiones productoras por excelencia han sido localizadas en el continente americano y en el occidente del continente europeo (Szita *et al*, 2012).

Los cítricos por lo general son producidos en áreas tropicales y subtropicales. Algunos maduran cuando la demanda es escasa o los mercados están saturados por lo que el precio varía, siendo necesario almacenarlos hasta que la situación económica sea más favorable y se obtengan buenas ganancias. Entre la cosecha y el consumo pueden transcurrir períodos de una semana a varios meses debido a la circunstancia del mercado. 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 (Vázquez *et al*, 2003).

Optimizar pérdidas que se dan en el manejo postcosecha debido a que está perdidas no benefician a los productores en nuestro cantón, siendo Chone un gran productor de cítrico en su mayoría mandarina ya que la mayor parte de su población son productores de cítricos, cultivo al que también se dedican miles de familias en Manabí, además de algunas empresas agrícolas nacionales en provincias tales como Manabí, Los Ríos, Guayas, Loja entre otros lugares, con plantaciones de regular extensión y de mayor tecnificación.

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería (2015) la producción mundial de mandarina en el año en mención es de 47,075,000 toneladas, alcanzando la cifra más baja del periodo analizado (2012-2015); este decremento influyó en las importaciones, que disminuyeron en 4.66% y esta baja de la producción se vio

reflejada en los precios a nivel mayorista. La producción de mandarina en la provincia de Manabí en el año 2017 (según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) fue de 11,865 toneladas en productores solos y de 19,219 toneladas en productores asociados.

De acuerdo con lo que menciona Ceballos (2010), las pérdidas postcosecha en cultivos de cítricos están relacionadas principalmente con la manipulación desde la cosecha hasta el consumidor. Las pérdidas se originan por daños mecánicos, almacenamiento inadecuado, manipulación, daños fisiológicos, transporte incorrecto; estos daños le ayudan a su pronto deterioro y pudrición, con un deterioro de la calidad propia y de los frutos que se encuentran rodeados. Por eso es fundamental el cuidado de los frutos durante su manejo y ambiente de almacenamiento en la postcosecha con el fin de disminuir estas alteraciones de naturaleza, fisiológica, patológica o mecánica.

La mandarina siendo una fruta no climatérica, se debe cosechar de una manera adecuada para evitar que se afecte su calidad organoléptica durante la fase postcosecha; en este sentido se han realizado un sinnúmero de investigaciones que minimizan estas pérdidas causadas por diversos factores, tales como el uso de temperaturas en el manejo postcosecha, en las cuales se ha considerado la sensibilidad que tiene esta fruta a temperaturas bajas, provocando daños por frío (picado y escaldado), tal como lo menciona Pérez *et al* (2008).

Las pérdidas del manejo postcosecha son consecuencias de alteraciones fisiológicas, físicas y patológicas. Los tamaños de estas pérdidas por lo general varían de acuerdo al área de producción, manejo de la fruta, y de selección dado al tiempo transcurrido entre la cosecha hasta el consumo. El mal manejo de los cítricos en las operaciones postcosecha ocasionan grandes pérdidas debido a que el productor u operario no las realizan de manera correcta dado a que no utilizan todas las operaciones técnicas que se usan con mayores volúmenes solo cosechan, almacenan, seleccionan, transportan y venden.

La presente investigación tiene como finalidad establecer las pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*) en el sitio Tablada de Sánchez del cantón Chone, identificando el porcentaje de pérdidas en cada operación y sus principales causas.

En la investigación se consideró como variable independiente: manejo postcosecha y como variable dependiente: pérdida del producto; la hipótesis planteada fue: El manejo postcosecha de mandarina afecta en el porcentaje de pérdidas del producto. Las tareas científicas que se establecieron para la investigación son: a) Identificar las causas de pérdidas postcosecha en las operaciones de cosecha de la mandarina; b) Cuantificar las pérdidas postcosecha de la mandarina en cada una de las operaciones y de manera global; y c) Plantear alternativas de solución para mejorar el manejo postcosecha de la mandarina y reducir las pérdidas identificadas.

En el presente informe de tesis en el Capítulo I se realizó la revisión bibliográfica sobre el manejo y las pérdidas postcosecha de la mandarina; en el Capítulo II se detalla las técnicas y métodos utilizados, además de los resultados obtenidos respecto a las pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina a partir de la aplicación de las listas de cotejo y Entrevistas. En el Capítulo III, se detalla la propuesta que corresponde a un manual sobre el manejo óptimo de las operaciones postcosecha de la mandarina. Finalmente se incluyen las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Manejo Postcosecha de la mandarina

1.1.1. Mandarina

La mandarina (*Citrus reticulata*) como fruta es una de las más comunes y fáciles de conseguir debido a que el árbol que la produce crece fácilmente en muchos ambientes y espacios a lo largo del planeta. Puede ser descrita como una fruta redondeada compuesta por gajos y cubierta por una gruesa capa o cáscara que protege al interior de los elementos del ambiente; es una fruta con un alto contenido de líquido a diferencia de otras frutas (Bembibre, 2010).

El último informe completo de la FAO indica una producción mundial total de cítricos de todo tipo (naranjas, mandarinas, toronjas, etc.) de unos 78 millones de toneladas, de las cuales 66% eran naranjas, 16% mandarinas, 11% de los limones y limas y el 7% restante a variedades de enjertación.

A nivel mundial, son 38 países los que producen al menos 1,000 toneladas de mandarinas al año. Durante el período de 1991 y 2000, la producción incrementó de 11,4 millones a 16,4 millones toneladas, del 2001 al 2002 se registró una caída en la producción. A pesar de que muchos países producen este cítrico, el comercio ha sido dominado por un pequeño número de países productores, España es el principal exportador, entre los principales también se encuentra Marruecos, China y Turquía. Otros exportadores no exportan más de 100,000 toneladas al año.

La FAO estima que la producción de mandarina incrementa en 2 millones de toneladas por año, principalmente de los países de Japón, Turquía, Corea, Egipto y España. En el año 2005, la producción mundial de mandarina, alcanzó los 17.4 millones de toneladas (Nav, 2016).

1.1.1.1. Origen

Como todo el resto de los cítricos, la mandarina proviene de las zonas tropicales de Asia; antes de llegar a Occidente ya era famosa por su dulce sabor en los mercados de la India. Su nombre se da por el color de los trajes que utilizaban los mandarines, altos gobernantes de la antigua China, por tanto, se puede afirmar que es una fruta originaria de China e Indochina, cuyo cultivo se introdujo en Europa en el siglo XIX (Geilfus y Bailón,1994).

1.1.1.2. Descripción

El árbol de mandarina es pequeño, generalmente más pequeño que el del naranjo dulce, aunque algunos cultivares pueden alcanzar una altura máxima de 7,5 m. Poseen ramas espinosas y delgadas, las hojas son lanceoladas (forma de lanza), de hasta 3 cm de largo, con alas estrechas en los pecíolos (Geilfus y Bailón 1994).

