



GOBERNACIÓN
DEL TOLIMA



Logística para la Cadena
HORTOFRUTÍCOLA
del Tolima Convenio
No. 1032-2013



Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de **PLÁTANO** (*Musa paradisiaca L.*)

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

ISBN físico: 978-958-754-247-9
ISBN digital: 978-958-754-248-6



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

Fladhia Sánchez

Diseño y diagramación

Julio Morales Prado

Impresión

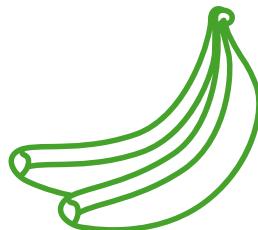
Business Outsourcing S.A.S

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](mailto: proyecto.logistica@unibague.edu.co)

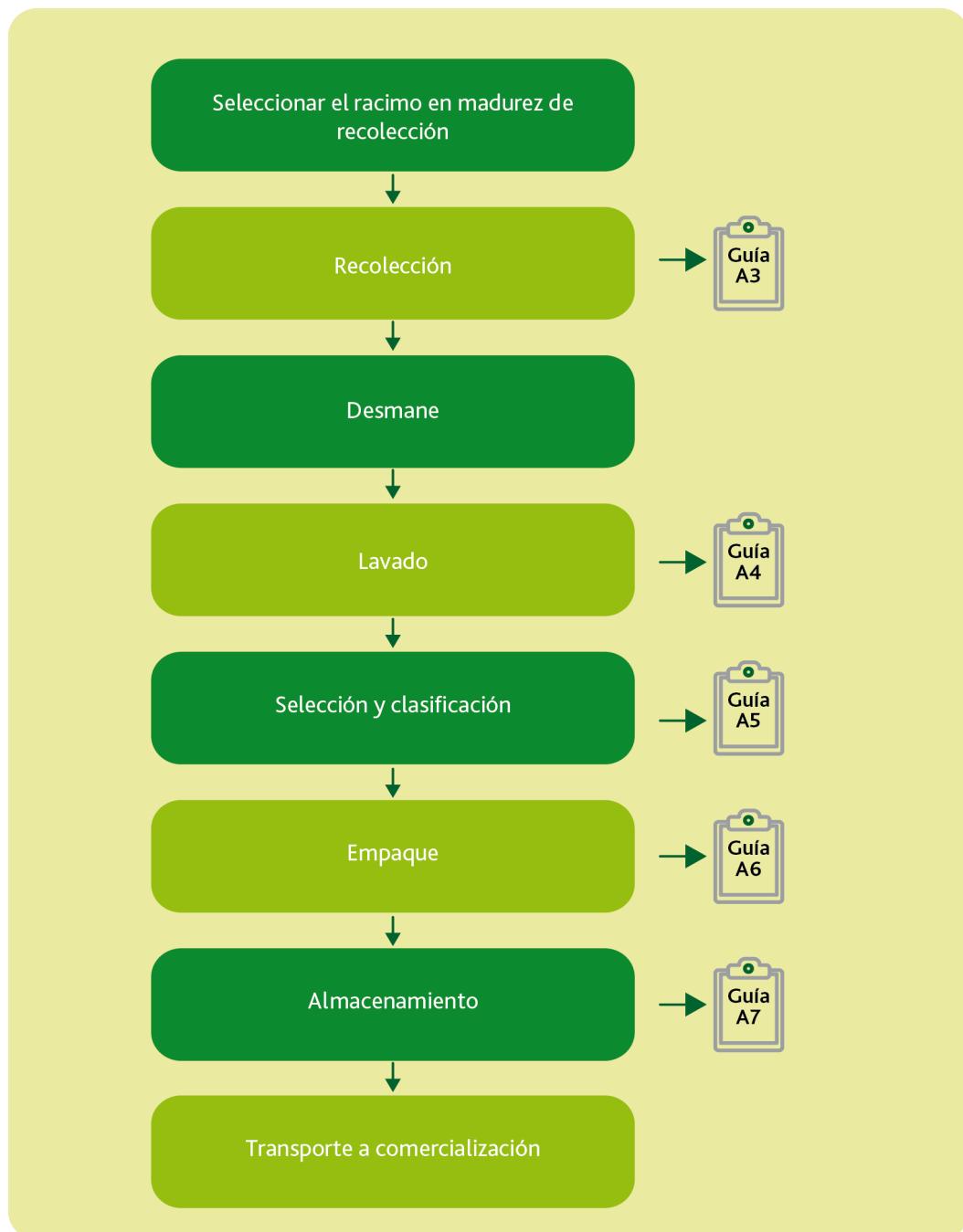


**A. PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA
POSCOSECHA DE PLÁTANO
(*Musa paradisiaca L.*)**





A1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA POSCOSECHA DE PLÁTANO



Formatos vinculantes:

