



CampeSENA
¡Una Esperanza Devida!

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA MORA Y NARANJA

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL



DIRECTIVOS

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director - Dirección General

Claudia Patricia Forero Londoño

Directora de Formación Profesional - Dirección General

Luis Alejandro Jiménez Castellanos

Director del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo- Dirección General

Nora Luz Salazar Marulanda

Subdirectora

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

ECOSISTEMA DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Milady Tatiana Villamil Castellanos

Responsable Ecosistema de recursos educativos digitales - Dirección General

Olga Constanza Bermudez Jaimes

Responsable línea de producción Regional Antioquia - Dirección General

CONTENIDO INSTRUCCIONAL

Gloria Lida Alzate Suárez

Diseñadora Instruccional

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Ana Catalina Córdoba Sus

Evaluadora Instruccional

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Carlos Eduardo Orozco Osorio

Autor

Centro Agroindustrial - Regional Quindío

DISEÑO Y DESARROLLO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Jaime Hernán Tejada Llano

Validador de recursos educativos digitales

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Luis Gabriel Urueta Alvarez

Validador de recursos educativos digitales

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Marcela González Gómez

Diseñadora Gráfica

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Kevin Danilo Gómez Perilla

Diseñador Gráfico

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Cartilla Buenas prácticas agrícolas para mora y naranja

Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA- 2024

172 Páginas

ISBN 546667



Fotografías y vectores tomados de
freepik.es, stock.adobe.com, pexels.com,
storyset.com y flaticon.com



Licencia creative commons CC
BY-NC-SA

*Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos.
No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los
mismos términos de la licencia que el trabajo original.*

Base v4 1.0 - Paquete v3 1.0





BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA MORA Y NARANJA

El programa buenas prácticas agrícolas para mora y naranja está enfocado en desarrollar competencias de acuerdo con metodologías y normatividad colombiana vigente.



DESARROLLO DE CONTENIDOS

Saludo del Director

08

1. Preparación ecológica de los suelos y trazabilidad en las BPA **15**

- 1.1 Preparación ecológica del suelo
- 1.2 Trazabilidad

2. Conceptos básicos de BPA **49**

- 2.1 Buenas Prácticas Agrícolas
- 2.2 Medio ambiente y sostenibilidad ambiental
- 2.2 Seguridad y bienestar social de los trabajadores

3. Manejo de cosecha y poscosecha de frutas **73**

- 3.1 Cultivo de naranja
- 3.2 Cultivo de mora

4. BPA en los procesos de producción y poscosecha de frutas **105**

- 4.1 Aplicación de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5400
- 4.2 Aprovechamiento económico de los cultivos

Glosario **138**

Referencias bibliográficas **140**

Bitácora de actividades **149**



CampeSENA
¡Una Esperanza De Vida!

PALABRAS DE BIENVENIDA DEL DIRECTOR

Actualmente, la humanidad enfrenta grandes desafíos y dilemas: ¿el desarrollo o la conservación de la naturaleza? ¿el mercado por encima del estado? ¿la financiarización de la democracia? Pero de todos ellos, hay uno de especial interés para los propósitos de nuestra institución: ¿quién alimenta a las y los colombianos y cómo podemos ponernos a su servicio? Hay múltiples respuestas válidas para el contexto que se proponga.

Por ejemplo, la llamada revolución verde prometió alimentar a la humanidad, pero en realidad terminó por fortalecer a unas pocas empresas que desarrollaron tecnología para, entre otras cosas, producir semillas manipuladas genéticamente. No erradicó el hambre. Lo que hizo fue globalizar la alimentación a través de la agricultura extensiva y el monopolio del mercado, con sus respectivas consecuencias ambientales y climáticas. En contraste, la economía campesina ha conservado sus tradiciones, cultivando en pequeños predios con variedad, biodiversidad, luchando por las semillas nativas, por su territorialidad, por la protección y uso sostenible de los ecosistemas, y por su cultura y percepción de la riqueza. Son alrededor de 1.600.000 familias dueñas de pequeños predios, que generan empleo, dinamizan la economía y contribuyen a la conservación del ambiente.

Desde mi perspectiva, la economía campesina alimenta a Colombia. Por ello, la estrategia CampeSENA busca reivindicar y exaltar el papel de campesinas y campesinos a nivel nacional.

Los esfuerzos políticos, económicos, sociales, culturales y educativos que ha hecho el gobierno del presidente Gustavo Petro para llevar a cabo la reforma agraria son evidentes. En la historia del país, la entrega de tierras y el posicionamiento del tema campesino no habían tenido tanta relevancia en el imaginario colectivo y en la agenda nacional como en este momento. Fue este Gobierno el que enfiló todos sus esfuerzos para reconocer a nivel constitucional al campesinado como sujeto de especial protección constitucional y también fue el que se comprometió a implementar la Declaración de Naciones Unidas sobre Derechos del Campesinado.

Nuestra principal obsesión, en línea con las apuestas del Gobierno Nacional, es que la economía campesina, que provee alrededor del 74 % de los alimentos que consumimos en Colombia, tenga un acceso de calidad y pertinencia al conocimiento. Por eso, hemos flexibilizado la formación; hoy cualquier campesina o campesino, sin ningún grado de escolaridad, puede acceder a nuestra oferta educativa técnica o complementaria. Además, previa certificación de competencias, pueden ser instructoras o instructores del SENA. El Fondo Emprender también se ha rediseñado para que las asociaciones campesinas puedan acceder a sus recursos de manera prioritaria y sin las barreras de acceso que podían venirse presentando.

Toda nuestra institución se ha volcado al campo. "El SENA vuelve al campo" es el mantra que hemos adoptado y por el cual trabajamos sin pausa ni reposo por el campesinado colombiano. Esta cartilla que sostiene en sus manos es muestra de nuestra preocupación por la formación de este sector, es la materialización de nuestro compromiso por la justicia social, ambiental y económica, y, estamos seguros, de que será una herramienta para los diferentes propósitos educativos y formativos que llevaremos al campo.

Emisoras, formadoras y formadores, recursos y mucho amor y cariño por el sector campesino son los instrumentos que hacen realidad el *slogan*: ¡O trabajamos juntos, o nos cuelgan por separado!

¡Mucho fundamento!

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director General del SENA

Gobierno del Cambio



CAMPESENA RADIAL

CERRANDO BRECHAS, EMPODERANDO AL CAMPO COLOMBIANO

¿Qué es CampeSENA?

Es una estrategia del SENA para promover el reconocimiento de la labor del campesinado colombiano, fortalecer su economía y facilitar el acceso de esta población a los diferentes programas y servicios del SENA, con justicia social, ambiental y económica.

¿Para qué sirve?

Con esta estrategia, el SENA busca propiciar el reconocimiento del campesinado en la vida social, cultural y económica del país, con líneas de acción transversales para atender a esta población y generar capacidades para la articulación y consolidación de modelos asociativos campesinos.

Para fortalecer las capacidades, conocimientos y habilidades de la población campesina, y abrirle la puerta a nuevas opciones que le permitan incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida.





¿Qué es CampeSENA Radial?

CampeSENA Radial nace desde nuestro campo colombiano, como una iniciativa que busca contribuir con la formación técnica a través de experiencias auditivas accesibles para los campesinos y campesinas del país, aprovechando el poder de la radio y los *podcasts* como medio para llevar el conocimiento y oportunidades a cada rincón del territorio nacional.



Mediante la narración de historias y la simulación de situaciones reales del campo colombiano, se transmiten conceptos clave, experiencias, buenas prácticas y procesos esenciales para el progreso y la sostenibilidad de nuestras fincas.



Uno de los pilares de la estrategia, es brindar a los campesinos del país una formación complementaria integral, pues CampeSENA Radial no solo se enfoca en mejorar sus técnicas agrícolas y que alcancen resultados más fructíferos en sus cultivos, sino que también fomenta la creatividad, facilita el aprendizaje sensorial y garantiza una experiencia educativa dinámica y efectiva. De este modo, los aprendices, experimentan una mejor retención de información y un desarrollo de sus habilidades cognitivas como la concentración, la memoria y el pensamiento crítico.

PILARES DE CAMPESENA RADIAL

A través de la estrategia CampeSENA Radial, se busca empoderar a los campesinos y campesinas de nuestro país, convirtiéndolos en agentes activos de su propio desarrollo y del progreso del sector rural, al garantizar el acceso equitativo del conocimiento y oportunidades de aprendizaje, así, se fortalece la economía rural y se reduce la brecha digital en el campo, impulsando la productividad, la competitividad y la generación de recursos en las comunidades agrícolas. De igual manera, esta propuesta promueve la sostenibilidad ambiental, incentivando prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Por tanto, para estimular el aprendizaje, la estrategia cuenta con diferentes materiales y recursos que buscan una participación activa de la comunidad campesina como:



Narraciones cautivadoras y personificaciones

Los conceptos se presentan a través de historias y situaciones cotidianas del campo, conectando con la realidad de los agricultores y facilitando la comprensión.



Efectos de sonido y música ambiental

Se recrean ambientes rurales para crear una experiencia auditiva inmersiva y atractiva, manteniendo la atención y motivación de los participantes.



Encuentros presenciales de interacción

Se fomentan espacios presenciales para que los campesinos intercambien ideas, compartan experiencias y se apoyen mutuamente en su proceso de aprendizaje.





Material de apoyo

Son las cartillas digitales e impresas en las que se encuentra el contenido técnico para fortalecer las competencias de cada programa de formación.



Programas de radio

Una parrilla de programas radiales que se transmitirán a través de diferentes emisoras de todo el país, donde los aprendices podrán escuchar las experiencias y el contenido diseñado para apoyar el proceso formativo.



Aplicación móvil

Una aplicación que contiene *podcasts*, cartilla digital, glosario y actividad interactiva, permitiendo que el aprendiz consulte el material sin necesidad de tener acceso a internet.

CampeSENA Radial es una apuesta por el futuro del campo colombiano, donde la educación se convierte en la herramienta fundamental para el progreso y la transformación social.





1

PREPARACIÓN ECOLÓGICA DE LOS SUELOS Y TRAZABILIDAD EN LAS BPA



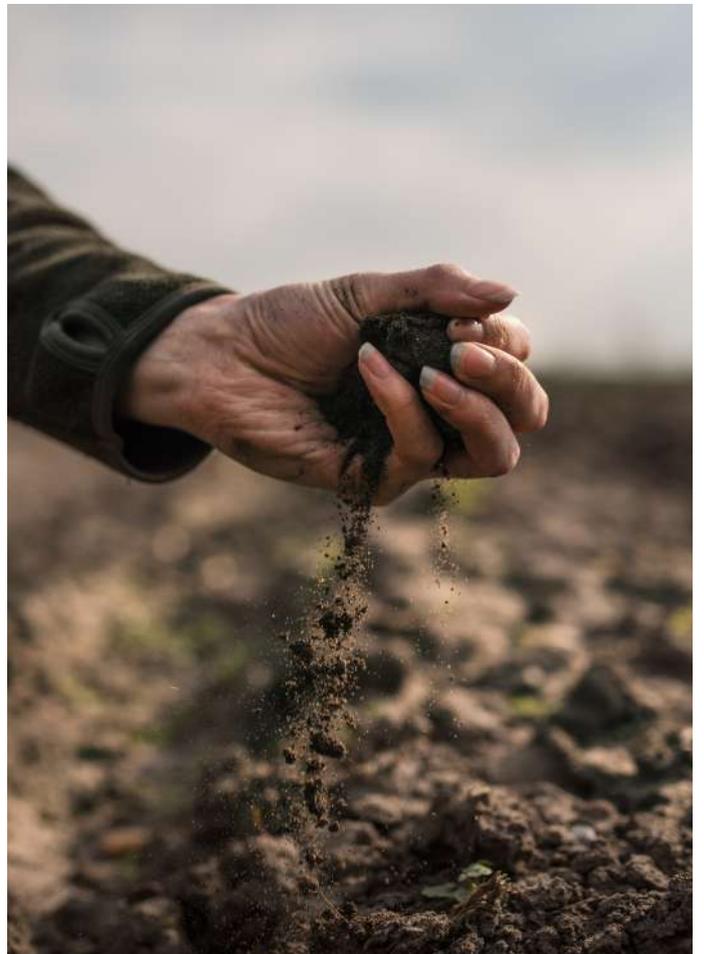
1.1

PREPARACIÓN ECOLÓGICA DEL SUELO

El suelo es un componente vivo donde se encuentran muchos organismos benéficos como: lombrices, hongos, bacterias y otros microorganismos que ayudan a la descomposición de los restos orgánicos de plantas para la producción de abonos naturales. En el suelo también se encuentran otros organismos vivos que pueden ser perjudiciales para las plantas como ciertos hongos, bacterias y gusanos, entre otros.