1.1.1.3. Usos

El uso más importante de la mandarina dulce es para consumo en fresco y para la preparación de jugos; se utiliza también en muchas preparaciones como mermeladas, jaleas, dulces y repostería. En general de las flores y la cáscara del fruto se sacan esencias y perfumes, la corteza tiene propiedades medicinales, la madera es dura y se usa para herramientas y para leña (Geilfus y Bailón,1994).

1.1.1.4. Tipos de mandarina

Cabe recalcar que la variedad de mandarina objeto de este estudio, es la mandarina china o común (*Citrus reticulata*) variedad Común clasificada comúnmente como mandarina dulce la misma que se cultiva en los valles adyacentes de Quito, en zonas que oscilan entre los 1500 a 2200 metros sobre el nivel del mar. Respecto a otras variedades de la mandarina en la Tabla 1 se

puede observar una clasificación de los cítricos de familia reticulata, cuya fuente es el Ministerio de Agricultura de Colombia.

Tabla 1. Variedades de mandarina tipo *Citrus reticulata*

#	Variedad	Nombre Científico	Características
1	MANDARINA DANCY	<i>Citrus reticulata</i> , var. Dancy	Se adapta desde los 400 a 1.100 msnm. Fruto de color redondo, color de pulpa naranja, sabor dulce, corteza suavemente granulada, poca semilla y tamaño mediano.
2	MANDARINA ONECO	<i>Citrus reticulata</i> , var. Oneco.	Se adapta desde los 600 a 1.500 msnm. Apetecido por su sabor, suavidad y aroma. El 50% de su contenido es jugo con un 0.8% de acidez .
3	MANDARINA REINA	<i>Citrus Reticulata</i> , var. Reina.	Se adapta desde los 400 a 1.100 msnm. Fruto es alargado, de tamaño grande, el color de la pulpa es anaranjado y de sabor dulce, la corteza es gruesa y contiene bastante semilla.
4	MANDARINA ARRAYANA	<i>Citrus reticulata</i> , var. Reina.	Se adapta desde los 400 a 1.200 msnm. El fruto es semiredondo, el color de la pulpa es anaranjado y de sabor dulce con un ligero amargo; la corteza es medianamente gruesa.
5	MANDARINA COMÚN	<i>Citrus reticulata</i> , var. Común.	Se adapta desde los 800 a 2.000 msnm. Son árboles de gran vigor, de excelente producción y sublime calidad de fruto.

Fuente: Rodríguez *et al*, 2012

1.1.2. Procesos de postcosecha de la mandarina

En la figura 1 que se encuentra a continuación se detallan las operaciones más relevantes realizadas en el manejo postcosecha de la mandarina y posterior a la imagen se incluye un detalle de cada uno de sus procesos:

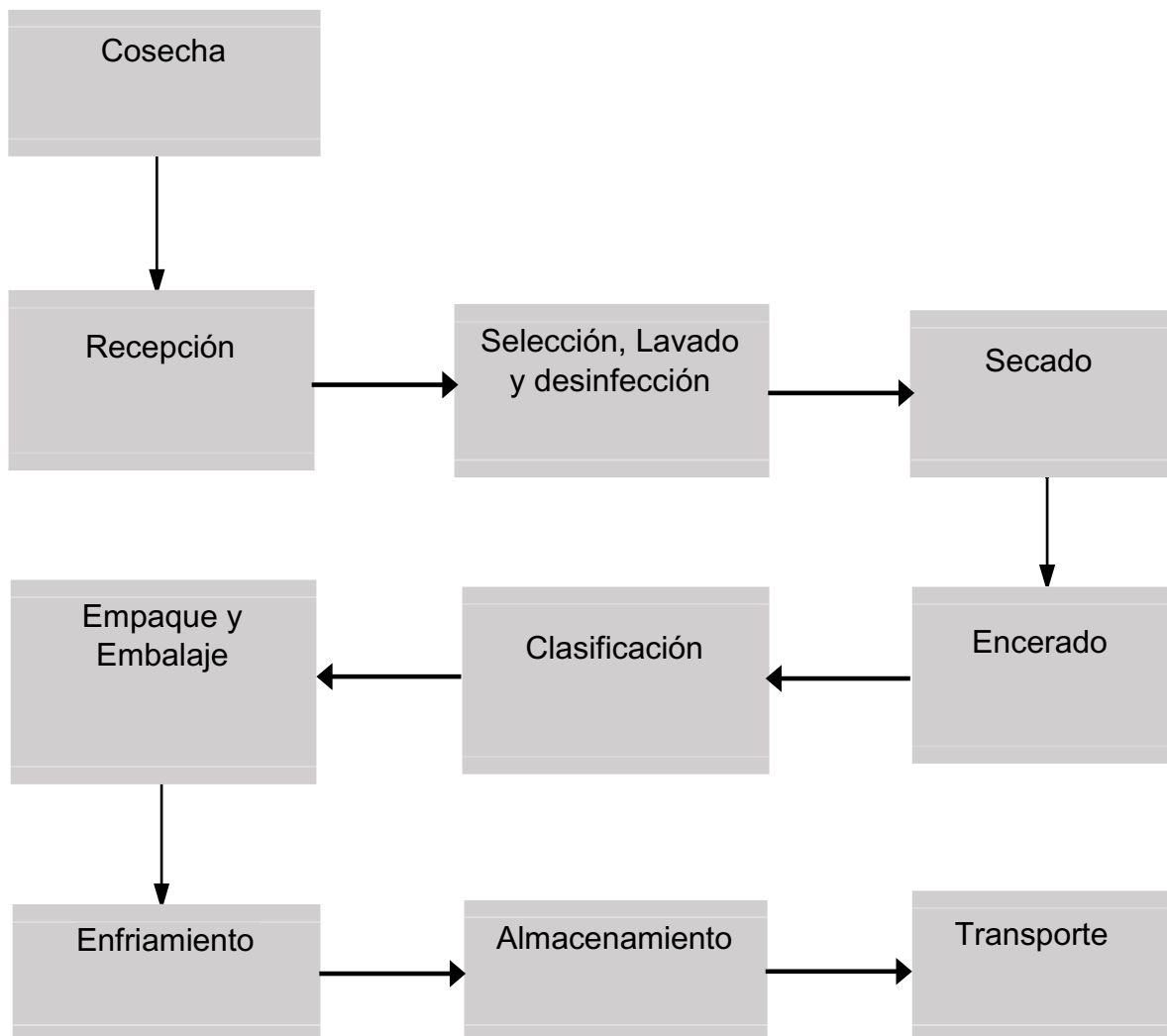


Figura 1. Operaciones del proceso de cosecha

Fuente: Báez, 2014

Hay un sinnúmero de técnicas en la postcosecha de la mandarina que se pueden utilizar en las operaciones de cosecha para llevar a cabo un correcto procedimiento hasta que el producto llegue a su destino final, entre las principales técnicas se destacan:

1.1.2.1. Recolección de la fruta después de la cosecha

Las mandarinas después de ser cosechadas se depositan en bolsas recolectoras y canastillas plásticas de diferente tipo y tamaño, cuyo peso cuando está llena debe fluctuar entre 18 y 22 kg cada una (Salgado, 2004).

