



GOBERNACIÓN
DEL TOLIMA



Soluciones
que transforman



Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de **MANGO**

(Mangifera indica L.)

Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



**Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué,
Universidad del Tolima y Sena Regional Tolima. 2017.**

ISBN físico: 978-958-754-241-7

ISBN digital: 978-958-754-242-4



Todos los derechos reservados.

Se aprueba su reproducción - parcial o total- siempre que haya mención de su origen y el reconocimiento de los créditos editoriales.

Equipo de Trabajo

Este documento fue preparado y supervisado por integrantes del equipo técnico que avanza en las estrategias de intervención del Proyecto: *Diseño e implementación de un modelo logístico como base para la integración de valor de la cadena hortofrutícola del Tolima; el cual se ejecuta en el marco del Convenio especial de cooperación no. 1032-2013*, firmado entre la Gobernación del Tolima y la Universidad de Ibagué, con financiación del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías. **Textos y fotografía:** Meliza Moreno Henao. **Aportes técnicos:** Francisco Tocora Susa, Cristian Zambrano Carvajal, Camilo Sandoval Rodríguez. **Revisión técnica:** Yanneth Bohórquez Pérez. **Coordinación general:** Helga Patricia Bermeo Andrade (Líder científica del *Convenio 1032-2013*).

Corrección de estilo

Gloria Molano Devia

Diseño y diagramación

Julio Morales Prado

Impresión

León Gráficas Ltda.

Dirección Editorial

Universidad de Ibagué, calle 67, carrera 22. A.A. 487

Teléfono +57 8 2709400 Ibagué – Tolima. Colombia.

<http://logihfrutic.unibague.edu.co>

proyecto.logistica@unibague.edu.co

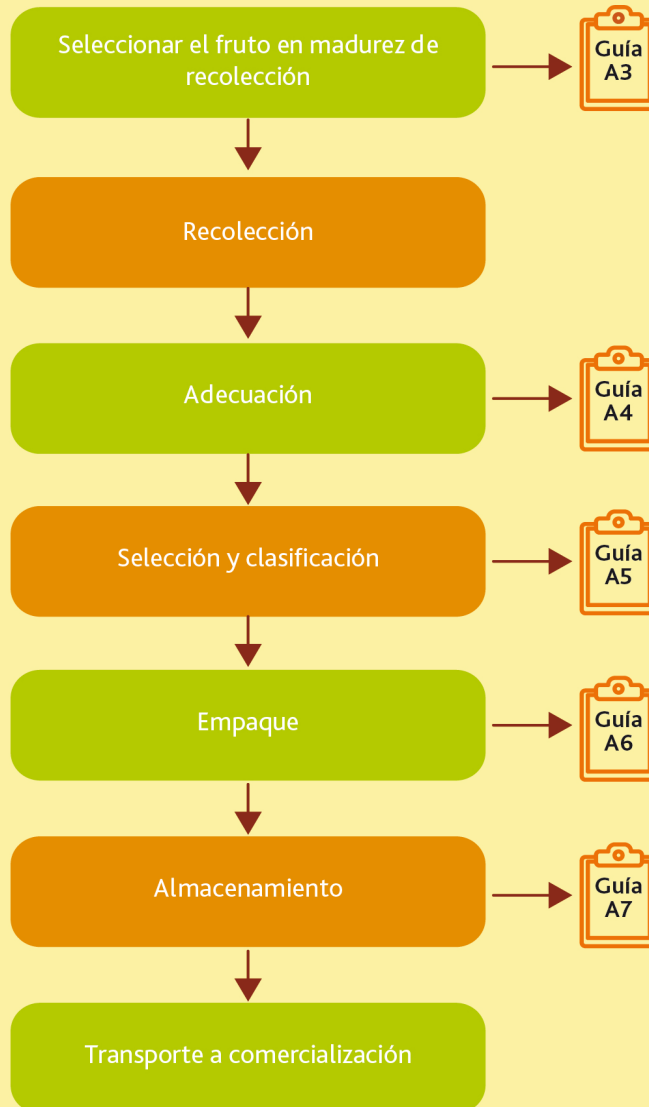


**A. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA
POSCOSECHA DE MANGO**
(Mangifera indica L.)





A1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA POSCOSECHA DE MANGO



Formatos vinculantes:

A3: Guía de recolección

A4: Guía de adecuación, limpieza y desinfección

A5: Guía de selección y clasificación

A6: Guía de empaque

A7: Guía de almacenamiento

A2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA POSCOSECHA DE MANGO

Operación	●	Transporte	➡	Inspección	■	Almacenamiento	▲
-----------	---	------------	---	------------	---	----------------	---