- A3: Guía de recolección
- A4: Guía de limpieza y desinfección
- A5: Guía de selección y clasificación
- A6: Guía de empaque
- A7: Guía de almacenamiento

A2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA POSCOSECHA DE PLÁTANO

| Operación | | Transporte | | Inspección | | Almacenamiento | |
|-----------|--|------------|--|------------|--|----------------|--|
|-----------|--|------------|--|------------|--|----------------|--|

| Descripción | | | | | Observación | | |
|---|--|--|--------------------------|--|---|--|--|
| Desinfectar herramientas y utensilios | | | <input type="checkbox"/> | | Limpieza y desinfección de herramientas de corte y utensilios de recolección | | |
| Trasladar herramientas al cultivo | | | <input type="checkbox"/> | | Herramientas de recolección | | |
| Seleccionar el racimo en madurez de recolección | | | | | Utilizar la tabla de color (Ver Guía A3) | | |
| Puyar el vástago | | | <input type="checkbox"/> | | Realizar un corte parcial en forma de cruz a 2/3 de la parte superior el vástago | | |
| Recibir el racimo | | | <input type="checkbox"/> | | Evitar que el racimo se golpee con el suelo | | |
| Realizar corte | | | <input type="checkbox"/> | | Se corta el raquis en la parte superior de la mano (en la cicatriz de la hoja que cubrió la bráctea) | | |
| Transportar el racimo | | | <input type="checkbox"/> | | Transportar los racimos evitando roces o posibles daños mecánicos | | |
| Desmanar | | | <input type="checkbox"/> | | Cortar o desprender las gajas del raquis dejando un pedúnculo de 2,5 cm, con una cuchilla gurbia o pala desmanadora bien afilada y limpia | | |
| Lavar | | | <input type="checkbox"/> | | Limpieza en húmedo con agua, jabón y desinfectante (Ver guía A4) | | |
| Secar | | | <input type="checkbox"/> | | Dejar escurrir los frutos hasta que estén totalmente secos (Ver guía A4) | | |
| Seleccionar | | | | | Seleccionar para comercialización frutos sanos libres de daños por insectos, hongos y mecánicos (Ver guía A5) | | |
| Clasificar | | | | | Clasificar por tamaño, categorías de calidad y grado de madurez (Ver guía A5) | | |
| Empacar | | | <input type="checkbox"/> | | Empacar homogéneamente frutos secos y clasificados (Ver guía A6) | | |
| Almacenar | | | <input type="checkbox"/> | | Almacenar en acopio temporal (Ver guía A7) | | |
| Transportar a comercialización | | | <input type="checkbox"/> | | Transporte para comercialización | | |
| Limpiar, desinfectar y almacenar herramientas, utensilios e indumentaria de trabajo | | | <input type="checkbox"/> | | Al finalizar la jornada de poscosecha, realizar limpieza y desinfección de utensilios, herramientas e indumentaria de trabajo (overol, botas) para reiniciar las labores. | | |





A3. GUÍA DE OPERACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE PLÁTANO

Tabla de indicadores de recolección

| Factores | Indicador | Descripción | Instrumento de control |
|------------------------|-------------------------|---|------------------------|
| Físicos y fisiológicos | Días desde la floración | Coseche después de 9 y 10 semanas en época de verano, y 12 semanas en épocas de lluvias | Percepción visual |
| | Llenado de los frutos | Inspeccione que el plátano no presente aristas pronunciadas y 3/4 de llenado | Percepción visual |
| | Tamaño de los frutos | Coseche los plátanos cuando presenten al menos 25 cm de longitud o según variedad | Calibre |
| | Grado de madurez* | Fruto bien desarrollado desde GM 1 para comercialización en verde y a partir de GM3 para comercialización de plátano maduro | Tabla por color |
| | Color del fruto* | Color verde oscuro o pintón según mercado de comercialización | Paleta de color |
| De composición | Contenido de azúcar | El contenido de azúcar debe estar entre 6 - 11 °Brix | Refractómetro |

Fuente: Este estudio, con base en Flores, 2013; Torres et al, 2013; Londoño, 2011; Martinez, 1998; Sena, 2004, NTC 1190.