El suelo es un recurso natural que a lo largo de la historia ha proporcionado sustento para la población; sin embargo, el incremento de habitantes a nivel mundial y su demanda de alimentos, aumentan la presión sobre este recurso. En zonas tropicales como Colombia, se buscan alternativas para conservar los suelos, pues se ha confirmado que no son solo las condiciones climáticas las que impiden una producción. (Sánchez, Hernández y Ruz, 2010)

Según el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), los mejores suelos agrícolas (andosoles y molisoles) apenas cubren 8.5 millones de hectáreas, equivalentes al 7.5 % del territorio nacional.



Los procesos de degradación más relevantes en Colombia son la erosión, el sellamiento de suelos, la contaminación, la pérdida de la materia orgánica, la salinización, la compactación y la desertificación; procesos que afectan en gran medida las regiones Caribe, Andina y Orinoquía y que comienzan a notarse en la Amazonía y en el litoral Pacífico.

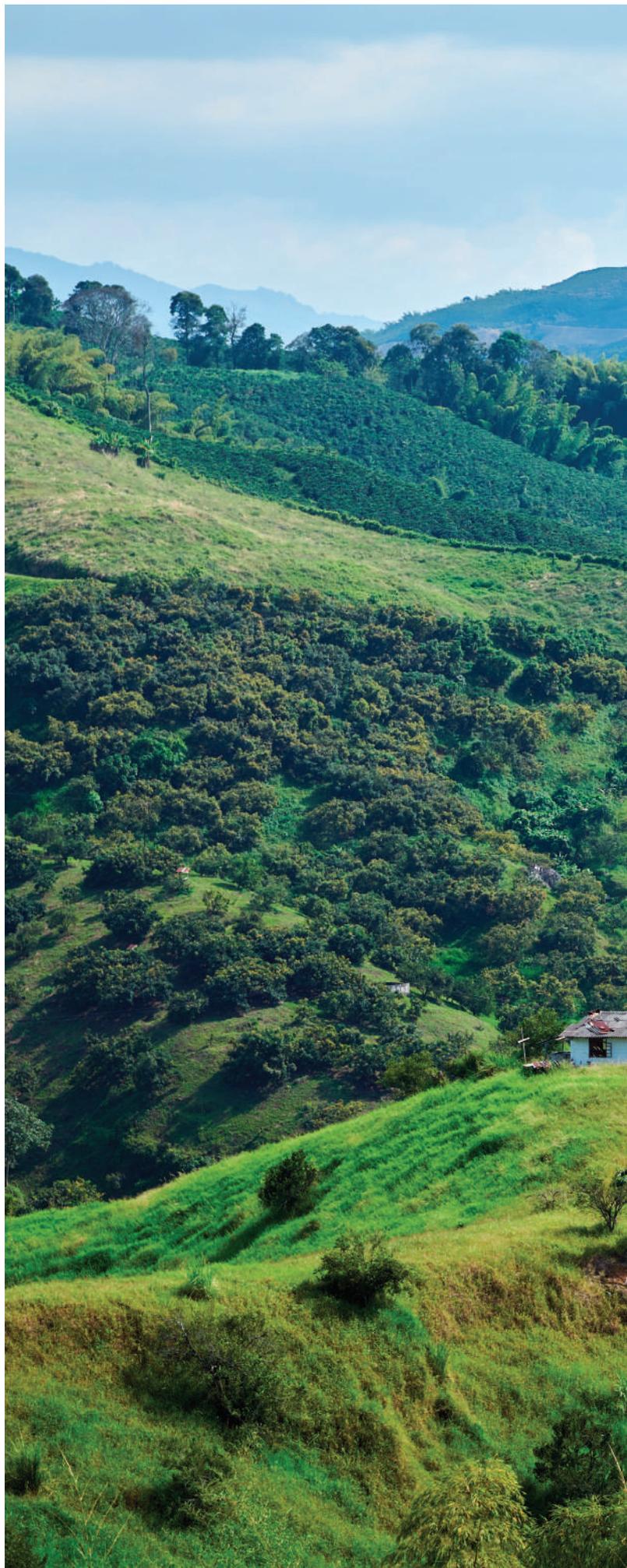
Entre las causas de la degradación y la gestión insostenible de los suelos en el país están: la creciente demanda de bienes y servicios de los suelos, el desconocimiento de las funciones e importancia del suelo y de alternativas para su recuperación, restauración y rehabilitación, procesos de planeación y de ordenamiento del territorio que no tienen en cuenta las características de los suelos, debilidad en los procesos de seguimiento a la calidad de los suelos, desarticulación institucional y carencia de normas e instrumentos para la gestión sostenible del suelo.

En las llanuras del Caribe, las cordilleras, las altiplanicies y los valles interandinos, los suelos han estado sometidos secularmente a intensas actividades agropecuarias presentando degradación y contaminación. Actualmente, aquellos de menor pendiente están siendo cubiertos y sellados por la expansión de pueblos y ciudades sin criterios de sostenibilidad.

En el litoral del Pacífico y en el Amazonas, las selvas húmedas tropicales se encuentran afectadas por procesos de deforestación que avanzan con rapidez, generando focos de degradación del suelo. De otro lado, en la Orinoquía Colombiana, donde predominan las praderas, los suelos fueron inicialmente utilizados para actividades ganaderas extensivas y en la actualidad el uso del suelo se orienta al desarrollo de actividades agrícolas.

El conflicto en el uso del suelo se presenta cuando la utilización actual no corresponde con la oferta ambiental. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) reporta que actualmente un 15 % de los suelos del país están sobreutilizados y un 13 % subutilizados.

Adicionalmente, 22 millones de hectáreas tienen vocación agrícola, 4 millones vocación agroforestal y 15 millones vocación ganadera. Sin embargo, solo 5 millones de hectáreas se utilizan para agricultura y más de 34 millones de hectáreas se utilizan para ganadería. (Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, s.f.)







1.1.1 Uso de abonos naturales

Buscando incrementar el rendimiento de los cultivos, alrededor del mundo se han realizado diferentes investigaciones para determinar el efecto que sobre este aspecto tiene el aporte de fuentes de abonos orgánicos y la aplicación de diferentes tipos de biofertilizantes.

La principal conclusión de la mayoría de dichas investigaciones para la solución de los problemas que afectan la fertilidad del suelo ha sido brindar a este recurso un manejo ecológico o sostenible para incrementar su capacidad productiva.

Entre las acciones para proteger los ecosistemas agropecuarios y prevenir su degradación, la aplicación de abonos orgánicos tiene una importancia significativa, pues resulta inevitable decir que la materia orgánica y particularmente el humus, son el sostén básico para la vida en este medio y pueden definir su potencial productivo. En este contexto se incluyen: estiércol animal, residuos de cosecha, compost y humus de lombriz, entre otros. (Sánchez et al., 2010)

Un buen suelo es esencial para una óptima cosecha. El suelo debe tener todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas y una estructura que las mantenga firmes y derechas. La estructura del suelo debe asegurar suficiente aire y agua para las raíces de las plantas, pero debe evitar el exceso hídrico mediante un buen drenaje.

La mayor parte de los nutrientes se reciclan por las raíces de las plantas y vuelven al suelo a través de las hojas que caen de la misma. Lombrices, insectos y pequeños organismos como los hongos, alimentan el suelo con materia orgánica y lo cambian para producir humus, esto hace que la capa inferior del suelo sea oscura y tenga una buena estructura. El humus se pierde rápidamente si el suelo queda expuesto al aire por mucho tiempo sin ninguna cobertura. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, 2000)



PRINCIPIOS DEL MANEJO DEL SUELO

Principios ecológicos:

- ▶ La diversificación productiva en el espacio y el tiempo.
- ▶ La conservación efectiva y el mantenimiento de la fertilidad del suelo.
- ▶ La minimización de la tasa de degradación física, química y biológica del suelo.
- ▶ El fomento de la actividad de los microorganismos simbióticos y asimbióticos, para incrementar la disponibilidad de los nutrientes en el suelo.



Principios socioeconómicos:

- ▶ La aspiración de los agricultores es lograr una producción estable con altos niveles de rentabilidad. No siembre la conservación del suelo es un objetivo.
- ▶ Desarrollar tecnologías competitivas con resultados económicos y otros beneficios a corto y mediano plazo.
- ▶ Compartir con agricultores la necesidad de manejar ecológicamente el recurso del suelo.
- ▶ Usar conocimientos existentes de los agricultores y no introducir tecnologías completamente nuevas.
- ▶ Usar técnicas para el manejo del suelo, que se han mantenido a través del tiempo.
- ▶ El enfoque debería ser siempre evitar el deterioro de la fertilidad del suelo.



Siguiendo estos principios, los lineamientos para garantizar la fertilidad del suelo, son (Fundesyrum, 2015):



- ▶ Diversificación de los sistemas de producción.
- ▶ Incremento de la cobertura vegetal viva o muerta.
- ▶ El reciclaje de los recursos orgánicos.
- ▶ El uso de abonos verdes.
- ▶ El uso de microorganismos y la fertilidad del suelo.

1.1.2 Tipos de abonos ecológicos

Antes de hablar de los principales tipos de abonos orgánicos, es importante conocer los efectos directos que tiene su uso sobre el ecosistema:

- ▶ Mejorar la estructura del suelo y el contenido de nutrientes.
- ▶ Disminuir la erosión.
- ▶ Mejorar la alimentación de las plantas.
- ▶ Mejorar rendimientos y reducir susceptibilidad a las plagas.
- ▶ Estabilizar el pH del suelo.



A continuación, se describen los tipos de abonos ecológicos u orgánicos de mayor uso por parte de los agricultores.