1.1.2.2. Manejo de la fruta recolectada

La mandarina cosechada debe mantenerse protegida del sol, ya que la temperatura de los cítricos sube rápidamente después de la cosecha y además causa daños irreversibles al producto por deshidratación, pérdida de peso y de la calidad en general (Navarro, 2014).

1.1.2.3. Acopio de la fruta en campo

Antes de llegar acopiar en la finca se debe hacer selección de las frutas podridas, sobremaduras, despezonadas y con daño de moscas de la fruta, para evitar posteriores pudriciones en la bodega o casa de empaque. La fruta se debe acopiar en un sitio apropiado como una caseta o ramada construida con materiales de la región y que ofrezcan un ambiente fresco y ventilado, de fácil acceso, tanto para los vehículos de transporte como para las cuadrillas de cosecha (Salgado, 2004).

1.1.2.4. Recepción en la planta o bodega

En el momento que se recibe la fruta que viene del campo, se da inicio al proceso de acondicionamiento. En esta etapa es importante resaltar que las canastillas deben vaciarse con mucho cuidado, evitando al máximo cualquier tipo de golpes que puedan deteriorar la calidad de la fruta que llega del campo (Salgado, 2004).

1.1.2.5. Selección

La selección se realiza para separar todas las frutas que presenten defectos que impidan su venta o procesamiento como, frutas partidas, rotas, magulladas, con olores desagradables, con daños por insectos y por microorganismos, además

de los cuerpos extraños que llegan con la fruta como hojas, ramas, piedras, etc. que alteren su composición natural (Navarro, 2014).

También se selecciona la fruta pequeña, cuyo diámetro está por debajo de la última calidad establecida para el mercado en fresco, generalmente esta fruta se destina al proceso industrial; toda la fruta que queda continúa a la siguiente etapa del proceso (Salgado, 2004).

1.1.2.6. Limpieza

Se debe preparar con tiempo el área de limpieza, contando con las mesas para eliminar residuos que se puedan encontrar en el producto ya que debe estar en buenas condiciones para la venta (Sanabria, 2013).

1.1.2.7. Lavado

En el proceso de lavado se eliminan todos los residuos de materia orgánica o suelo facilitando la detección de heridas o daños; el lavado es sumamente importante para tener productos higiénicos y de buena calidad (Sanabria, 2013).

1.1.2.8. Desinfección

En toda planta procesadora de cítricos la fruta se somete a un proceso de desinfección, que tiene por objeto protegerla del ataque de hongos de pudrición, a los que ésta fruta es bastante susceptible y que son la causa principal de mermas en el transporte y la comercialización, así como de reducir el tiempo de conservación (Salgado, 2004).

1.1.2.9. Encerado

Es una operación opcional que consiste en recubrir todas las frutas con películas delgadas de cera comestible con el objetivo de protegerla, darle mejor apariencia porque se le notará un mejor brillo, reducir la deshidratación y mejorar su presentación (Gutiérrez, 2017).

1.1.2.10. Empacado

Una vez clasificada la mandarina el operario procede a empacarla en canastillas plásticas; aunque existen muchos tipos de material de empaado este es el más usado (Navarro, 2014).

1.1.2.11. Almacenamiento

El almacenaje de la mandarina permite retrasar la actividad biológica para mantener una calidad óptima del producto; las comercializaciones de productos perecederos requieren de almacenaje para cumplir las irregularidades en la cosecha con el fin de alargar la vida útil del producto. (Salgado, 2004).

1.1.2.12. Transporte

Existen distintos medios de transportes aptos para el traslado de la mandarina, pero los más utilizados son los camiones o camionetas dado que la mandarina se comercializa en canastillas plásticas; para su transporte se debe de unificar un conjunto de empaques específicos para este producto, evitando al máximo roces y golpes que se puedan presentar durante el cargue y descargue (Salgado, 2004).

1.2. Pérdidas en el manejo postcosecha de la mandarina

1.2.1. Pérdidas en postcosecha

El mal manejo postcosecha de la mandarina es un problema que afecta a la economía de productores, comercializadores y consumidores. Las pérdidas postcosecha de la mandarina pueden alcanzar de 0.1 a 25%, del volumen producido, dependiendo de la zona, variedad y prácticas de cultivo (Báez, *et al*, 2014).

Los cítricos con el pasar de los días evolucionan hacia la senescencia con pérdida gradual de calidad comercial por distintos motivos, como: pérdida de peso y textura por deshidratación, ablandamiento del fruto, deformación, envejecimiento de la cáscara; incremento de alteraciones fisiológicas, podredumbres, aumento en el índice de madurez por disminución del contenido de ácido cítrico, pérdidas de sabor y aroma, reducción del contenido de vitamina C, disminución del valor alimenticio; por lo tanto, para favorecer la conservación en los períodos de transporte hasta los mercados consumidores, es fundamental extender la vida útil de los cítricos preservando su calidad (Fonseca, 2007).

Internamente durante la postcosecha existen diversos tipos de pérdidas debido a cada una de las operaciones que realizan los productores. Desde el momento de recepción de la mandarina estas operaciones se deben realizar de manera correcta para minimizar las pérdidas, colocando la mandarina bajo sombra y utilizando mallas limpias y en buenas condiciones para su recolección; si las mandarinas se dejan directamente al sol podría ocasionar pérdidas hasta el 38% del total cosechado en un lapso de 24 horas. (Báez *et al*, 2014).

Otras pérdidas que se dan en el manejo postcosecha de la mandarina pueden darse en la selección, limpieza y clasificación; dentro de la selección se eliminan frutos defectuosos tales como los de tamaño pequeño, deformes, de madurez avanzada o inmaduros, con daños de insectos y enfermedades, quemados por sol, rajados o partidos, entre otros daños que pueden ser físicos o biológicos. La selección de tamaños pequeños puede ser por medio de cribas y la de frutos defectuosos normalmente se realiza a mano. (Báez *et al*, 2014).

Los mayores productores de cítricos obtienen; los principales problemas que limitan la calidad del producto durante el almacenamiento tales como pudriciones y desórdenes fisiológicos (daño por frío y otros) que se manifiestan en la cáscara del fruto. Los cítricos pueden ser almacenados por períodos de hasta 12 semanas en un rango de temperaturas de 0 a 8 °C y 85 a 95% HR (Humedad Relativa). La vida de almacenamiento depende de la variedad, el estado de

madurez, las condiciones precosecha y el manejo postcosecha (Báez *et al*, 2014).

1.2.2. Tipos de pérdidas

Los principales daños en la postcosecha se deben a factores fisiológicos y biológicos tales como; la producción de etileno, la velocidad de respiración, la tasa de transpiración y las enfermedades provocadas fundamentalmente por bacterias y hongos. Entre los factores ambientales más importantes están la temperatura, la humedad relativa, la composición y concentración de los gases de la atmósfera alrededor del producto (Bataller *et al*, 2010).