Tabla de color

| Grado de madurez (GM) | GM 1 | GM 2 | GM 3 | GM 4 | GM 5 |
|-----------------------|---|----------------------------------|---|---|----------------------------------|
| Detalle | Fruto bien desarrollado de color verde oscuro | El color verde pierde intensidad | Aparecen unas leves tonalidades amarillas | El color amarillo se acentúa y el pedúnculo sigue verde | El fruto es totalmente amarillo. |
| Imagen | | | | | |
| Color de referencia | | | | | |

Fuente: Este estudio, con base en Mejía, 2013; Sena, 2004; NTC 1190.

A4. GUÍA DE OPERACIÓN PARA LAVADO DE PLÁTANO

| Factor de control | Frecuencia | Procedimiento | Imagen | Instrumentos |
|-------------------|-------------------------------|---|---|---|
| Frutos | Después del desmane y desdede | <p>Realizar lavado superficial de los frutos para remover suciedad (residuos de tierra, agroquímicos y otros) y patógenos.</p> <p>Se debe usar una mezcla de agua con alumbre en una proporción de 100 g por cada 10 litros de agua o utilizar jabones industriales para ayudar a remover el látex y destruir microorganismos, como hongos, que atacan el pedúnculo y la corona de los dedos. Los frutos se dejan de 5 a 10 minutos en el tanque. Esta solución también sirve como cicatrizante en las zonas de la corona donde se han hecho cortes.</p> <p>Finalmente, realizar secado o escurrido de los frutos para evitar el crecimiento de hongos.</p> |    | <ul style="list-style-type: none"> • Toalla • Cepillo • Jabón • Alumbre como cicatrizante (100 g/100 lt) • Balde • Aspersores |



A4.1 GUÍA PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE HERRAMIENTAS

| Factor de control | Frecuencia | Procedimiento | Imagen | Instrumentos |
|--|---|--|--|--|
| Indumentaria de trabajo (Guantes de algodón, botas*, overol) | Al finalizar actividades y operaciones poscosecha | <p>Limpieza: Realizar limpieza con una toalla o cepillo humedecido con jabón y, posteriormente, enjuagar con abundante agua.</p> <p>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.</p> <p>Secado: Secar todos los implementos para evitar crecimiento de hongos y oxidación.</p> |  | Instrumentos para limpieza y desinfección: <ul style="list-style-type: none"> • Toalla • Cepillo • Jabón • Hipoclorito • Balde • Aspersores • * Pediluvio • (*Antes de entrar al lote y a la zona de acopio temporal, realizar desinfección de botas con cal) |
| Herramientas de corte (Machete, demanadora) | Al menos tres (3) veces al día: - Al iniciar la recolección - Al medio día - Tras finalizar la jornada | |  | |
| Recipientes de recolección (Bolsas o canastillas) | Antes de la recolección | | | |
| Empaque final (Canastillas) | Antes de la comercialización | |  | |