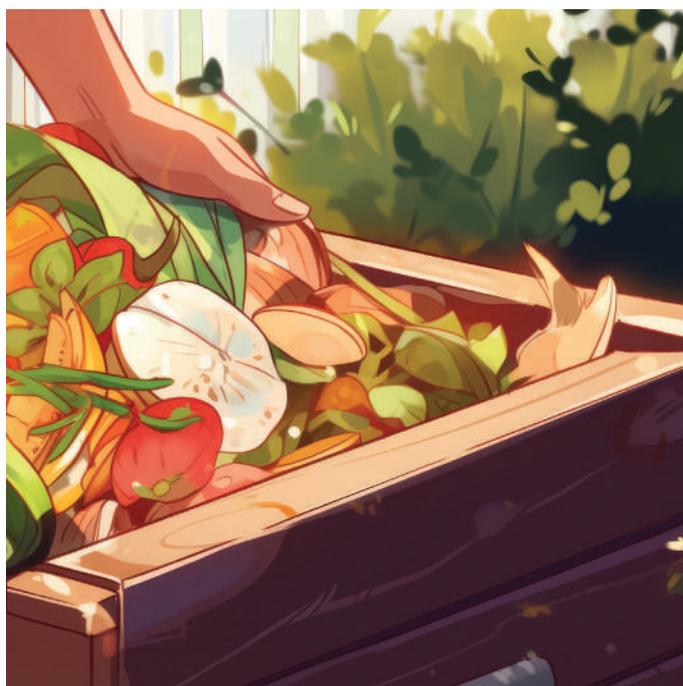
COMPOST

Este producto proporciona a las plantas todos los nutrientes necesarios para su crecimiento sin ningún efecto negativo para los seres humanos, los animales o el medio ambiente. Es prácticamente imposible sobredosificarlo. Preparar compost es la mejor forma de aprovechar desechos orgánicos, para convertirlos en un fertilizante que mejore notablemente la estructura del suelo y así evite tanto la pérdida de los nutrientes como la erosión superficial del terreno.

El lugar para la localización de la compostera y su instalación están directamente relacionados con las condiciones propias de la finca, principalmente la oferta ambiental y la materia orgánica disponible para la preparación del compost.

En esta parte se describirán las condiciones que resultan ser las más apropiadas para la producción de compost, sin embargo, los componentes son específicos para cada finca y por eso deben ser definidos directamente en campo.

Para iniciar el proceso se pueden usar todo tipo de insumos tanto de origen vegetal, animal, como mineral. De acuerdo con la estructura y composición (riqueza en nutrientes) que tengan estos materiales, variará la estructura interna del compost y el aporte nutricional que realice a los cultivos.



Condiciones óptimas para la producción de compost

Como materia prima es posible utilizar una mezcla de diferentes tipos de residuos orgánicos, que al final son los responsables del valor nutritivo del compost y del óptimo desarrollo de la descomposición.

Son muy variados los materiales que se pueden utilizar como origen:



- ▶ Paja y follaje.
- ▶ Restos de cosecha y deshierbe.
- ▶ Plantas y pequeños trozos de madera.
- ▶ Desperdicios domésticos.
- ▶ Suelo.
- ▶ Estiércol de todos los animales (atención: el estiércol de crianza intensiva puede contener hormonas y antibióticos, por lo tanto, no es recomendable utilizarlo).
- ▶ Heces humanas.
- ▶ Ceniza, cal y nitrógeno para enriquecer el compost con sustancias nutritivas.
- ▶ Compost acabado y nitrógeno para acelerar la descomposición.

Con el material suficiente se prepara la pila de compost en capas de la siguiente manera:



Capa 1

Desechos vegetales
(unos 30 cm).



Capa 2

Ceniza, estiércol y
adiciones (unos 20 cm).



Capa 3

Suelo (unos 2 cm). Se
repite las capas en el
mismo orden, hasta que se
terminen los materiales.

El compost contiene una gran reserva de nutrientes que poco a poco entrega a las plantas.

Al aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, aumenta su estabilidad y así se evita la erosión y la desertificación.

Con la aplicación de compost se produce también el secuestro del carbono en suelo. Se resalta cómo este hecho contribuye en la reducción de emisiones de CO₂, frente a la valoración energética de los subproductos iniciales de los que se parte para su producción.

Su utilización amortigua el peligro que supone para el suelo y el agua subterránea, la aplicación abusiva de fertilizantes químicos de la agricultura convencional, absorbiendo los sobrantes.

Es un hecho ya probado que la materia orgánica bien compostada puede presentar propiedades fitosanitarias de carácter supresivo para determinadas enfermedades de las plantas.

Es necesario alcanzar alta temperatura en la pila para producir compost de excelente calidad, con ello se logra una rápida descomposición, evitando que algunas semillas germinen y destruyan agentes patógenos que causan enfermedades a las plantas cultivadas.

Aire, agua y humedad en el compost (Fundesyram, 2015):

Aire en la pila de compost:

- ▶ Cambiar de sitio la pila de compost por lo menos una vez al mes.
- ▶ La pila no debe ser muy grande, 2 m de ancho, 1.5 m de altura y el largo de acuerdo con la cantidad de materia orgánica.
- ▶ Evitar la humedad excesiva en la pila del compost.



Agua en la pila de compost:

- ▶ Aplicar agua al inicio y durante los cambios de sitio.
- ▶ Una capa de suelo para evitar la evaporación.
- ▶ La construcción del pozo en la sombra, debajo de los árboles o con la protección de edificios.



Criterios de madurez para definir si el compost está listo:

- ▶ El material final debe ser muy homogéneo. No debe notarse el material de origen.
- ▶ El compost tiene un olor parecido al de la tierra de los bosques.



Diferencias entre compost fresco y compost maduro (Fundesyram, 2015):

Compost joven:

- ▶ Los microorganismos en el suelo transforman los nutrientes muy rápido y las raíces de las plantas pueden asimilarlas inmediatamente.
- ▶ El compost no es útil para fomentar la estructura del suelo.



Compost maduro:

- ▶ Los nutrientes, especialmente el nitrógeno, están fijados en la fracción húmica y los microorganismos del suelo tienen que transformarlos lentamente.
- ▶ El compost es bueno para cultivos que tienen un tiempo de vegetación muy largo y para mejorar la estructura del suelo.



El tiempo que dure un compost desde su instalación hasta su madurez depende de la materia prima, el manejo de la compostera y las condiciones climáticas. El tiempo varía entre tres meses y un año.

Aplicación: según el objetivo que tenga la fertilización con compost, este se puede usar hasta cuatro o cinco meses después de haberlo preparado. En los cultivos existen tres formas y etapas de aplicación:

- ▶ Antes de la siembra, durante la preparación del suelo, para mezclarlo con la tierra y para mejorar la estructura del suelo si se ha preparado mucho compost.
- ▶ En el momento de la siembra o el trasplante, poniéndolo cerca de las semillas o las plántulas para fomentar el crecimiento de las raíces. En cultivos permanentes como: café, cacao, plátano, banano y frutales, se aplican de 2 a 5 kg por planta.
- ▶ Durante el deshierbe, poniéndolo junto a las plantas para impulsar su crecimiento.



Generalmente son preferibles las dos últimas formas, porque no es posible preparar gran cantidad de compost por la falta de la materia de origen, especialmente en la zona seca del país. La aplicación se hace con la mano. Previamente se pueden coleccionar los materiales que no se han descompuesto, como trozos de madera que se han usado para mejorar la estructura del montón. Este material se puede utilizar para iniciar el proceso de descomposición en otra compostera, porque contiene todas las bacterias y hongos que causan la transformación de la materia orgánica.

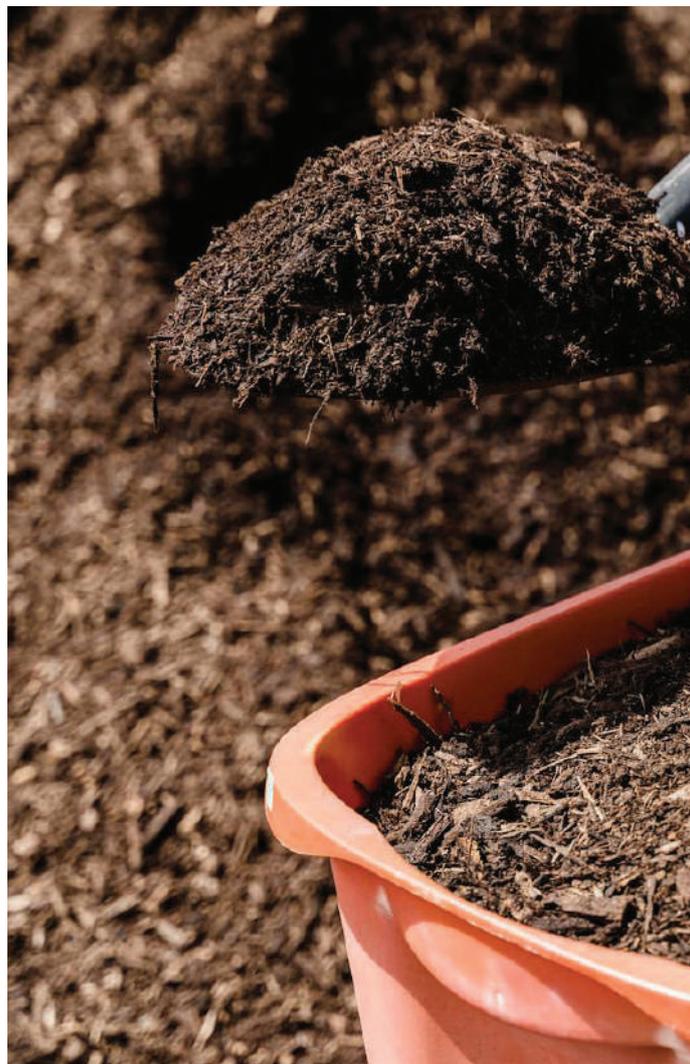
El compost se puede usar en todos los cultivos y en cualquier etapa, pues la liberación de nutrientes por la transformación del compost en el suelo se adapta a las necesidades de las plantas. En tiempos de calor es cuando la vegetación crece más, también la transformación de la materia orgánica es más rápida y entrega los nutrientes en suficiente cantidad a las raíces de los cultivos. No hay problemas de sobrefertilización o de una aplicación inadecuada para las plantas. (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental Fundesyram, 2015)

BOCASHI

La palabra *Bocashi* o *Bokashi*, es de origen japonés y significa materia orgánica fermentada o literalmente suavización. Es un abono que se caracteriza por conservar mucha energía en forma de vitaminas, azúcares, ácidos orgánicos y aminoácidos, los cuales, a su vez, son una fuente de alimento para organismos benéficos que aumentan la biodiversidad de este. (Fundesyram, 2015)

Este es un abono orgánico sometido a procesos de fermentación de materiales secos convenientemente mezclados, cuya principal diferencia con el compost, es que el *Bocashi* pasa por un proceso de descomposición más acelerado, obteniendo el producto final más rápido.

Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales, contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono superior a las fórmulas de fertilizantes químicos.



El *Bocashi* se usa para suministrar los nutrientes necesarios y adecuados al suelo, donde son absorbidos por las raíces de los cultivos para su normal desarrollo. Se debe utilizar la mayor diversidad posible de materiales para garantizar un mayor equilibrio nutricional del abono. Su función es alimentar el suelo y los microorganismos disponibles, colocando a disposición los minerales para que los utilicen las plantas. Los nutrientes son asimilados por los vegetales, estimulando el crecimiento de sus raíces y follaje. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2011)

Para obtener un abono de buena calidad se utiliza una gran variedad de materiales orgánicos como los siguientes:



Carbón

Mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra y es capaz de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles para las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo. Para facilitar el proceso, el material debe ser uniforme.

Recomendaciones: la uniformidad del tamaño de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se va a utilizar en el campo. Con base en la práctica, se recomienda que los pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas son muy variadas y esto no se debe convertir en una limitante para dejar de elaborar el abono, desde medio o un centímetro, a un centímetro y medio de largo por un centímetro y medio de diámetro, constituyen el tamaño ideal aproximado.

Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero con el sistema de almácigos en bandejas, las partículas del carbón a utilizarse en la elaboración del abono fermentado deben ser menores (semi-pulverizadas o cisco de carbón), esto facilita llenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo.



Gallinaza

El estiércol o guano de gallinas es la principal fuente de nitrógeno y mejora la fertilidad del suelo aportando fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. La mejor gallinaza es la de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. También se puede utilizar cualquier otro tipo de estiércol.

Recomendaciones: muchos agricultores evitan el uso de la pollinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde, porque presenta una mayor cantidad de agua, esta es putrefacta y muchas veces en la misma están presentes los residuos de coccidiostáticos y antibióticos, los cuales interfieren en muchos casos, en el proceso de la fermentación de los abonos.

Algunos agricultores han venido experimentando con éxito la utilización de otros estiércoles de animales como: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas, codornices y patos, para no utilizar la gallinaza. En algunos casos muy puntuales, la gallinaza o el estiércol pueden ser sustituidos parcial o totalmente por harinas de sangre, plumas, hueso y pescado, esta situación dependerá de las condiciones de la oferta de los materiales en cada lugar y de las condiciones económicas de cada productor.



Cascarilla de arroz

Facilita la aireación, absorción de humedad y el filtraje de nutrientes.

Aumenta la actividad macro y microbiológica de la tierra y estimula el desarrollo del sistema radicular de las plantas. Es una fuente de sílice y favorece así la resistencia de las plantas contra plagas y enfermedades. Corrige la acidez del suelo y es una fuente constante de humus. Este material puede ocupar hasta un 33 % del volumen de los ingredientes y es importante para controlar los excesos de humedad. Puede ser sustituida por cascarilla de café o pajas secas trituradas.

Recomendaciones: en algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de madera o el aserrín también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los origine, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen, principalmente taninos y sustancias aromáticas.



Melaza de caña

Es la principal fuente de energía para la fermentación de los abonos orgánicos. Multiplica la actividad microbiológica y es rica en potasio, calcio, magnesio y micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro.

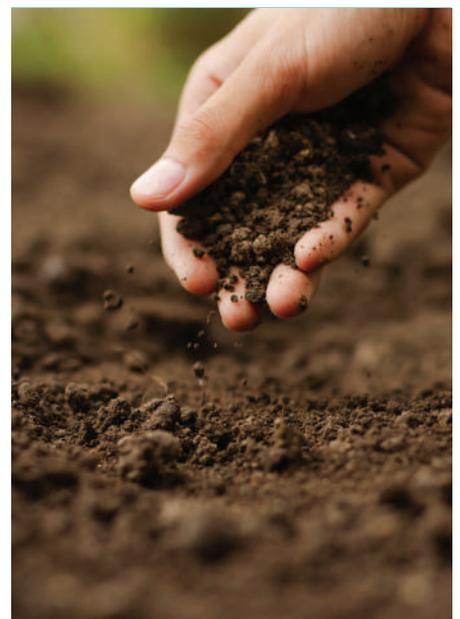
Recomendaciones: para lograr una aplicación homogénea de la melaza durante la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluir en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos, en muchos casos se sustituye por panela, jugo de caña o azúcar morena.



Tierra común

Por lo general ocupa cerca del 33 % del volumen del abono. Ayuda en la homogeneidad física y la distribución de la humedad en el material. Con su volumen aumenta la actividad microbiológica y ayuda a producir una buena fermentación. Retiene, filtra y libera gradualmente nutrientes a las plantas y fortalece así un desarrollo equilibrado del cultivo.

Recomendaciones: en algunos casos, es conveniente cernir la tierra con la finalidad de liberarla de piedras, grandes terrones y maderas. Esta tierra puede ser obtenida de las orillas del terreno de las vías internas de la propia finca, o de las orillas de carretera. Las mejores tierras para la elaboración de estos abonos son las de origen arcilloso.





Levadura, tierra de bosque y *bocashi*

Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación. Los agricultores centroamericanos, para desarrollar su primera experiencia en la elaboración de los abonos fermentados, utilizaron con éxito la levadura para pan en barra o en polvo, la tierra de floresta o los dos ingredientes al mismo tiempo. Después y ya con la práctica, seleccionaron una buena cantidad de su mejor abono curtido, tipo *bocashi* (semilla fermentada), para utilizarlo constantemente como su principal fuente de inoculación, acompañado de una determinada cantidad de levadura. Eliminaron así el uso de la tierra de floresta virgen, evitando consecuencias graves para el deterioro del suelo y del manto de los bosques.

Recomendaciones: después de haber logrado elaborar el primer abono fermentado y ensayarlo con éxito en los cultivos, es recomendable separar un poco de este abono para aplicarlo como fuente de inoculación en la elaboración de un nuevo abono; puede ir acompañado de la levadura para acelerar el proceso de la fermentación durante los dos primeros días. Dadas las dificultades para conservar la levadura en barra, por la carencia de un sistema de refrigeración debido a la falta de energía eléctrica en muchas zonas rurales, se recomienda usar levadura granulada ya que su conservación es más fácil.



Carbonato de calcio o cal agrícola

Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de la fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico. Propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso de la fermentación cuando se están elaborando los abonos orgánicos.

Recomendaciones: en muchos casos, los campesinos vienen sustituyendo este ingrediente por la ceniza de sus fogones, presentando excelentes resultados por el aporte de otros elementos minerales para los cultivos. La utilización de harinas de rocas o el reciclaje del polvo de piedras que sobra en las empresas de construcción que quiebran o trituran las mismas, son un excelente material para reemplazar la utilización de la cal agrícola, el empleo de 25 a 50 kg de polvo o harina de piedras, es una buena medida para ser utilizada por cada tonelada de abono *bocashi* que se quiera preparar.



Agua

Homogeniza la humedad de los diferentes materiales y fomenta las condiciones ideales para el proceso. El exceso o escasez de agua afecta el éxito de una buena fermentación. Al apretar la mezcla con la mano no deberían salir gotas de agua entre los dedos, pero deberá formar un terrón quebradizo. Si se ha utilizado demasiada agua, se puede eliminar la humedad que sobra aplicando más cascarilla de arroz. (Fundesyram, 2015)

La preparación de los abonos orgánicos fermentados se debe hacer en un local que esté protegido del sol, el viento y la lluvia. Restrepo (s.f.) El piso deberá ser de ladrillo o de cemento. El proceso normalmente tiene una duración de 10 a 15 días.

Una vez el producto esté listo para su uso, se recomienda aplicar en dosis altas, entre 10 y 15 lb de *bocashi* por metro cuadrado, en terrenos donde nunca se han aplicado abonos orgánicos. Mientras que, en terrenos con proceso de fertilización orgánica previa, se pueden aplicar 4 lb por metro cuadrado.

La época de aplicación será 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo. En cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo. En cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica 1 lb por sitio al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 lb por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento.

En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 lb tres veces por año. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2011)

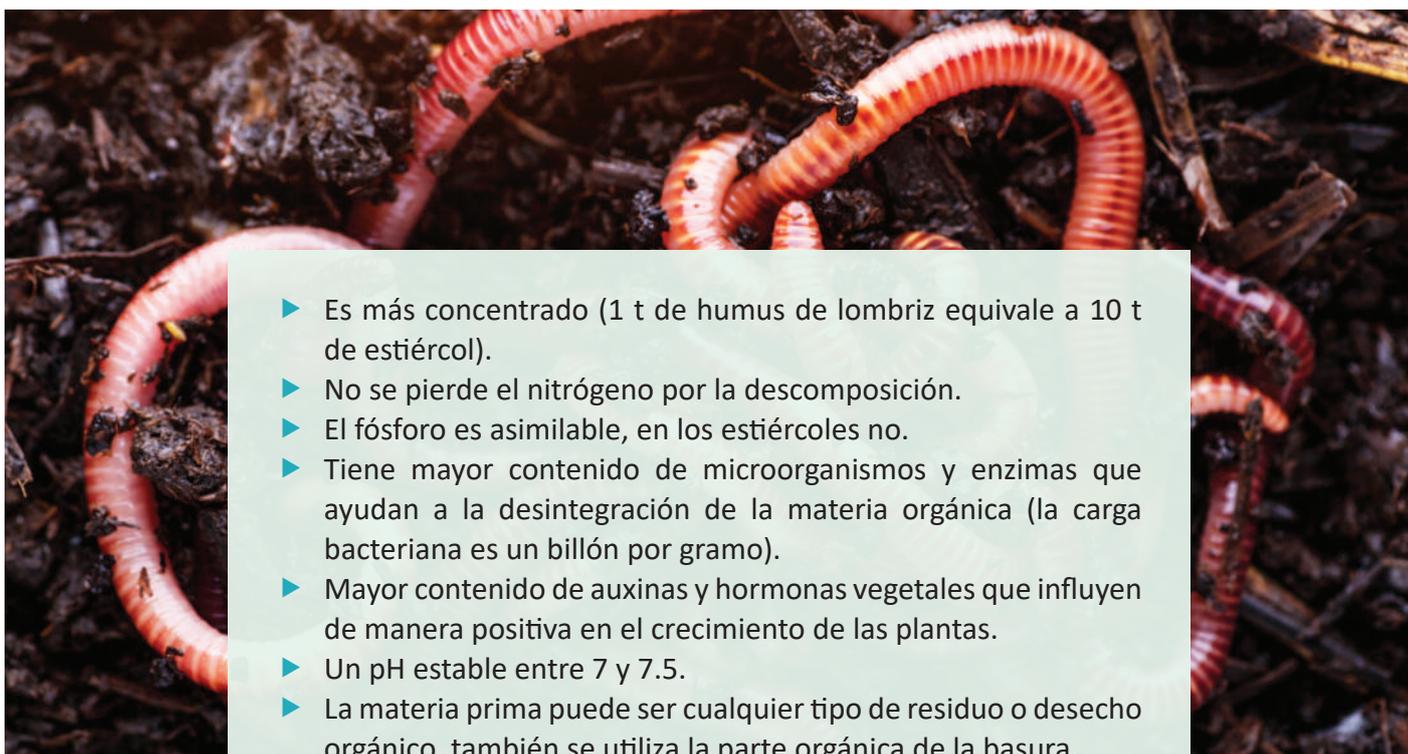


HUMUS DE LOMBRICES

El producto obtenido de la digestión de la lombriz (humus) es uno de los mejores abonos orgánicos, ya que está compuesto no solo por altos contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, (que como es bien sabido, son elementos esenciales para el desarrollo de las plantas), sino también, por pequeñas cantidades de micronutrientes como: boro,

zinc, hierro, manganeso y cobre. Por lo tanto, ofrece a los cultivos una alimentación equilibrada con los elementos básicos utilizables y asimilables por sus raíces. (Fundesyram, 2015)

¿Qué ventajas tiene el humus de lombriz con respecto a otros abonos orgánicos?



- ▶ Es más concentrado (1 t de humus de lombriz equivale a 10 t de estiércol).
- ▶ No se pierde el nitrógeno por la descomposición.
- ▶ El fósforo es asimilable, en los estiércoles no.
- ▶ Tiene mayor contenido de microorganismos y enzimas que ayudan a la desintegración de la materia orgánica (la carga bacteriana es un billón por gramo).
- ▶ Mayor contenido de auxinas y hormonas vegetales que influyen de manera positiva en el crecimiento de las plantas.
- ▶ Un pH estable entre 7 y 7.5.
- ▶ La materia prima puede ser cualquier tipo de residuo o desecho orgánico, también se utiliza la parte orgánica de la basura.