Las principales pérdidas se originan por daños mecánicos, almacenamiento inadecuado, manipulación, transporte incorrecto y por el tiempo en almacenamiento, con un deterioro de la calidad propia y de los frutos que se encuentran rodeados. Por esto es de vital cuidado el manejo de los frutos durante su ambiente de almacenamiento en la postcosecha con el fin de disminuir la pérdida; existen muchas causas que ocasionan las pérdidas de postcosecha, las causales pueden agruparse como primarias y secundarias (Bataller, 2010). A continuación, el detalle.

1.2.2.1. Causas primarias

A continuación, se presentan las causas primarias más comunes de las pérdidas postcosecha de la mandarina:

1. Biológicas y microbiológicas: esencialmente plagas y enfermedades.
2. Químicas y bioquímicas: contaminación con pesticidas y productos químicos, toxinas y sabores desagradables producidos por enfermedades.
3. Mecánicas: heridas, cortes, machucones, abrasiones, caídas, raspaduras y desgarres durante el corte.
4. Del medio ambiente físico: sobrecalentamiento, heladas, congelación, deshidratación.
5. Fisiológicas: brotación, aparición de raíces, envejecimiento y cambios causados por la respiración y transpiración.

1.2.2.2. Causas secundarias

De igual manera, también se enlistan las causas secundarias más comunes de las pérdidas postcosecha de la mandarina:

1. Secado o curado inadecuado.
2. Infraestructura de almacenamiento y/o administración inadecuadas.
3. Transporte inadecuado.
4. Planificación inadecuada de la producción y de la cosecha.

A continuación, en la tabla 2 se analizan las causas más comunes de pérdidas en las distintas operaciones postcosecha.

Tabla 2. Causas más comunes

Cosecha	<ul style="list-style-type: none">• Personal no calificado• Estado de madurez inadecuado.• Cajas cosecheras inapropiadas• Período excesivo de cosecha• Exposición del producto al sol• Permanencia excesiva del producto cosechado en el campo• Condiciones sanitarias deficientes
Transporte al centro de empaque	<ul style="list-style-type: none">• Vehículos inadecuados• Caminos en mal estado• Producto desprotegido
Preparación del producto	<ul style="list-style-type: none">• Infraestructura deficiente• Empaque inapropiado• Sanidad deficiente
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Manejo deficiente de la temperatura y humedad relativa composición atmosférica y ventilación• Daño mecánico por manejo inapropiado del producto• Deterioro patológico
Transporte al puerto de embarque	<ul style="list-style-type: none">• Retrasos excesivos• Vehículos inadecuados• Sistema vial deficiente
Embarque y despacho del producto	<ul style="list-style-type: none">• Retrasos excesivos en aduanas• Producto en condiciones adversas• Capacidad de bodega limitada

Fuente: Toledo, 1993

1.2.3. Principales plagas y enfermedades que afectan a la mandarina

1.2.3.1. Plagas

A continuación, se analizan las principales plagas que atacan a los cítricos en especial la mandarina.

a) Minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton)

Elevadas poblaciones afectan los brotes tiernos y frutos; los daños en las hojas pueden llegar a causar una disminución del rendimiento en las cosechas; el umbral de daño está estimado en 0,7 larvas por hoja joven o cuando el área afectada en hojas nuevas supera el 25% (Dane, 2016).

b) Picudo de los cítricos (*Compsus* sp)

Es considerada como una de las principales plagas en los cítricos; los adultos se alimentan de rebrotes, pétalos y frutos recién formados, provocando daños de importancia económica de hasta el 50% (Dane, 2016).

c) Áfidos o pulgón negro (*Toxoptera citricidus*)

Es una de las plagas más peligrosas en cítricos en el mundo, no solo por causar daños a la planta sino también por ser transmisor del virus de la tristeza. Esta plaga, además, afecta los botones florales y los frutos en primera fase, ocasionando su caída; en condiciones naturales (Dane, 2016).

d) Escamas o cochinillas (*Lepidosaphes beckii*) y cochinilla harinosa (*Planococcus citri*, *Orthezia praelonga*)

Son insectos chupadores que forman colonias en las hojas, ramas, troncos y frutos. La escama roja ataca con mayor frecuencia los frutos más que las hojas, causando rechazo y pérdida de precio en el mercado (Dane, 2016)

1.2.3.2. Enfermedades

Las enfermedades que afectan a las naranjas se deben tomar en gran consideración para evitar daños futuros en las plantaciones. A continuación, se

detallan varias de las enfermedades más relevantes que afectan a las mandarinas y los cítricos en general:

a) Tristeza de los cítricos o CTV

Esta enfermedad afecta los vasos conductores de la planta, impidiendo el paso de nutrientes y provocando su debilitamiento. Algunos síntomas corresponden al decaimiento de frutos, ramas y hojas pequeñas. (Dane, 2016).

b) Leprosis

Enfermedad virosa transmitida por el ácaro *Brevipalpus phoenicis*, que afecta principalmente naranjos y mandarinos. Los síntomas característicos corresponden a lesiones cloróticas en hojas, frutos y ramas con áreas necróticas, caída de frutos y en ocasiones la muerte del árbol; las lesiones en los frutos generan una superficie rugosa y de coloración mate, afectando su calidad. (Dane, 2016).

c) Antracnosis (*Collectotrichum gloesporioides*)

Enfermedad que ataca hojas, flores y frutos; produce la caída de flores y frutos. Al inicio de la enfermedad se pueden observar en los frutos, lesiones oscuras irregulares que cambian a forma corchosa de color café oscuro. (Dane, 2016).

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Métodos y técnicas

A continuación, se incluye una revisión de los métodos y técnicas usadas en la investigación, además de la población, objeto y la muestra que se escogió.

2.1.1. Población

La población de la investigación corresponde a 19 productores de mandarina (*Citrus reticulata*) en la Tablada de Sánchez de la parroquia de Santa Rita en el cantón Chone.

2.1.2. Muestra

Para la ejecución de la investigación se consideró una muestra del 25% que corresponde a 5 productores de mandarina del sitio Tablada de Sánchez, a los cuales se los visitó en sus fincas para la aplicación de Listas de Cotejo y Entrevistas con la finalidad de recabar información respecto a las pérdidas postcosecha de la mandarina.

2.1.3. Métodos

En el desarrollo de la presente investigación se utilizó el método Empírico-Exploratorio, debido a que se observó un fenómeno en el campo explorando el problema desde las particularidades de los productores sin intervenir ni modificar ningún aspecto; también se consideró lo siguiente:

2.1.3.1. Análisis- síntesis

A través de este método se logró interpretar cada uno de los conceptos investigados y se analizó los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de obtención de datos.

2.1.3.2. Histórico- lógico

Se empleó el método Histórico- lógico porque se investigó la trayectoria y evolución en el manejo postcosecha de la mandarina (*Citrus reticulata*).

2.1.3.1. Bibliográfico

Se utilizó este método ya que los fundamentos de la investigación fueron extraídos de libros, artículos científicos, tesis y demás fuentes bibliográficas.