Descripción	○	➡	□	△	Observación
Desinfectar herramientas y utensilios	●	➡	□	△	Limpieza y desinfección de herramientas de corte y utensilios de recolección
Trasladar herramientas al cultivo	○	➡	□	△	Desde el sitio de limpieza y desinfección al cultivo
Seleccionar el fruto en madurez de recolección	○	➡	■	△	Utilizar la tabla de color (Ver Guía A3)
Realizar corte	●	➡	□	△	Utilizar las herramientas de corte previamente desinfectadas
Colectar	●	➡	□	△	Los frutos a menos de 2 mts de altura deben cortarse con tijeras. Los frutos a más de 2 mts de altura se deben recolectar con la ayuda de "cóngolos" y cortar el pedúnculo con tijera
Transportar al área de acopio temporal	○	➡	□	△	Evitar la exposición al sol, la lluvia y contaminantes del ambiente
Limpiar y desinfectar	●	➡	□	△	Limpiar los frutos con un respectivo paño humedecido con desinfectante (Ver guía A4)
Seleccionar	●	➡	□	△	Seleccionar para comercialización los frutos que se encuentren libres de daños y enfermedades (Ver guía A5)
Clasificar	●	➡	□	△	Clasificar los frutos de acuerdo a la categoría de calidad, calibre, peso, tamaño y color (Ver guía A5)
Empacar	●	➡	□	△	Utilizar canastillas plásticas de 30 cm de altura, y empacar el mango en máximo 3 capas (Ver guía A6)
Almacenar	○	➡	□	▲	Almacenar en centro de acopio temporal (Ver guía A7)
Transportar a comercialización	○	➡	□	△	Transportar a comercialización preferiblemente en horas de la madrugada o después de las 5 pm, para evitar deshidratación de los frutos.
Limpiar, desinfectar y almacenar herramientas, utensilios e indumentaria de trabajo	●	➡	□	△	Al finalizar la jornada de poscosecha, realizar limpieza y desinfección de utensilios y áreas de proceso para reiniciar las operaciones.





A3. GUÍA PARA RECOLECCIÓN DE MANGO











Tabla de indicadores de recolección

Factores	Indicador	Descripción	Instrumento
Físicos y fisiológicos	Días desde la floración	Cosechar después de 120 días desde la floración (depende de la variedad y región)	Percepción visual
	Facilidad de desprendimiento	Verificar que haya facilidad de desprendimiento de la fruta	Herramienta de recolección
	Tamaño	El mango de acuerdo a la variedad debe tener longitud mínima de 7 cm para común, 10 cm para Tommy, y 10 cm para Manzano y Filipino	Calibrador
	Forma	Debe ser alargada, con aparición de cera en la epidermis, hombros y nariz desarrollados	Percepción visual
	Consistencia	Debe ser firme en toda la superficie	Manual
	Grado de madurez	Debe tener una madurez fisiológica en GM2 – GM3 según variedad o especificaciones del mercado.	Tabla por color
	Color del fruto	Debe ser fruto verde con tonalidades rojas, moradas o anaranjadas según variedad	Paleta de color
De composición	Color y estructura interna	Pulpa de color amarillo	Percepción visual
	Contenido en azúcares	El contenido de azúcar debe estar entre 7 – 8,5 ° Brix	Refractómetro











Fuente: Este estudio con base en Mahecha et al, 1991; NTC 1266; NTC 5510

Tabla de color del Mango Yulima

Grado de madurez (GM)	GM 1	GM 2	GM 3	GM 4	GM 5
Detalle	Fruto de color verde intenso	Fruto de color verde con tonalidades amarillas	Fruto de color amarillo	Fruto de color amarillo con tonalidades rojas	Fruto de color rojo intenso
Color del fruto					
Color de referencia					

Fuente: Este estudio con base en NTC 5210

Tabla de color del Mango Tommy

Grado de madurez (GM)	GM 1	GM 2	GM 3	GM 5
Detalle	Fruto de color verde intenso	Fruto de color verde con tonalidades moradas	Fruto de color morado con tonalidades amarillas	Fruto de color Amarillo con tonalidades rojas
Color del fruto				
Color de referencia				

Fuente: Este estudio con base en NTC 5210

A4. GUÍA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN




Limpieza de frutos

Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Instrumentos
Frutos	Después de la recolección	Realizar limpieza superficial de los frutos, con un elemento de contacto suave humedecido con desinfectante.	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoclorito • Guantes • Paño