Para la producción de este humus se utiliza específicamente la lombriz roja californiana de la especie *Eisenia foetida*, cuyas características más relevantes son:

- ▶ Son muy longevas, pueden vivir hasta los 16 años.
- ▶ Su peso promedio es de 1 g y puede alcanzar un tamaño de seis a diez cm.
- ▶ Tiene cinco corazones, seis pares de riñones y 182 conductos excretores.
- ▶ Respira por la piel.
- ▶ Se alimenta de todo tipo de desechos orgánicos.
- ▶ El aparato digestivo de la lombriz humifica en pocas horas lo que tarda años en la naturaleza.
- ▶ Expulsa el 60 % de la materia orgánica después de su digestión.
- ▶ La tierra que pasa por la lombriz tiene cinco veces más nitrógeno, siete veces más potasio y el doble de calcio y magnesio.
- ▶ 100.000 lombrices ocupando 2 m² son capaces de producir 2 kg de humos cada día.
- ▶ Puede vivir en poblaciones de hasta 50.000 por m².
- ▶ Es hermafrodita insuficiente.
- ▶ Madura sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida.
- ▶ Se aparea y deposita cada siete a catorce días una cápsula que contiene de dos a veinte huevos, que a su vez eclosionan pasados los veintiún días. Así una lombriz adulta es capaz de tener 1.500 crías en un año.

Se recomienda aplicar humus de lombriz en todos los cultivos, ya que funciona como reconstituyente orgánico para enriquecer el suelo con sustancias nutritivas que son casi inmediatamente asimiladas por las plantas. Por lo tanto, estas se desarrollan más rápido y fuertes, siendo menos susceptibles a

plagas y enfermedades. Por lo general, también la cosecha es mayor.

La dosis recomendada del producto es de aproximadamente 10 t por hectárea. (Brechtel, 2004)



Físicas:

- ▶ El humus de lombriz es un material suelto y de textura granulada.
- ▶ Su uso ayuda a mejorar las condiciones físicas del suelo, especialmente en los de tipo arcilloso.
- ▶ Favorece el desarrollo de las raíces de las plantas.



Biológicas:

- ▶ Tiene altas poblaciones de microorganismos, para los procesos de formación del suelo y solubilización de nutrientes.
- ▶ Previenen el desarrollo de otros microorganismos, causantes de enfermedades en las plantas.



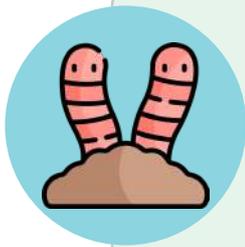
Nutricionales:

Las propiedades nutricionales varían de acuerdo a:

- ▶ El tipo de desechos utilizados.
- ▶ Las proporciones de cada uno.
- ▶ El estado de descomposición.
- ▶ Las condiciones en las cuales se procesa.
- ▶ El tiempo de almacenamiento del humus.



La instalación de la lombricultura es (Brechelt, 2004):



Crianza

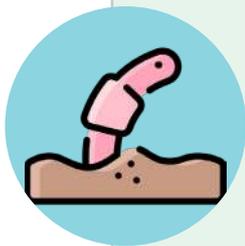
Las lombrices se crían en camas de 1 m de ancho, 40 a 60 cm de alto y hasta 20 m de largo. La crianza puede ser iniciada con una población de 3.000 lombrices por m².



Alimentación

Para alimentarlas se puede utilizar un sustrato, producto de la mezcla de residuos orgánicos vegetales (desechos de cosechas, basura doméstica, residuos de la agroindustria, entre otros).

Es importante que esta mezcla sea fermentada antes de entregarla a las camas, esto para agilizar la alimentación de las lombrices.



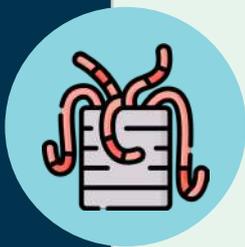
Manejo

Hay que mantener material suficiente en la parte central de la cama para que no se seque. Para controlar la fuga de lombrices es necesario verificar periódicamente la humedad, el pH y la temperatura. Hay que mantener material suficiente en la parte central de la cama para que no se seque. Para controlar la fuga de lombrices es necesario verificar periódicamente la humedad, el pH y la temperatura.



Procesamiento

El humus se debe secar y mezclar con el material de las diferentes camas. Luego se pasa por un cedazo y se envasa en bolsas de polietileno.



Cosecha

Cuando la cantidad de las lombrices es muy alta, por lo general después de nueve meses, se puede empezar la cosecha. Se separa el material procesado del que se encuentra en formación a lo largo de las camas, dejando solo el material sin procesar en la parte central de la cama.

Las lombrices se colocan en un recipiente adecuado, mientras se saca el humus terminado.

ABONOS VERDES

Son cultivos que se siembran con la finalidad específica de incorporarlos al suelo en una etapa determinada de su desarrollo, generalmente en su floración, momento de máximo crecimiento y cuando mayor contenido de nutrientes tienen, especialmente nitrógeno. Con esta práctica se logra de manera exitosa mantener la fertilidad del suelo y controlar las malezas.

Cuando estos son incorporados al suelo, le devuelven gran porcentaje de los nutrientes que han sido absorbidos por los cultivos anteriores, en la mayoría de las ocasiones, se utilizan para la siembra leguminosas solas o combinadas con cereales. Debido a la fijación de nitrógeno de la atmósfera por las leguminosas, este manejo ecológico del suelo lo enriquece con nitrógeno y carbono, además, mejora sus propiedades físicas y biológicas, obteniendo también una mejor estructura del suelo como resultado final.

La siembra de un cultivo de abono verde, generalmente es similar a la de cualquier otro cultivo. Dependiendo de las condiciones, algunas especies se pueden sembrar al voleo para lograr una mayor densidad. (Brechelt, 2004)



Principales especies de leguminosas usadas como abonos verdes:

- ▶ Caupí - *vigna unguiculata*.
- ▶ Trébol rojo - *trifolium pratense*.
- ▶ Trébol blanco - *trifolium repens*.
- ▶ Vicia - *vicia sativa*.
- ▶ Frijol común - *phaseolus vulgaris*.
- ▶ Canavalia - *canavalia ensiformis*.
- ▶ Guandul - *cajanus cajan*.
- ▶ Mungo - *phaseolus mungo*.



Requisitos que cumplen estas especies:

- ▶ Tener un crecimiento rápido.
- ▶ Tener un follaje abundante y succulento.
- ▶ Plantas rústicas que se adapten a suelos pobres.
- ▶ Baratas y no comestibles (la parte vegetativa).





Dependiendo de la especie seleccionada, se requieren de 50 a 80 kg de semillas para sembrar en una hectárea.

Como explica Brechelt (2004), una vez el cultivo haya florecido, es el momento óptimo para ser cortado y después de cinco u ocho días, se puede incorporar al suelo mezclándolo con los 15 cm superficiales del mismo. Con esto se logra una fácil descomposición del material, ya que si se incorpora a mayor profundidad es posible que se pudra.

En condiciones favorables, el abono verde se descompone de treinta a cincuenta días y se puede empezar con la siembra del cultivo comercial. En el caso contrario, la descomposición puede tardar más tiempo y la siembra puede retrasarse.

Algunas ventajas de los abonos verdes son (Bunch, s.f.):

- ▶ Aumenta la materia orgánica del suelo.
- ▶ Por la sombra, el suelo está protegido del sol y de lluvias fuertes.
- ▶ Aumento de nutrientes en el suelo, especialmente de nitrógeno.
- ▶ Mejoramiento de la estructura del suelo.
- ▶ Evita el desarrollo de malas hierbas.
- ▶ Minimiza el ataque de plagas y enfermedades específicas.



Los abonos verdes y los cultivos de cobertura deben cultivarse en predios que ofrezcan a los agricultores algunas otras oportunidades tales como: ingresos, alimentos, forraje, entre otros. Generalmente, los agricultores no tienen interés en sembrar algo que solo sirve para la fertilización del suelo, cuando el mismo terreno lo pueden usar para cultivos de autoconsumo o para la venta.



Esto parece imponer muchas restricciones para el cultivo de abonos verdes y cultivos de cobertura, pero en realidad se encuentran más ocasiones y lugares en los que estos pueden usarse:

- ▶ Si el abono verde o el cultivo de cobertura produce un alimento apreciado, como cualquier otro cultivo, puede ser cultivado en cualquier forma que sea coherente con el sistema.
- ▶ Los abonos verdes o cultivos de cobertura pueden crecer intercalados con cualquier otro cultivo. Por ejemplo, la habichuela para forraje (*canavalia ensiformis*) puede intercalarse con maíz o mandioca (yuca), o el maní perenne (*Arachis pintoii*) con el café. Este es actualmente el nicho más popular para introducir los sistemas de abonos verdes y de cultivos de cobertura.
- ▶ Crecen en tierras erosionadas o en campos en barbecho. Las especies apropiadas para estos campos son aquellas que pueden sobrevivir en suelos muy pobres como: *canavalia ensiformis*, *tephrosia candida* o también árboles particularmente resistentes. Los agricultores en Vietnam, por ejemplo, siembran *tephrosia candida* en el primer año de descanso, reduciendo el tiempo de barbecho de cinco a dos años.
- ▶ Pueden crecer durante la temporada seca, sembrarse después de los cultivos regulares como el sistema usado en Vietnam, que emplea el *phaseolus calcaratus* intercalado con arroz o con otro cultivo regular, dejándolo luego que crezca durante la temporada seca, tal como el sistema del trébol de olor con maíz en México. También puede plantarse como un cultivo de relevo entre cultivos de temporadas lluviosas al final de la estación, para sacar provecho de la humedad que todavía permanece en el suelo, tales como los sistemas de caupí (*vigna unguiculata*) con maíz, o de frijol jacinto o lablab (*dolichos lablab*) con maíz en Tailandia.
- ▶ Crecen bajo árboles frutales, forestales o bajo casi cualquier cultivo perenne. En este caso se seleccionan especies particularmente tolerantes a la sombra como: el frijol pardo (*canavalia ensiformis*). (Bunch, s.f.)

1.1.3 Efecto de la labranza sobre las características físicas del suelo

Se define la labranza como el conjunto de labores que pretenden acondicionar el suelo para recibir las semillas que se van a sembrar y así garantizar su germinación, además, dejar el suelo en condiciones óptimas para soportar las plantas y asegurar buenas cosechas.

Los sistemas de cultivo incluyen los procesos tanto de labranza, como el manejo de los mismos junto con sus residuos. Son justamente estos sistemas, los que ejercen una fuerte influencia en las propiedades físicas de los suelos, en gran medida es la labranza la directamente responsable de la dimensión de ese predominio sobre este recurso.

Para el agricultor surge un importante interrogante, ¿cómo preparar ecológicamente los suelos para que no sufran degradación?

Respondiendo a esto, es necesario ser conscientes de que no existe un sistema de labranza que no afecte el suelo, en agricultura ecológica cuando se habla de labranzas de conservación, se hace referencia a métodos que de entrada no impactan tan negativamente el suelo, sin embargo, su sobreuso sí es perjudicial.

Desde el punto de vista de productividad y sostenibilidad a mediano plazo, las labranzas de conservación como cero labranza y labranza reducida, son opciones viables para la agricultura y la conservación de la seguridad alimentaria.

La conductividad hidráulica es la capacidad de infiltración del agua en el suelo, y la porosidad del mismo, estas a su vez, son las características que más impactan al momento de realizar el laboreo mecánico. Están relacionadas con la capacidad que tiene el suelo para no encharcarse.