2.1.4. Técnicas

Se utilizó técnicas cualitativas y cuantitativas para la obtención de la información que permitieron identificar las pérdidas en la cadena postcosecha de la mandarina y establecer el porcentaje de pérdidas en cada una de las operaciones y de manera general; a continuación, se incluye un breve detalle de las técnicas que se usaron:

2.1.4.1. Observación

Para identificar las operaciones postcosecha con mayor porcentaje de pérdidas se aplicó una **Lista de Cotejo (Anexo 1)** en las unidades productivas que permitió conocer cómo se realiza el manejo postcosecha de la mandarina y en que operaciones se presentan pérdidas; también se pudo establecer de qué tipo son las pérdidas identificadas.

2.1.4.2. Entrevista

Se les aplicó una entrevista (**Anexo 2**) a los productores de mandarina del sitio Tablada de Sánchez con la finalidad de ampliar la información recabada respecto a las operaciones con mayores las pérdidas postcosecha y a los factores que los originan.

2.2. Resultados

2.2.1. Cuantificación de las pérdidas postcosecha de la mandarina

Previo a la identificación de las pérdidas postcosecha de la mandarina en cada una de las operaciones y las causas que originan esas pérdidas se realizó una entrevista a los productores del sitio Tablada de Sánchez, con la finalidad de contextualizar generalidades relacionadas con el cultivo y establecer cuanto conocen los productores sobre la cosecha y postcosecha. La muestra correspondió a 5 productores de mandarina y de manera general se puede determinar que todos los productores realizan los mismos procesos de postcosecha. A continuación, se presentan los resultados de las entrevistas.

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

Un 60% de los productores de mandarina mencionaron que el origen del cultivo de mandarina que tienen en sus propiedades es heredado y cuando ellos obtuvieron la propiedad, ya estaban estos cultivos, mientras que el otro 40% de los productores menciona que compraron la propiedad con los cultivos lo que evidencia que no era el interés principal de los propietarios la producción de mandarina.

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

El 80% de los productores mencionó que tienen menos de 100 árboles (entre 40 a 80), el otro 20% restante que poseen más 800 árboles.

Respecto a que cantidad aproximada de mandarina venden anualmente, el 60% de los productores llegan a vender anualmente menos de 10.000 mandarinas (entre 5000 y 8000) mientras que el 20% venden aproximadamente 12.000 mandarinas y el otro 20% venden anualmente 600.000 mandarinas es importante destacar que en el sitio tablada de Sánchez se aprecia una importante producción de mandarinas.

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

El 100% de los productores mencionaron que el momento que ellos consideran óptimo para la cosecha de la mandarina es cuando esta pintona allí se tienen menos pérdidas, cabe recalcar que los productores se basan únicamente en el color de la fruta para determinar el tiempo de cosecha.

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

El 80% de los productores entrevistados mencionaron que las personas que trabajan con la cosecha de mandarina no han realizado ningún tipo de entrenamiento ni capacitación, mientras que el 20% restante menciona que si han tenido capacitación para el manejo correcto de la fruta; esta capacitación es impartida por el propietario de la unidad productiva y se basa en su experiencia.

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

El 80% de los productores mencionaron que conocen una plaga que la llaman chapuleta que es la que le apolilla el fruto y el otro 20% indico que desconoce qué tipo de plaga afecta al fruto. Pese a que la mayor parte de los productores conocen el tipo de plaga que les afecta no indicaron si se toma alguna medida contra ello.

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

El 80% de los productores mencionaron que el método y técnica que conocen para contrarrestar las plagas es la fumigación, mientras que el otro 20% no conocen ningún tipo de método o técnica, y por tanto no lo aplica.

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

El 80% de los productores mencionaron que el trato que le dan al producto no es el adecuado, pero ellos lo realizan ya que son prácticas culturales que ellos aprendieron de sus familiares, mientras que el otro 20% mencionaron que si es el apropiado ya que sus cosechadores han obtenido capacitaciones de cómo deben cultivar el producto.

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

El 80% de los productores mencionaron que no conocen ningún medio preventivo para el control de plagas y roedores e insectos, el otro 20% mencionaron que si conocen métodos y técnicas para controlar los roedores y que básicamente desinfectan el lugar de almacenamiento.

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

El 100% de los productores utilizan gavetas de plásticos para trasportar la mandarina hasta su lugar de almacenamiento donde realizan la selección, y en esas mismas tinas transportan las mandarinas.

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 de mandarina del sitio tablada de Sánchez del cantón Chone mencionaron que el medio de transporte que utilizan para trasladar su fruta es el carro, y todos consideraron en que el estado de las vías es favorable para trasladar su producto.

De lo analizado por los productores se puede considerar que existen otras posibles causas de pérdidas postcosecha de la mandarina, como lo es el momento óptimo de cosecha dado a que solo observan si la fruta está madura o no, la poca capacitación que poseen sobre el manejo adecuado del producto poco valor que reciben por la venta de la misma ocasionan que cuando el valor es bajo incluso prefieren dejarlas dañar en el árbol y solo cosechan para el consumo.

Cabe recalcar que se pudo identificar que las pérdidas en el cultivo de mandarina son 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 sucios, el almacenamiento lo realizan en el mismo campo colocando las mandarinas en el suelo que está cubierto de hojas de plátano, la selección solo la realizan por el criterio de buenas o malas, pares y cochosas tomando en cuenta que en esta etapa es el momento en donde existe la mayor cantidad de pérdidas debido a las plagas que afectan al cultivo durante su estadía en el árbol. El medio en que los productores cargan la fruta en el campo hasta su lugar de almacenamiento lo hacen en sacos al hombro.

En la Figura 2, se detallan las operaciones que los productores realizan durante la postcosecha.

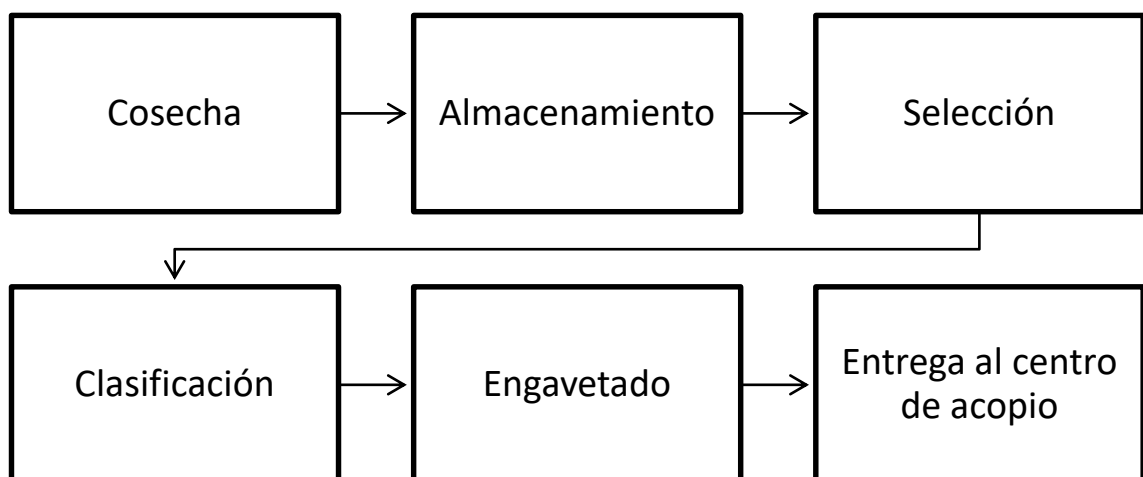


Figura 2. Cadena postcosecha de la mandarina en el sitio Tablada de Sánchez
Elaborado por: Alcívar, 2019

A continuación, en la Figura 3 se incluye el promedio de las pérdidas del producto en cada una de las operaciones realizadas a partir del porcentaje de pérdidas identificado en cada una de las cinco (5) fincas visitadas (Anexo 5).