Limpeza y desinfección de herramientas, indumentaria y utensilios




Factor de control	Frecuencia	Procedimiento	Imagen	Instrumentos
Indumentaria de trabajo (guantes de algodón, botas*, overol)	Al finalizar actividades y operaciones poscosecha	Limpeza: Realizar limpieza con una toalla o cepillo humedecido con jabón y posteriormente enjuagar con abundante agua.	Pediluvio 	<ul style="list-style-type: none"> • Toalla • Cepillo • Jabón • Hipoclorito • Balde • Aspersores • Dosificadores • Pediluvio (*Antes de entrar a la zona de acopio temporal, realizar desinfección de botas con cal)
Herramientas de corte (cóngolo, tijeras integrada, pérgolas)	Al menos tres (3) veces al día: Al iniciar la recolección Al medio día Tras finalizar la jornada	Desinfección: Desinfectar con hipoclorito de sodio diluido en agua (agregar 4 ml por cada litro de agua) en un tiempo de acción de 5 – 10 minutos.	Desinfección de tijeras 	
Recipientes de recolección (bolsas o canastillas)	Antes de la recolección	Secado: Secar todos los implementos para evitar crecimiento de hongos y oxidación	Desinfección de cónegos 	
Empaque final (canastillas)	Antes de la comercialización			



Fuente: Este estudio

A5. GUÍA PARA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MANGO

Criterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento
Enfermedades por hongos	<p>Seleccionar, recolectar y clasificar para comercialización los frutos que se encuentren libres de enfermedades ocasionadas por hongos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manchas circulares oscuras de color café o negro (Antracnosis) • Pudrición del pedúnculo • Ablandamiento de la nariz <p>Se recomienda realizar constante inspección del cultivo para verificar que se encuentre libre de daños y/o enfermedades, en caso contrario, realizar adecuada disposición de los frutos dañados y manejo cultural y/o agroecológico para evitar propagación</p>	<p>Fruto con antracnosis</p>  <p>Pudrición del pedúnculo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Fibra o canastilla para recolección • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización





Crterios	Selección y clasificación	Imagen	Instrumento								
Daño por plagas	<p>También seleccionar para comercialización los frutos que se encuentren libres de enfermedades y daños ocasionados por plagas, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Larvas • Daños por insectos (manchas, mordeduras, chupones) • Arrugas • Deformaciones • Ablandamiento 	<p>Larva de mosca de la fruta</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Fibra o canastilla para recolección • Fibra o canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización 								
Daño mecánico	<p>Arrancar el fruto sin el pedúnculo, acelera el proceso de deterioro y aumenta la susceptibilidad a daños por microorganismos, por tanto se debe realizar corte con las herramientas previamente desinfectadas dejando mínimo 1 cm de pedúnculo</p> <p>Separar y eliminar los mangos que sufrieron daños mecánicos como: mancha por látex, golpes, caídas, magulladuras, rajaduras, abrasiones, hendiduras, cicatrices, compresión, sobremaduración o maduración irregular durante la recolección, el transporte y empaque, debido a que los frutos que han sufrido daños mecánicos son más susceptibles a ataques por microorganismos..</p>	<p>Fruto con mancha por látex</p>  <p>Sobremaduración</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción visual • Fibra o canastilla para recolección • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización 								
Categorías de calidad	<p>Clasificar los frutos, según lo demande el mercado de comercialización, teniendo en cuenta las características de calidad que se indican en la NTC 1266:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extra</td> <td>Frutos de calidad superior, libres de daños con la excepción de imperfecciones superficiales leves</td> </tr> <tr> <td>Primera</td> <td>Frutos de buena calidad, con algunos defectos leves en la superficie que no afecten el 5% del fruto</td> </tr> <tr> <td>Segunda</td> <td>Frutos con defectos en la piel por raspaduras o quemaduras que no excedan el 10% de la superficie</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Descripción	Extra	Frutos de calidad superior, libres de daños con la excepción de imperfecciones superficiales leves	Primera	Frutos de buena calidad, con algunos defectos leves en la superficie que no afecten el 5% del fruto	Segunda	Frutos con defectos en la piel por raspaduras o quemaduras que no excedan el 10% de la superficie		<ul style="list-style-type: none"> • Empaque comercialización del producto clasificado
Categoría	Descripción										
Extra	Frutos de calidad superior, libres de daños con la excepción de imperfecciones superficiales leves										
Primera	Frutos de buena calidad, con algunos defectos leves en la superficie que no afecten el 5% del fruto										
Segunda	Frutos con defectos en la piel por raspaduras o quemaduras que no excedan el 10% de la superficie										
Color	Clasificar los frutos para comercialización según estado de maduración y mercado final de comercialización.		<ul style="list-style-type: none"> • Empaque para comercialización del producto clasificado 								