1.1.4 Labranza de conservación

Uno de los remedios más eficaces contra la degradación de las tierras es la labranza de conservación, una técnica revolucionaria de cultivo en la que no se aran los campos. Este concepto procede directamente del reconocimiento de que la labranza mecánica está contribuyendo a la degradación de los suelos en proporción masiva, sobre todo en los países tropicales y subtropicales. (FAO, 2000)

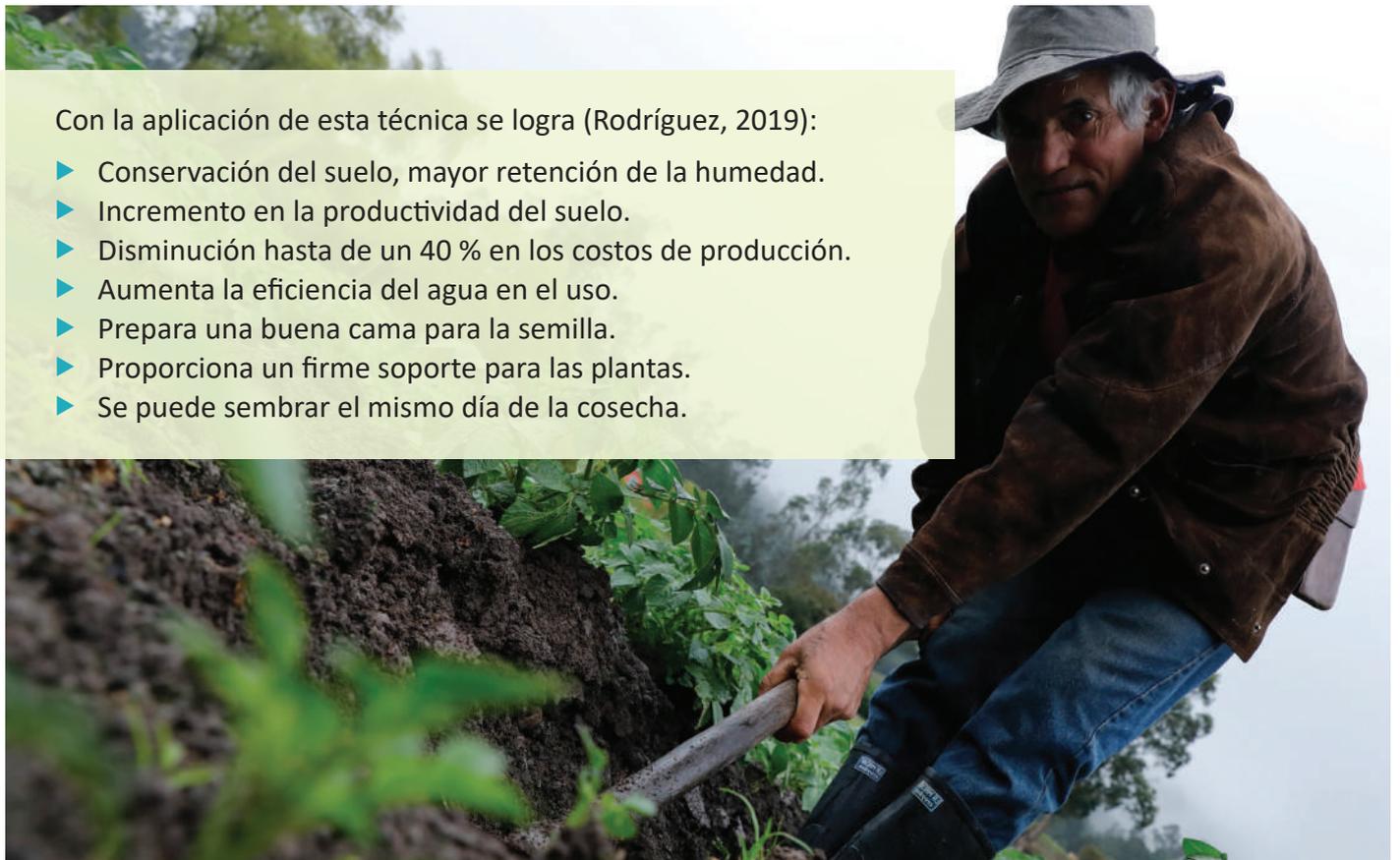
Cuando se habla de labranza de conservación, se

hace referencia a un método de producción agrícola en el que el suelo para la siembra es removido de forma mínima, cubriendo los residuos de cosecha del cultivo anterior.

La diferencia que existe entre la labranza de conservación y la labranza convencional, está dada por la nula remoción del suelo y por la existencia de restos vegetales de las anteriores cosechas.

Con la aplicación de esta técnica se logra (Rodríguez, 2019):

- ▶ Conservación del suelo, mayor retención de la humedad.
- ▶ Incremento en la productividad del suelo.
- ▶ Disminución hasta de un 40 % en los costos de producción.
- ▶ Aumenta la eficiencia del agua en el uso.
- ▶ Prepara una buena cama para la semilla.
- ▶ Proporciona un firme soporte para las plantas.
- ▶ Se puede sembrar el mismo día de la cosecha.



El Centro de Información Tecnológica de la Labranza de Conservación de Estados Unidos, califica como labranza de conservación aquella en la que después de la siembra, mínimo un 30 % de la superficie del suelo queda cubierta con residuos vegetales que constituyen el mantillo o colchón.

A través de los estudios, se ha demostrado que reducir las labores de preparación del suelo, no necesariamente conlleva a un uso indiscriminado de herbicidas, por supuesto, no se puede desconocer que aplicando este tipo de labranza, estos productos brindan un aporte muy importante en los sistemas de cultivo.

Experiencias en diferentes regiones, han demostrado que la incidencia de la maleza tiende a disminuir fuertemente en los predios en los que se ha dejado de remover el suelo, en los cuales se ha estado usando la labranza de conservación. Esta reducción se observa marcadamente en las malezas de hoja angosta.

La labranza de conservación se ha incrementado en la última década y es muy probable que continúe en el futuro, debido a la necesidad que existe en el ahorro de energía. El éxito de este sistema de labranza depende principalmente de un riguroso control de malezas, la disponibilidad de maquinaria adecuada y la no existencia de condiciones limitantes del suelo. (Rodríguez, 2019)



Ventajas de la labranza de conservación (Rodríguez, 2019):

- ▶ El "mantillo o colchón" controla la erosión del suelo.
- ▶ El "mantillo o colchón" reduce la evapotranspiración del agua.
- ▶ Reduce los costos de producción.
- ▶ Se conserva la estructura original del suelo.
- ▶ No se forma piso de arado.
- ▶ Hay mayor infiltración del agua en el suelo.
- ▶ Se reduce la infestación de malezas.
- ▶ Se puede sembrar el mismo día que se cosecha.



Desventajas de la labranza de conservación:

- ▶ Usar herbicidas.
- ▶ No se recomienda en suelos mal drenados, por ejemplo, muy arcillosos.



1.1.5 Labranza cero o no labranza

La labranza cero es un método que se utiliza para cultivar sin realizar ningún movimiento del suelo, o sea sin ararlo. Los lotes mantienen una buena cobertura de materia vegetal viva o en descomposición durante todo el año. La siembra se hace directa, sin necesidad de remover o eliminar el rastrojo que lo cubre.

Esta técnica protege el suelo de la erosión y favorece su sanidad, además, conserva su estructura. Este sistema también es llamado siembra directa.

Muchas personas asocian la labranza cero con la forma en que el hombre primitivo cultivaba su alimento; con el apoyo de herramientas como un palo o una piedra, abría un surco y depositaba allí la semilla con sus propias manos. Actualmente es posible cultivar siguiendo este principio, solo que, gracias al ingenio del hombre, existen máquinas diseñadas especialmente para esta labor, además, se disponen de eficientes productos químicos para controlar arvenses. (Agricultureros, 2017)



Ventajas de la cero labranza (Rodríguez, 2019):

- ▶ Ahorro en uso de recursos como: maquinaria, combustible y tiempo, debido a la supresión de la preparación del suelo.
- ▶ Al no removerse el suelo, se conserva su humedad, aspecto muy importante en zonas donde el agua escasea.
- ▶ En zonas lluviosas, permite la entrada de la máquina para sembrar pocos días después de la lluvia, ya que el suelo no es removido.
- ▶ En zonas pendientes, protege el suelo de la erosión, ya que al sembrarse sobre los restos del anterior cultivo, se evita el arrastre del suelo por el agua.



Desventajas de la cero labranza:

- ▶ En lotes donde haya presencia de arvenses de difícil control, aplicar este sistema de protección del suelo puede tornarse un poco complicado.
- ▶ Este método exige usar herbicidas, por lo tanto, será necesario realizar manejo de malezas de forma mecánica cuando haya cultivos sensibles a estos productos, es el caso de algunas hortalizas, por ejemplo.
- ▶ Se requiere tener conocimientos sobre herbicidas.







Actividad 1

¡Saludos! En esta actividad, tu misión es conectar cada tipo de abono orgánico con sus características y beneficios principales. Como productor, es importante que conozcas las diferentes opciones de abonos naturales para mejorar la fertilidad de tus suelos. Esto te permitirá tomar mejores decisiones para tu cultivo y aprovechar los recursos disponibles en tu finca. Lee cada descripción y relaciona con el tipo de abono correspondiente:

DEFINICIÓN

1

Abono fermentado japonés que se prepara rápido y conserva nutrientes y vitaminas.

2

Producto concentrado de lombriz roja californiana con alto contenido de microorganismos.

3

Material orgánico tradicional que debe descomponerse antes de usar en cultivos.

4

Crece bien durante temporada seca, aprovechando la humedad residual del suelo.

RESPUESTA

A

Abonos verdes

B

Bocashi

C

Estiércol animal

D

Humus de lombriz

Respuestas: 1.B) Bocashi 2. D) Humus de lombriz 3. C) Estiércol animal 4. A) Abonos verdes



1.2 TRAZABILIDAD

1.2.1 Introducción

Si en una casa hay niños, es muy probable que las fresas desaparezcan de la nevera como por arte de magia. Pero antes de llegar a esa nevera, este producto quizás pasó por varios intermediarios, viajó en camión o en avión desde la sabana de Bogotá o de los municipios productores aledaños.

Para seguir el camino trazado por alimentos: frutas, carnes o leche, previo a llegar al plato han tenido que dejar marcas a su paso.

Las fresas tampoco aparecen milagrosamente. El proceso debió iniciar comprando la semilla, sembrándola, realizando las labores del cultivo, manejando las diferentes plagas y enfermedades, fertilizando, entre otros. Un largo camino de pasos en el que cada uno de los agentes que intervienen tiene una función específica y responsabilidades que quedan ocultas si no se dejan rastros.

Obtener una seguridad alimentaria, requiere conocer de manera precisa el rastro que han dejado los alimentos, frutas o productos animales.

En el caso de ocurrir algún incidente en la cadena de la producción, transformación y distribución, es posible actuar en el punto exacto y determinar las fallas y las responsabilidades, esto solamente, sí ha conseguido la trazabilidad del producto.