COSECHA	• 0,53% pérdidas
ALMACENAMIENTO/ SELECCIÓN	• 2,18% pérdidas
CLASIFICACIÓN	• 0% pérdidas
ENGAVETADO	• 0% pérdidas
ENTREGA AL CENTRO DE ACOPIO	• 0% pérdidas

Figura 3. *Porcentaje de pérdidas por operación*

Elaborado por: Alcívar, 2019

Pudo establecerse un total de pérdidas de 2.71% en la postcosecha de la mandarina en el sitio Tablada de Sánchez, de las cuales el 0,53% se dan durante la cosecha y el 2.18% restante se dan durante las operaciones de almacenamiento/selección; no se identificaron pérdidas en la clasificación, engavetado ni durante la entrega al centro de acopio.

Respecto a las causas de esas pérdidas pudo determinarse que se deben por un lado a factores biológicos no controlados adecuadamente durante el cultivo, tales como plagas que terminan afectando al fruto durante su estadía en el árbol y dañan la calidad del producto final y por otro lado a factores físico-mecánicos durante la cosecha.

Se consideran pérdidas las mandarinas apolilladas, desgarradas, pares (mandarinas más pequeñas) y cochosas; las cuales se separan principalmente durante el almacenamiento/selección y durante la cosecha suelen separarse únicamente las desgarradas y apolilladas.

2.2.1.1. Caracterización de la mandarina

Finalmente, como parte de la observación del manejo postcosecha de mandarina se tomaron muestras (20 mandarinas) de cada uno de los productores y se realizó una caracterización física de la mandarina cosechada en el sitio Tablada de Sánchez de la parroquia Santa Rita. A continuación, en la Tabla 4, se incluyen los resultados de los análisis realizados:

Tabla 4. *Cuantificación de la caracterización física de la mandarina*

Finca de muestra	Peso (g)	Largo (cm)	Ancho (cm)	pH	Grados Brix
1	163,00	6,9	5,5	2,8	10,2
2	137,04	5,1	6,4	2,7	10,2
3	127,88	5,3	6,0	2,4	10,2
4	104,40	4,8	5,7	2,4	10,1
5	109,00	4,8	5,8	2,5	10,1
Promedio	132,26	5,3	5,8	2.5	10,16

Elaborado: Alcívar, 2019

Se pudo establecer que la mandarina del sitio Tablada de Sánchez tiene las siguientes características: masa (g) 132.26, sólidos solubles totales (°Brix) 10.16, pH 2.5 y dimensiones (largo 5.3 cm y ancho 5.8 cm).

Yauricasa (2013) citado por Aguaguña (2014) determinó que los sólidos solubles de la mandarina son de 7.3 valor inferior al obtenido en la presente investigación (10.16); respecto al pH, Holguín (2010) citado también por Aguaguña (2014)

estableció que el pH de la mandarina es de 3.65, valor superior al obtenido con la mandarina de la Tablada de Sánchez.

Por otro lado, Pássaro *et al* (2012) establece el peso de la mandarina en 200 g, valor superior al obtenido en la presente investigación, que fue de 132,26 g; respecto al largo y ancho, determina que la mandarina tiene un largo de 7.9 cm y un ancho de 5.8 cm, evidenciándose que la mandarina objeto de este estudio tiene un largo inferior (5.3 cm) pero tiene el mismo ancho (5.8 cm).

CAPITULO III PROPUESTA

3.1. Título

MANUAL TÉCNICO PARA EL MANEJO DE COSECHA Y POSTCOSECHA DE LA MANDARINA

3.2. Fundamentación

A continuación, en la siguiente página se incluye un breve Manual sobre el **MANEJO ÓPTIMO DE OPERACIONES EN COSECHA DE MANDARINA**, mismo que incluye un detalle de las principales operaciones de la postcosecha, para que pueda convertirse en una herramienta básica y fundamental para los productores en el manejo adecuado de la mandarina.

Los productores del sitio Tablada de Sánchez de la parroquia santa Rita podrán usar el manual técnico del proceso de cosecha, siendo este una guía fundamental sobre las principales operaciones que se realizan en el manejo de la mandarina con lo cual se reducirían las pérdidas postcosecha y durante la cosecha.

Con el presente manual técnico se pretende reducir el porcentaje de pérdidas en las operaciones del manejo de cosecha y postcosecha de la mandarina ya que en la investigación en la etapa de cosecha fue donde se pudieron evidenciar las pérdidas que se daban en la fruta principalmente porque no la cosechaban de la manera correcta y en la etapa de almacenamiento se observaron mandarinas con daño biológico (apolilladas).

El presente manual ha sido preparado originalmente por su autor.

El objetivo de este trabajo es difundir los conceptos de cada una de las operaciones más relevantes del proceso postcosecha de la mandarina.

Este manual está dirigido a productores de mandarina, con el presente manual se pretende reducir el porcentaje de pérdidas en las operaciones del manejo postcosecha de la mandarina:



A continuación, en la siguiente página se incluye un breve Manual sobre el **MANEJO ÓPTIMO EN OPERACIONES POSTCOSECHA DE LA MANDARINA**, mismo que incluye detalles de las principales operaciones de la postcosecha, para que pueda convertirse en una herramienta básica para los productores de mandarina.

COSECHA

El manejo de la cosecha requiere de una buena planificación de la producción para asegurar que la madurez del cultivo coincida con la demanda del mercado. Es importante también una comunicación continua con los compradores para conocer sus intenciones de compra y para informarles sobre cuando se espera cosechar.



Las mandarinas deben cosecharse con mucho cuidado para evitar golpes, heridas u otros daños que afecten la calidad y su conservación. Se recomienda el uso de equipo adecuado para efectuar esta labor tales como:

Saco de cosecha preferiblemente de lona.



Escalera de tijera (doble)



Tijera de podar



Almacenamiento En Campo

La fruta cosechada no se debe dejar expuesta al sol y colocarla sobre un manto seco para evitar la humedad del suelo.



En el cantón Chone lo recomendable serían empaques de cartón, gavetas plásticas que permitan conservar y proteger adecuadamente la fruta.



Transporte

Para transporte se recomienda hacer uso de jvas plásticas que proporcionen suficiente aireación a la fruta.