A5. GUÍA PARA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PLÁTANO

| Criterios | Selección y clasificación | Imagen | Instrumento | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|-------|--|---------|---|---------|---|---|
| Daño por plagas | Después del secado, seleccione para la comercialización los frutos que se encuentren libres de: • Frutos dañados por pájaros o insectos • Ablandamiento • Manchas, mordeduras, cicatrices o mordiscos ovalados en la cáscara, trips | Plátanos con cicatrices en la cáscara | • Percepción visual • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado • Canastilla para comercialización | | | | | | | |
| Enfermedades por hongos | También, seleccione para comercialización los frutos que se encuentren libres de: • Mal del cigarro • Pudrición seca • Ablandamiento y ennegrecimiento de los tejidos de la corona • Formación de colonias de color blanco, gris o rosado • Malformaciones • Antracnosis o lesiones de color café oscuro o negro Para disminuir las enfermedades en la corona se deben realizar los cortes con las herramientas desinfectadas y después de lavado secar bien los frutos. | Mal de la corona Mal de la corona | • Percepción visual • Recipiente colector • Canastilla para producto dañado • Canastilla para comercialización | | | | | | | |
| Daño mecánico | Seleccione para terceras o realice una adecuada disposición final en los frutos que presenten daños, como: • Frutos partidos, con golpes, cicatrices frescas, rajados, cuello roto y magulladuras • Frutos con manchas de sol • Frutos con manchas de látex | Daño mecánico por rajaduras | • Percepción visual • Canastilla para producto dañado • Empaque para comercialización | | | | | | | |
| Categorías de calidad | Clasificar los frutos, según lo demande el mercado de comercialización, teniendo en cuenta las características de calidad que se indican en la NTC 1190: • Los plátanos deben estar enteros y duros, exteriormente secos, limpios, sin manchas ni grietas, no deben presentar rayas profundas, huellas de ataques de plagas y enfermedades. No deben presentar indicios de pudrición ni magulladuras o heridas no cicatrizadas, ni tener el cuello roto. • Adicionalmente, tenga en cuenta los requisitos de calidad por categoría Extra, Primera y Segunda. <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Especificaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>Extra</td><td>Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado</td></tr><tr><td>Primera</td><td>A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas</td></tr><tr><td>Segunda</td><td>Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas</td></tr></tbody></table> | Categoría | Especificaciones | Extra | Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado | Primera | A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas | Segunda | Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas | • Calibrador • Canastilla por categoría • Empaque para comercialización |
| Categoría | Especificaciones | | | | | | | | | |
| Extra | Bien formados, 3/4 de lleno, con color uniforme y pedúnculo bien cortado | | | | | | | | | |
| Primera | A diferencia del Extra, pueden presentar daños superficiales sin manchas en las aristas | | | | | | | | | |
| Segunda | Puede presentar daños superficiales y 1/3 de manchas en las aristas | | | | | | | | | |

Protocolo de buenas prácticas para poscosecha de PLÁTANO

| Criterios | Selección y clasificación | Imagen | Instrumento |
|-----------|---|--------|--|
| Color | <p>Seleccionar y clasificar los frutos de acuerdo con el estado de maduración y el mercado de comercialización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plátano verde: Frutos bien desarrollados de color verde en grado de maduración uno (GM 1) • Plátano pintón: Frutos bien desarrollados "pintones" con pérdida en la intensidad del verde y grado de maduración dos (GM 2) | | <ul style="list-style-type: none"> • Paleta de color • Canastilla por color • Empaque para comercialización |

Fuente: Este estudio, con base en SENA, 2014; Cartaya, 2011; Herrera & Colonia, 2011; Sena, 2004, NTC 1190.

A6. GUÍA PARA EMPAQUE DE PLÁTANO

| Operación poscosecha | Detalle | Imagen | Instrumento |
|-------------------------------|---|---|---|
| Empaque intra- finca | <p>Para el traslado intra-finca de los racimos se recomienda transportar en el hombro, guaduas, carretillas, cable aéreo u otro medio, evitando maltrato entre ellos o que sufran daños o golpes.</p> | <p>Traslado en carretilla</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Hombro • Guadua • Carretilla • Cable aéreo |
| Empaque para comercialización | <p>Empacar los frutos de acuerdo con las especificaciones del mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el mercado nacional, el empaque más utilizado es la canastilla plástica, con capacidad de 18 a 22 kg, resistente al transporte, reutilizable, lavable y permite el estibamiento del producto. También se utilizan las bolsas con perforaciones. • Para el mercado de exportación, se utilizan cajas de cartón rígidas y perforadas, con envolturas de polietileno con huecos de ventilación de 0,05 milésimas de pulgada y el uso de bolsas de polietileno microperforada que permite un envasado en atmósferas modificadas (EAM) y aumenta el tiempo de vida del producto. <p>En ambos casos, para evitar los daños por roce, los dedos grandes se colocan en la parte inferior y los rectos en la parte de arriba (aproximadamente 55 a 60 dedos por caja) y llenas a una capacidad de 80% del empaque para evitar daños por compresión.</p> | <p>Canastillas</p>  <p>Cajas de cartón y envase en atmósfera modificada (EAM)</p>  <p>Bolsa</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Empaque de acuerdo con la comercialización • Es importante que el contenido de cada empaque sea homogéneo y contenga únicamente plátanos de la misma variedad, grado de madurez, calidad, color y calibre. |

Fuente: Este estudio, con base en Moreno, Candanoaza, & Olarte, 2009; Sena, 2004.