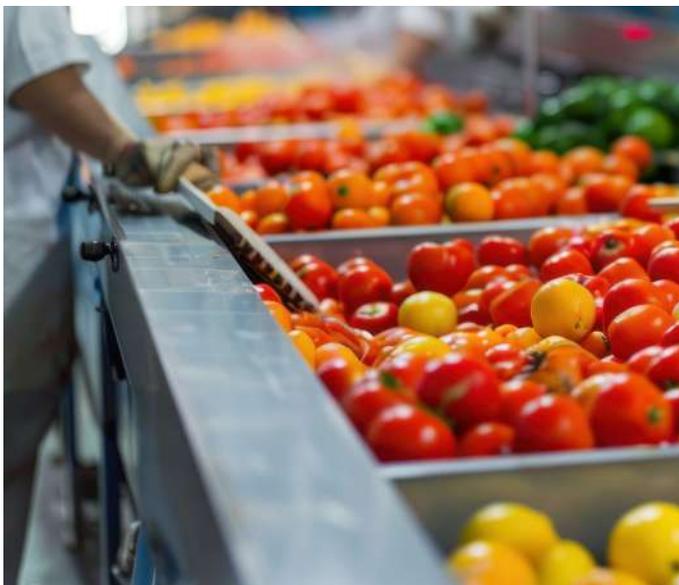
Ante un posible caso de intoxicación, el agricultor puede pensar haber vendido un buen producto, pero debe quedar una constancia de ello. A posteriori, su producto puede sufrir manipulaciones inadecuadas o adulteraciones, incluso antes de incorporarse a la cadena comercial ha podido ser tratado con productos inadecuados o vencidos.

¿Dónde y por qué han surgido las fallas?

¿A quién responsabilizar?

De cada alimento se precisa saber el lugar de cultivo, la variedad, las labores, los problemas fitosanitarios, los tratamientos suministrados, la fecha de siembra, la de recolección, la de venta, el nombre del cliente y su dirección, entre muchos otros aspectos. (Braña & Escaned, s.f.)

La trazabilidad permite seguir la huella de los alimentos.





1.2.2 Definición

El artículo 65 de la Constitución Política Colombiana establece que la producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad. (Constitución Política Colombiana, 1991)

La Ley 1753 de 2015, establece en su artículo 233 que: con el fin de mejorar la sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos, prevenir prácticas ilegales en el comercio de los mismos, mejorar la información disponible para el consumidor y responder a los requerimientos del comercio internacional, el Gobierno Nacional, en coordinación con el Instituto

Colombiano Agropecuario (ICA), reglamentará de acuerdo a su competencia la implementación de sistemas de trazabilidad tanto en el sector primario como en la distribución de alimentos y realizará el control de dichos sistemas. Su implementación la podrán realizar entidades de reconocida idoneidad en identificación o desarrollo de plataformas tecnológicas de trazabilidad de productos. (Congreso de la República de Colombia, 2015)

En el Artículo 2.13.11.4. del Decreto 931 de 2018, define trazabilidad como el proceso que permite identificar una especie vegetal desde la producción de la semilla, hasta la adquisición de los productos vegetales terminados por parte del consumidor final, incluida la producción de la semilla, la transformación, procesamiento, transporte, distribución y comercialización y más información asociada a todos los eslabones de la cadena productiva. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, 2018)

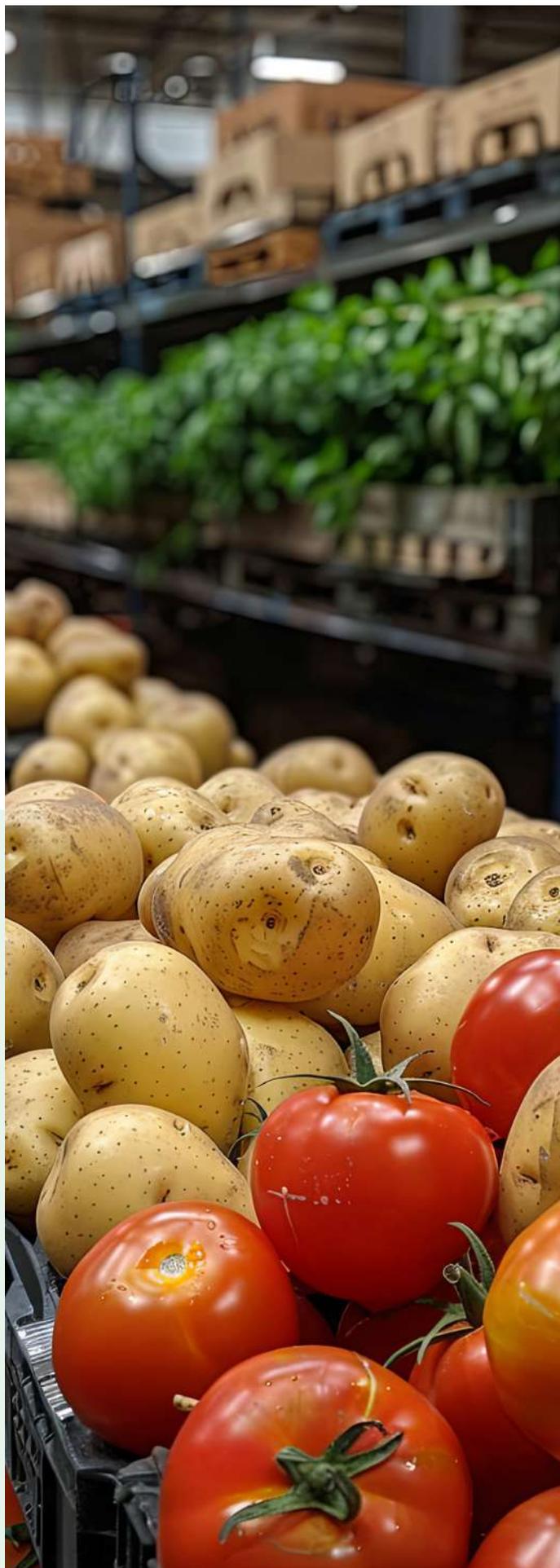
1.2.3 Sistema de información nacional de trazabilidad vegetal

Es el conjunto organizado de elementos como: normas, procesos e información, que permiten la interacción de actores con el objeto a recolectar, almacenar, procesar, administrar y gobernar datos, transformándolos en información relevante que facilite el conocimiento de la trazabilidad de los vegetales y sus productos, desde su origen hasta la adquisición de los vegetales terminados por parte del consumidor final. (MADR, 2019)



El sistema de trazabilidad vegetal tiene los siguientes objetivos:

- ▶ Establecer un sistema de información nacional para las especies vegetales, conformado por subsistemas correspondientes a los diferentes productos o cadenas productivas.
- ▶ Servir de herramienta para la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de políticas y programas de sanidad vegetal e inocuidad en la producción, movilización y comercialización de especies vegetales, así como para la aplicación de sistemas de monitoreo ante riesgos e incidentes relacionados con estos procesos.
- ▶ Impulsar el desarrollo del sector agrícola en mercados internos y externos.
- ▶ Articular la gestión de autoridades públicas y actores del sector privado, para fomentar la innovación y la consecución de recursos para la trazabilidad vegetal.
- ▶ Servir de apoyo para autoridades públicas en las actividades de inspección, vigilancia y control, así como para la prevención e investigación de delitos y contravenciones, en especial aquellos que afectan al sector agrícola.



Según el Artículo 2.13.11.6. la dirección del sistema de trazabilidad vegetal estará a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el cual, para el efecto, cumplirá las siguientes funciones (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, 2018):

- ▶ Definir la planificación, financiación, implementación, evaluación y seguimiento de la política de trazabilidad vegetal.
- ▶ Coordinar a los actores del sistema trazabilidad vegetal.
- ▶ Crear y definir los subsistemas de identificación, que conformarán el sistema de información nacional de trazabilidad vegetal.
- ▶ Reglamentar los aspectos relacionados con el sistema de trazabilidad vegetal.
- ▶ Establecer comités técnicos o mesas de trabajo, para la definición de la política de trazabilidad vegetal y la implementación del sistema.



La administración del sistema de trazabilidad vegetal estará a cargo del ICA, el cual para el efecto cumplirá las siguientes funciones:

- ▶ Administrar el sistema de información nacional de trazabilidad vegetal.
- ▶ Apoyar las funciones de dirección del sistema de trazabilidad vegetal.
- ▶ Adelantar el seguimiento al sistema de trazabilidad vegetal. (MADR, 2019)





Actividad

2

En esta actividad, lo invitamos a leer el siguiente caso de estudio sobre trazabilidad agrícola. Basado en la narrativa de la finca "El Registro". Lea atentamente y luego conteste las siguientes preguntas.

La Finca "El Registro"

Don José es un agricultor que durante años vendió sus productos sin llevar registros. Un día, algunos compradores se enfermaron y culparon a sus frutas. Aunque estaba seguro de su inocencia, no tenía forma de demostrarlo, pues no guardaba información sobre sus procesos.

Decidido a cambiar, Don José implementó un **sistema de trazabilidad en su finca**. Empezó registrando todo: desde la compra de semillas certificadas hasta la venta final. Anotaba en un cuaderno las fechas de siembra, los insumos utilizados, las labores realizadas y los tratamientos aplicados a cada cultivo.

Instaló un sistema de códigos para identificar cada lote y producto. Cuando aplicaba fertilizantes o plaguicidas, registraba el producto usado, la dosis y la fecha. Durante la cosecha, cada caja llevaba una etiqueta con información del lote, fecha de recolección y destino.

También guardaba las facturas de venta con información de sus clientes. Cuando alguien preguntaba por un producto, Don José podía rastrear todo su recorrido, desde la siembra hasta la venta.

Un día, otro agricultor le preguntó por qué llevaba tantos registros. Don José le explicó que así protegía su trabajo y a sus clientes, pudiendo identificar cualquier problema en la cadena productiva.

1. ¿Qué problema enfrentó Don José por no tener registros de sus productos?

2. ¿Qué información básica incluía en sus registros de cultivo?

3. ¿Qué beneficio principal obtuvo Don José al implementar la trazabilidad?

Respuestas: 1. Códigos por lote. 2. Fechas e insumos. 3. Rastrear cada producto.





2.1 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

2.1.1 Introducción

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos, para la producción de forma benévola de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social. (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, 2015)

Es muy importante unir los esfuerzos tanto de instituciones públicas como privadas, para lograr que toda la sociedad conozca los que son las BPA, concientizando a pequeños y grandes productores y principalmente a los consumidores, para que exijan y paguen un valor diferencial por los productos que hayan sido producidos bajo esta modalidad.

Resulta fundamental el cumplimiento de los parámetros de las BPA en toda la cadena agroalimentaria, por lo tanto, es importante la capacitación de todas las personas relacionadas con el proceso productivo, iniciando desde la planificación del cultivo, hasta la obtención del producto final.



La implementación de las BPA tiene como objetivos:

- ▶ Producir alimentos sanos, inocuos y de calidad.
- ▶ Cuidar los procesos y las condiciones de producción.
- ▶ Cuidar la salud del trabajador rural, la de su familia y de la sociedad en general.
- ▶ Preservación de los recursos naturales.

2.1.2 Definición

Una definición acertada de BPA es la siguiente:



A continuación, se brindan definiciones muy interesantes de BPA, que permitirán conocer la importancia que representan en cuanto a producción con calidad y buscar la competitividad en las actividades agrícolas (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, 2015):



Según la FAO, las BPA consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos, para la producción de forma benévola de productos agrícolas

alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. A continuación, se desarrollan estos términos:



Conocimiento disponible:

Comprender y utilizar la información existente para dar permanencia y desarrollo a la actividad. Valorar todos los conocimientos disponibles acerca de modos y formas de producción.



Utilización sostenible de los recursos naturales:

Respetar el ambiente, utilizar los recursos (agua, suelo, plantas y animales), pero sin agotarlos, destruirlos, ni contaminarlos, manteniendo vivo el sistema productivo.