CONCLUSIONES

Se pudo identificar que las pérdidas postcosecha de la mandarina en el sitio Tablada de Sánchez del cantón Chone se deben a causas biológicas, durante el cultivo del fruto (plagas) y físico-mecánicas durante las operaciones de cosecha y almacenamiento.

Se cuantificó las pérdidas postcosecha de la mandarina en cada una de las operaciones: 0.53% durante la cosecha y 2.18% durante el almacenamiento y selección. De manera global se obtuvo un porcentaje de pérdidas del 2.71%.

Se establecieron las siguientes características para la mandarina cosechada en el sitio Tablada de Sánchez: masa (g) 132.26, sólidos solubles (°Brix) 10.16, pH 2.5 y dimensiones (largo 5.3 cm y ancho 5.8 cm).

Se pudo evidenciar que muchos productores no manejan adecuadamente la postcosecha de la mandarina que cultivan, ante lo cual se plantea un manual básico para el manejo óptimo de las operaciones postcosecha en las que se identificaron pérdidas y otras que se consideran relevantes para la calidad del producto final, mismo que se espera sirva de guía para los productores del sitio.

RECOMENDACIONES

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

En aquellas unidades productivas en que el volumen de producción de la mandarina sea considerable se recomienda la implementación de nuevas técnicas, en todo el proceso de postcosecha, desde la cosecha hasta el transporte final, es la única forma posible de reducir el elevado índice de pérdidas postcosecha.

Concientizar a los productores que mejorar el manejo de las operaciones postcosecha no es un gasto sino una inversión que a largo plazo representara un aumento en la producción, es decir menos pérdidas más producto útil para el mercado, pero para esto se debe usar el manual del manejo postcosecha como una guía imprescindible que elevara el ingreso económico.

Se debe tomar en consideración el manejo correcto del cultivo, a través de control de plagas que afectan a la mandarina desde el momento de su estadía en el árbol ocasionando pérdidas en frutas y por ende económicas para el productor.

BIBLIOGRAFÍAS

Báez, M; Contreras, R; Báez, R; Osuna, T (2014). Manejo poscosecha de la mandarina y otros cítricos. Fundación produce Sinaloa A.C, 41-53.

Bataller, M; Cruz, S; García, M. 2010. El ozono: una alternativa sustentable en el tratamiento poscosecha de frutas y hortalizas. CUB. Revista Ciencias Biológicas. Vol. 41. p 2.

Bembibre C. Título: cítricos Sitio: Definición ABC. Fecha: 03/10/2010. URL: <https://www.definicionabc.com/general/mandarina.php>

Ceballos, D. (2010). Evaluacion_del_manejo_poscosecha_agroindustrial. Obtenidodehttp://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/575/1/Evaluacion_del_manejo%20poscosecha%20agroindustrial.pdf

Dane (2016). Buenas prácticas agrícolas como alternativa de producción limpia en el proceso productivo de cítricos y mango en el municipio de Viotá, Cundinamarca. *Ingeniería solidaria*, 13(22), 137-151.

Geilfus, F.; Bailón, P. (1994). El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural, volumen 2 - Guía de especies. Costa Rica: ENDA Caribe.

Fonseca, S. 2007. Conservación de mandarinas con un recubrimiento formulado con terpenos obtenidos a partir de *Pinus elliotis*. Concepción- Argentina. URG. Revistas Científicas de América Latina. Vol. 7. p 2.

Gutierrez, V. (mayo de 2017). cosecha, poscosecha y comercialización de la mandarina. consorcio procosi/cemse, 7-24. Obtenido de <http://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2017/GUIA%20COSECHA%20POSTCOSECHA%20Y%20TRANSFORMACION%20DE%20LA%20MANDARINA.pdf>

MAG. (2015). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obtenido de BOLETÍN SITUACIONAL2015:[http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacionales cítricos %202015.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacionales_citricos_%202015.pdf)

Nav, M. (05 de Abril de 2016). Aloe Eco Park. Obtenido de Buenas Practicas Agrícolas de Manejo Pre Cosecha y Post Cosecha en mandarina: <http://aloeecopark.com/buenas-practicas-agricolas-de-manejo-pre-cosecha-y-post-cosecha-en-mandarina>

Navarro, S. (21 de mayo de 2014). potcosecha de mandarina. prezi, 16-27. Obtenido de <https://prezi.com/xipdohzywwby/post-cosecha-de-mandarina/>

Pérez J, Zapata L., Lafuente, V., Toledano, M. (2008). Almacenamiento de cítricos cv." Salustiana" y cv." Valencia" y su influencia en la calidad del fruto (I). Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 8(2), 66-73.

Pássaro C, Navarro P, Salvador A. 2012. Poscosecha. Capítulo 9. Cítricos: Cultivo, poscosecha e industrialización. Serie Lasallista Investigación y Ciencia, 370 p.

Toledo, E. (1993). Factores de precosecha que afectan la calidad. *Control de fisiopatías en frutas durante el almacenamiento en frío (CYTEDProyecto XI, 14, 21-27.*

Sanabria, J. (2013). UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL. Obtenido de <https://es.slideshare.net/jordanisanabria1/pos-cosecha-de-la-mandarina>

Salgado, F. R. (2004). MANEJO POSTCOSECHA DE LOS CÍTRICOS. Ministerio de agricultura de Colombia: publicaciones andrasdes. Obtenido de MANEJO POSTCOSECHA DE LOS CÍTRICOS

Szita, É., Kozár, F., Sierra, J., Pássaro Carvalho, C. P., Nunes, C., Vásquez Mejía, S. M., & Palou, L. (2012). Cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización.

Vázquez, D. E., Meier, G. E., & Ponte, D. (2003). Comportamiento post-cosecha de frutos de mandarina nova en almacenamiento frigorífico prolongado. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 5(1), 16-25.

ANEXO

Anexo 1. Lista de Cotejo

PÉRDIDAS POSTCOSECHA MANDARINA

Fecha de Observación:

OPERACIONES	OBSERVACIONES
COSECHA	
¿Las máquinas/herramientas que se usan en la cosecha de la mandarina están limpias o sucias?	
¿Cómo manipula el operario la fruta durante la cosecha?	
¿La fruta es receptada por el operario que la coloca en algún recipiente o cae directamente al piso?	
¿Los recipientes en que se coloca la fruta cosechada se aprecian limpios o sucios?	
ALMACENAMIENTO EN CAMPO	
¿Qué tiempo aproximado permanece la mandarina en el campo una vez cosechada?	
¿Cuál es la temperatura aproximada a la que se mantiene la mandarina durante el almacenamiento en campo?	
¿Se coloca la fruta directamente en el suelo o en algún tipo de recipiente?	
¿Se aprecia posibilidad de contaminación microbiana durante el almacenamiento?	
¿Se apila excesivamente la fruta durante este almacenamiento?	
SELECCIÓN	
¿El sitio en que se realiza la selección de la mandarina está limpio o sucio?	
¿El sitio o los recipientes donde se coloca la fruta buena se aprecian limpios o sucios?	