A7. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO DE PLÁTANO

| Operación postcosecha | Detalle | Imagen | Instrumento |
|--|--|--|--|
| Durante la recolección | Se recomienda evitar golpes en el racimo al pujar el pseudotallo del plátano, para esto el cargador debe estar pendiente y recibir en el momento adecuado el racimo. También se debe evitar golpes con el hombro del cargador y que los racimos tengan contacto directo con el suelo, organizando una enramada o estibas en el cultivo. | Forma correcta de recolectar los racimos  | <ul style="list-style-type: none"> Almohada para recibir el racimo en el hombro como amortiguador |
| 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. | Acopio temporal  | <ul style="list-style-type: none"> Zona de acopio temporal |
| Condiciones adicionales en acopio temporal | Utilice las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para el manejo integrado de sus productos y su finca. No ponga el producto clasificado en contacto directo con el sueño, utilice estibas o pisos plásticos. Recuerde que las zonas para el almacenamiento de químicos se deben encontrar totalmente separadas del centro de acopio. | Punto ecológico  Zona de almacenamiento de producto clasificado  | <ul style="list-style-type: none"> Zona de recibo de frutas Zona de selección y clasificación Zona de almacenamiento de producto clasificado Punto ecológico Zona de almacenamiento de químicos y fertilizantes |
| Recomendaciones para el transporte | Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00 pm en adelante), para evitar frutos deshidratados Utilizar sistemas de amortiguación en las canastillas como espumas, papel periódico blanco o yumbolon 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. | | <ul style="list-style-type: none"> Sistema de amortiguación Realizar el transporte avanzada la tarde (5:00pm en adelante) |

Fuente: Este estudio, con base en Sena, 2004.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cartaya, M. (2011). *Evaluación de eficacia de productos naturales para el control de la pudrición de corona (Crown rot) en plátano*. BIOMUSA. Disponible en: http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_393_ensayo_postcosecha_platano.pdf
- Flores, W. (2013). *Manual técnico para el manejo poscosecha del plátano*. 15-26. Costa Rica. Obtenido de: http://www.musalac.org/proyectos/fontagro_plat/guiasTecnicasFONTAGRO/ManualTecnicoManejoPoscosechaPlatano.pdf
- Herrera, M., & Colonia, L. (2011). *Manejo integrado del cultivo de plátano*. Perú. Obtenido de: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (1976). *Plátanos: Clasificación*. (NTC 1190). Colombia: ICONTEC
- Londoño, C. (2011). *Cosecha del plátano*. Colombia. Obtenido de: <https://cultivodeplatano.com/2011/09/18/poscosecha-de-platano/>
- Martínez, A. (1998). *El cultivo del plátano en los llanos orientales*. CORPOICA, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. p 56. Colombia. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/316163892/El-cultivo-del-platano-llanos-pdf>
- Mejía, L. (2013). Evaluación del comportamiento físico y químico poscosecha del plátano dominico hartón (*musa aab simmonds*) cultivado en el municipio de Belalcázar (Caldas). *Tesis de maestría*. Colombia .p. 56. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9479/1/01107468.2013.pdf>
- Moreno, M., Candanoaza, C., & Olarte, F. (2009). *Prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá*. Comunicaciones Augura. Colombia. Obtenido de: <http://cep.unep.org/recpar/proyectos-demonstrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/cartilla-platanos-definitiva.pdf>
- Sena. (2004). *Plátano: Cosecha y poscosecha en la cadena agroindustrial*. 14 - 34. Colombia. Obtenido de: http://www.asohofructol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_26_platano.pdf
- Sena. (2014). *Buenas prácticas agrícolas para el cultivo del plátano*. Colombia. Obtenido de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/303022/AVA-2014.2/303022._Entorno_conocimiento_2014-2/BPA_-_Platano_SENA.pdf
- Torres, R.; Montes, E.; Pérez, O. & Andrade, R. (2013). *Relación del Color y del Estado de Madurez con las Propiedades Fisicoquímicas de Frutas Tropicales*. Información Tecnológica, 24 (3), 51-56. DOI: 10.4067/S0718-07642013000300007





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](mailto: proyecto.logistica@unibague.edu.co)