Fuente: Este estudio con base en NTC 1266




A6. GUÍA PARA EMPAQUE DE MANGO




Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Empaque intra-finca	<p>Si los frutos están altos utilizar los cóngolos para recolectar y disponer en las canastillas con el mayor cuidado para evitar daños mecánicos en los frutos, si los frutos están bajos utilizar las tijeras recolectoras para realizar el corte del fruto. En ambos casos se debe garantizar que el pedúnculo venga adherido al fruto con mínimo 10 mm</p> <p>Se recomienda utilizar recipientes para la recolección de 30 cm de altura para llenar con máximo 3 capas de mango.</p> <p>Evitar golpes al cargar y descargar las cajas o canastillas (nunca se deben lanzar).</p>	<p>Recolección de frutos</p>  <p>Recolección de frutos</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Recipientes de recolección • Tijeras • Cóngolos
Empaque para comercialización	<p>Empacar los frutos de acuerdo a las especificaciones del mercado:</p> <p>Para el mercado de exportación, principalmente el empaque se realiza en cajas de cartón corrugado, teniendo en cuenta las normas de los países a comercializar</p> <p>Para el mercado local se puede utilizar canastillas plásticas de fondo liso, con costados perforados para evitar el calentamiento de las frutas, con capacidad para 30 kg y dimensiones de 60 cm x 40 cm x 25 cm (largo, ancho y alto).</p> <p>Es importante que el contenido de cada empaque sea homogéneo y contenga únicamente mangos de la misma variedad, calidad, color y calibre.</p>	<p>Caja de mango para exportación</p>  <p>Canastilla</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Caja • Canastilla



Fuente: Este estudio con base en NTC 1266- 2

A7. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO DE MANGO

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Durante la recolección	<p>Luego de tener las canastillas llenas al 80% de capacidad se recomienda trasladar a la mayor brevedad al sitio de almacenamiento temporal para evitar contaminación en los frutos, exposición a factores ambientales como sol o lluvia y una maduración irregular</p>	<p>Transporte a acopio temporal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectores de 25 cm de altura • Carretillas

Operación poscosecha	Detalle	Imagen	Instrumento
Acopio temporal	La zona de acopio temporal debe ser cerrada para evitar el acceso de roedores, plagas o aves, presentar buena ventilación, facilidades para el acceso o retiro del producto y ser de fácil limpieza.	<p>Acopio temporal</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de acopio temporal
Condiciones adicionales en acopio temporal	<p>Utilice las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para el manejo integrado de sus productos y su finca.</p> <p>No ponga el producto clasificado en contacto directo con el suelo, utilice estibas o pisos plásticos.</p> <p>Recuerde que las zonas para el almacenamiento de químicos se deben encontrar totalmente separadas del centro de acopio.</p>	<p>Punto ecológico</p>  <p>Zona de almacenamiento de producto clasificado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de recibo de frutas • Zona de selección y clasificación • Zona de almacenamiento • Punto ecológico • Zona de almacenamiento de químicos y fertilizantes
Recomendaciones para el transporte	<p>Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00 pm en adelante) para evitar frutos deshidratados</p> <p>Utilizar sistemas de amortiguación en las canastillas como espumas, papel periódico blanco o yumbolon</p> <p>Apilar solo las unidades logísticas en canastillas o cajas y no apilar sacos ni bultos para evitar la fricción y daños mecánicos entre los frutos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de amortiguación • Transportar avanzada la tarde (5:00 p.m. en adelante)



Fuente: Este estudio con base en NTC 1266 – 3; NTC 1266 - 4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal - Salvador (2002)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2003). Frutas frescas. Mango, variedades mejoradas, especificaciones (NTC 5210). Bogotá (Colombia): ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1994). Frutas frescas. Mango (NTC 1266). Bogotá, 1er edición (Colombia): ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1995). Frutas frescas. Mango. Especificaciones para el empaque (NTC 1266 - 2). Bogotá, 2da edición (Colombia): ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1995). Frutas frescas. Mango. Almacenamiento (NTC 1266 -3). Bogotá, 3ra edición (Colombia): ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1995). Frutas frescas. Mango. Transporte (NTC 1266). Bogotá, 4ta edición (Colombia): ICONTEC.
- Mahecha, G. Civetta, L. Rodríguez, C. (1991). Normas de Calidad para las variedades de mango "Tommy Atkins" y "común" (hilacha). Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/19487/1/15488-47130-1-PB.pdf>



Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima

Convenio
No. 1032- 2013



logihfrutic.unibague.edu.co

Coordinación Científica y Técnica:
Grupo de Investigación GINNOVA
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 456
<http://investigaciones.unibague.edu.co>

Coordinación Administrativa y Financiera:
Unidad de Proyectos - RSI
Tel: (57+8) 2709400 Ext. 491 - 465
proyecto.logistica@unibague.edu.co