¿Cómo es el sitio o los recipientes donde se coloca la fruta rechazada?	
¿Hay una manipulación excesiva del operario durante la selección?	
¿La selección de la mandarina se realiza en sombra?	
¿Está expuesta la mandarina a una excesiva temperatura durante la selección?	
TRANSPORTE	
¿Son adecuadas las condiciones del medio de transporte?	
¿Las frutas van amontonadas durante el transporte o se colocan en algún recipiente?	
¿Son adecuadas las condiciones del recipiente en que se coloca la fruta para el transporte?	
¿El medio de transporte o los recipientes se aprecian limpios?	
¿Las frutas se golpean durante el transporte?	
¿La temperatura a la que se transporta la mandarina es la adecuada?	
¿Cómo realiza el operario la carga y descarga de la mandarina?	
LIMPIEZA	
¿La manipulación del operario es excesiva durante la limpieza de la mandarina?	
¿El agua con que se realiza la limpieza es limpia?	
¿Las instalaciones donde se realiza la limpieza se aprecian limpias?	
¿Qué agente limpiador se usa en la limpieza? / ¿En qué cantidades?	

¿Cuánto tiempo aproximadamente dura la limpieza?	
¿Se realiza un escurrido posterior?	
DESINFECCIÓN	
¿Qué tipo de agente desinfectante se utiliza?	
¿El sitio o recipiente en que se colocan las frutas desinfectadas se aprecia limpio o sucio?	
¿La manipulación de los operarios durante la desinfección es excesiva?	
ENCERADO	
¿El sitio o las instalaciones en que se realiza el encerado se aprecian limpio o sucios?	
¿Las instalaciones de secado posterior al encerado se aprecian limpias o sucias?	
¿Los recipientes en que se coloca la fruta encerada se aprecian limpias o sucias?	
¿La manipulación del operario durante el encerado es excesiva?	
CLASIFICACIÓN	
¿El sitio o las instalaciones en que se realiza el encerado se aprecia limpio o sucio?	
¿Los recipientes en que se coloca la mandarina clasificada están limpios o sucios?	
¿La manipulación del operario es excesiva durante la clasificación?	
¿A qué temperatura aproximada se realiza la clasificación de la mandarina?	
EMPACADO	
¿Los empaques usados son los más adecuados para la mandarina?	
¿Los empaques están limpios o sucios?	

¿Hay manipulación excesiva por parte del operario durante el empacado?	
¿El sitio de empacado de la naranja es el adecuado?	
ALMACENAMIENTO	
¿El sitio de almacenamiento se aprecia limpio o sucio?	
¿Existe la posibilidad de contaminación por plagas o roedores en el lugar de almacenamiento?	
¿La mandarina se almacena al granel?	
¿Se usa algún empaque para el almacenamiento de la mandarina?/ ¿Es el adecuado para esta fruta?	
¿El operario manipula excesivamente la fruta durante el almacenamiento?	
TRANSPORTE FINAL	
¿Son adecuadas las condiciones del medio de transporte?	
¿Las frutas van amontonadas durante el transporte o se colocan en algún recipiente?	
¿Son adecuadas las condiciones del recipiente en que se coloca la fruta para el transporte?	
¿El medio de transporte o los recipientes en que se transporta se aprecian limpios?	
¿La temperatura a la que se transporta la mandarina es la adecuada?	
¿Cómo realiza el operario la carga y descarga de la mandarina?	

Firma

Anexo 2. Entrevista a productores

ENTREVISTA PÉRDIDAS POSTCOSECHA EN MANDARINA

1. ¿Cuál fue el origen del cultivo de mandarina que tiene en su propiedad?
2. ¿Cuántos árboles de mandarina tiene y que cantidad aproximada de mandarina venden anualmente?
3. ¿En qué momento decide que la mandarina esta apta para la cosecha?
4. ¿Las personas que trabajan con la mandarina han realizado algún tipo de entrenamiento para el manejo correcto de la fruta?
5. ¿Conoce que tipo de plagas o enfermedades le afectan a la mandarina durante su desarrollo hasta el momento de su cosecha?
6. ¿Conoce métodos o técnicas para evitar el daño del producto durante su estadía en el árbol?
7. ¿Considera que el trato que tienen los operarios en cuanto a la cosecha, almacenamiento carga y descarga del producto 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?
9. ¿Qué tipo de recipientes utiliza para contener, transportar y almacenar la mandarina?
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?

Anexo 3. Cuantificación de las pérdidas en cada una de las operaciones en la cosecha de la mandarina

Operaciones	Finca 1			Finca 2			Finca 3			Finca 4			Finca 5		
	UI	UP	TU	UI	UP	TU	UI	UP	TU	UI	UP	TU	UI	UP	TU
Cosecha	3763	29	3754	13.500	23	13.477	1.440	7	1.433	2.300	21	2.279	25.000	75	24.925
Almacenamiento/ Selección	3754	140	1594	13.477	127	13.350	1.433	34	1.399	2.279	52	2.227	24.925	400	24.525
Clasificación	3594	-	3594	13.350	-	13.350	1.399	-	1.399	2.227	-	2.227	24.525	-	24.525
Engavetado	3594	-	3594	13.350	-	13.350	1.399	-	1.399	2.227	-	2.227	24.525	-	24.525
Transporte al centro de acopio	3594	-	3594	13.350	-	13.530	1.399	-	1.399	2.227	-	2.227	24.525	-	24.525
Total de mandarinas perdidas		169			150			41			73			475	
% de perdidas		4,49			1.11			2.85			3.17			1.90	

UI=Unidades ingresadas

UP=Unidades pérdidas

TU=Total de unidades

Anexo 3 fotografías



Fotografía 1: Almacenamiento de mandarinas



Fotografía 2: Lugar del almacenamiento



Fotografía 3: Pérdida postcosecha



Fotografía 4: Pérdida de cosecha



Fotografía 5: Pérdida de cosecha



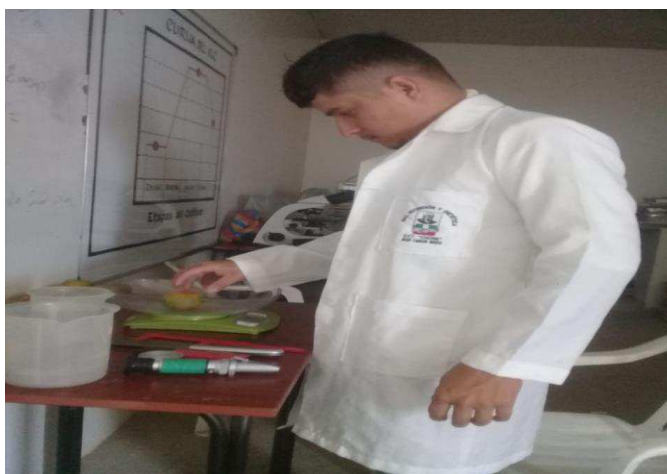
Fotografía 6: Entrevista del productor



Fotografía 7: Mandarinas seleccionadas y engavetadas para venta al centro de acopio



Fotografía 8: Muestra de caracterización de las mandarinas



Fotografía 9: Toma de caracterización de las mandarinas