Viabilidad económica:

Hacer un balance entre los recursos usados y los disponibles, utilizar las tecnologías de la mejor manera posible; no siempre es necesario acceder a la última tecnología para producir con calidad.



Estabilidad social:

La producción debe incluir las necesidades del ser humano y buscar un equilibrio entre la ganancia y el servicio social que realiza la actividad: empleados capacitados, con mejores condiciones de vida y de desarrollo personal y familiar.



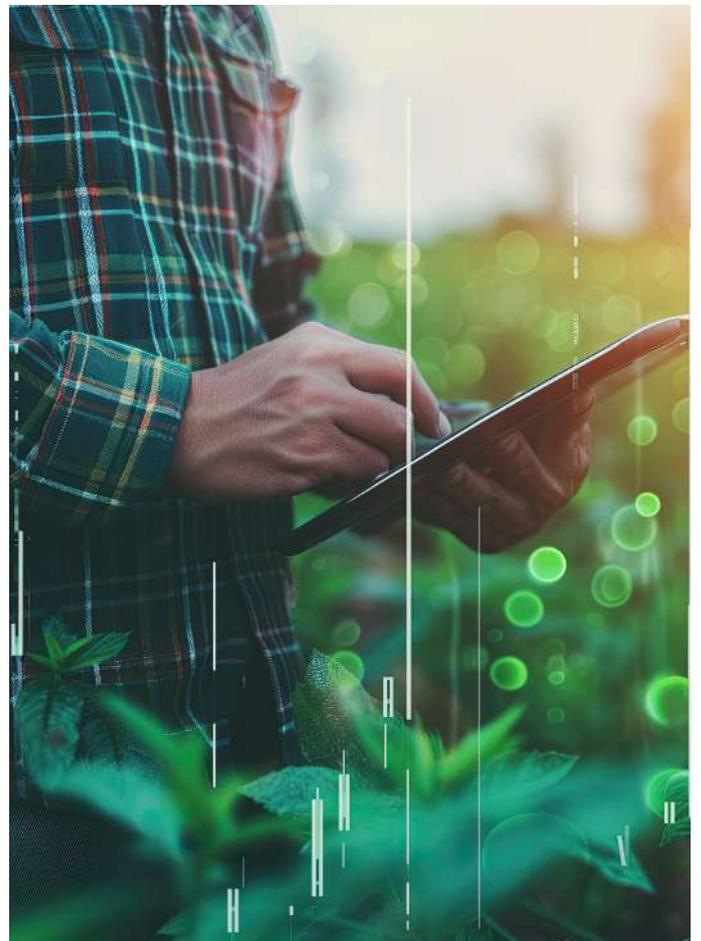
Para implementar las BPA se debe considerar el manejo adecuado de diferentes elementos del sistema productivo, cuyo resultado es la obtención de un alimento inocuo y de calidad. (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, 2015)

2.1.3 Antecedentes de las buenas prácticas agrícolas

Los orígenes de las BPA datan de mediados del siglo XX, a causa de las afecciones en la salud humana y las considerables pérdidas económicas causadas por las diferentes enfermedades transmitidas por los alimentos, que se presentaron en varias naciones del primer mundo.

Se empezó entonces a buscar la inocuidad y la calidad en los alimentos, para lo cual las BPA se consideraron un mecanismo de regulación entre los países productores de alimentos frescos, involucrando todos los procesos y personas que intervienen en las etapas de la cadena productiva, es decir, producción, transformación, transporte y consumidor final, quienes tienen responsabilidad compartida de lograr alimentos con las características requeridas.

Cuando se consiguieron los objetivos de inocuidad y calidad propuestos, se logró la minimización de los riesgos de problemas de la salud, tanto en el consumidor a quien van dirigidos los productos, como a todas las personas que intervienen en el proceso de producción y transformación.



2.1.4 Evolución de las BPA

Considerar los sistemas agrícolas como estructuras vivas por la relación existente entre el suelo, las plantas, el ser humano y el medio ambiente, ha permitido que en los últimos años el concepto de las BPA, su importancia y la necesidad de su implementación, tengan mayor cobertura y más personas sean conscientes de sus múltiples beneficios.

Este sistema vivo, se caracteriza además por ser cambiante, y estos cambios están dados en virtud de diferentes acontecimientos que suceden a nivel local, nacional e internacional, algunos de ellos son (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.):



- ▶ La globalización del comercio de productos vegetales, que genera apertura de los mercados a nivel mundial.
- ▶ Crisis de la inocuidad alimentaria, problemática que se tiene por la oferta de productos que causan enfermedades a las personas.
- ▶ Problemas de contaminación ambiental: aire, agua y suelo.
- ▶ Despreocupación por cumplir condiciones básicas en temas de salud, seguridad y bienestar laboral.
- ▶ Uso inadecuado de los recursos naturales: abuso del suelo, fuentes de agua, especies de fauna y flora.
- ▶ El uso inadecuado de pesticidas, debido a la presencia de plagas que afectan los cultivos y la economía de los productores.
- ▶ Residuos de pesticidas de nivel letal, que afectan la salud de los consumidores y los trabajadores.

Actualmente las BPA son consideradas como un componente de competitividad, porque le permiten al productor rural diferenciar su producto, brindándole mayor flujo de caja por factores como:

- ▶ Mayor calidad.
- ▶ Acceso a nuevos mercados.
- ▶ Consolidación de mercados actuales.
- ▶ Reducción de costos.





Es por ello que las BPA se han constituido en una importante herramienta para asegurar la sustentabilidad ambiental, económica y social de los medianos y pequeños productores, que

deben propender por la obtención de productos alimenticios y no alimenticios más inocuos y saludables para el autoconsumo y la venta. (Izquierdo y Rodríguez, 2006)

¿QUÉ PROMUEVEN LAS BPA?



Seguridad de las personas

- ▶ Mejorar condiciones de trabajadores y consumidores.
- ▶ Mejorar el bienestar de las familias agrícolas.
- ▶ Mejorar la seguridad alimentaria.



Medio ambiente

- ▶ No contaminar aguas y suelos.
- ▶ Manejo racional de agroquímicos.
- ▶ Cuidado de la biodiversidad.



Inocuidad alimentaria

- ▶ Alimentos sanos, no contaminados y de mayor calidad para mejorar la nutrición y la alimentación.



Bienestar animal

- ▶ Cuidado de animales.
- ▶ Alimentación adecuada.

¿QUIÉNES SE BENEFICIAN CON LAS BPA?



Los agricultores y sus familias

Porque consiguen alimentos sanos y de buena calidad para asegurar su nutrición, generando un valor agregado en sus productos por acceder a mercados especiales. (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)



Los consumidores

Que disfrutarán de alimentos de mejor calidad e ino cuos, obtenidos de manera sostenible.



La población en general

Que tendrá un mejor medio ambiente.

Tabla 1

Producir con y sin BPA

Con BPA	Sin BPA
Productos sanos y de calidad, para mejorar la nutrición y alimentación de su familia.	Productos en mal estado y/o contaminados, que afectan la salud de su familia.
Trabajadores saludables.	Trabajadores enfermos.
Niños que van a la escuela.	Los niños no priorizan ir a la escuela y gastan energías en el trabajo agrícola.
Sostenibilidad y acceso a nuevos mercados. Alta calidad (producto diferenciado).	Pérdida de mercados y productos rechazados. Baja calidad del producto.
Bienestar animal.	Animales fatigados.
Predio limpio.	Predio contaminado.
Baños y depósitos en buenas condiciones.	Letrinas e infraestructura en mal estado.
Control de la producción.	Confusión y desconocimiento.
Más ingresos.	Menos ingresos.
Mejores precios por mayor calidad.	Menores precios.
Menor costo de producción, por menor uso de agroquímicos.	Mayor costo de producción, por mayor uso de agroquímicos.
Mayores rendimientos, mayor productividad.	Menores rendimientos.

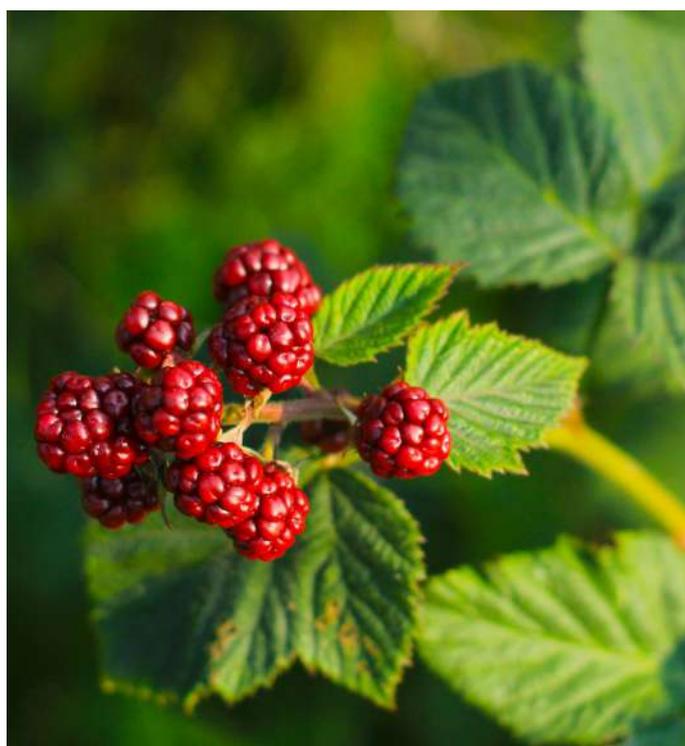
Nota. Tomado de Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola (2012).

2.1.5 Implementando las BPA

Las BPA se deben aplicar durante todo el proceso de producción y en todos los escenarios, para lograr el objetivo buscado. En este material se verá su implementación en todas las fases del cultivo, en el manejo del agua y en el bienestar del trabajador.



BPA EN EL CULTIVO



Es responsabilidad de los productores agrícolas garantizar que los consumidores reciban alimentos inocuos, sanos y de comprobada calidad, que no contengan sustancias perjudiciales para la salud y que ayuden a mejorar la nutrición de toda la familia.

Para cumplir con dicha responsabilidad, es necesario realizar una planeación de lo que se va a producir, con el fin de determinar los factores que pueden favorecer o afectar el éxito del cultivo.

Cuando se hace la planeación del cultivo, se logra decidir si es conveniente o no cultivar desde el punto de vista técnico y económico, por lo tanto, es necesario considerar los siguientes aspectos:

Además de lo anterior, con relación al manejo del suelo, también es importante tener presente lo siguiente (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.):

- ▶ Conocer los antecedentes de la unidad productiva como: el historial de cultivos, agroquímicos aplicados y plagas que se presentaron.
- ▶ Obtener con Planeación Municipal un certificado sobre el uso del suelo de la unidad productiva.
- ▶ Revisar la calidad y cantidad del agua disponible para el cultivo en la unidad productiva, solicitando el permiso de uso de agua ante la Corporación Autónoma, de ser requerido.
- ▶ Evaluar las condiciones climáticas (temperaturas, humedad, precipitación), junto con los recursos de la zona (vías, servicios de salud, disponibilidad de personal para las labores de campo, comunicaciones, entre otros).
- ▶ Dibujar el mapa de la unidad productiva o conseguir el plano para ubicar las instalaciones, los lotes agrícolas y pecuarios, forestales, zonas de conservación, linderos y vecinos, fuentes de agua, carreteras, pozo séptico, entre otros.
- ▶ Señalar el lugar donde se sembrará el cultivo, con números de lote o nombre del cultivo.
- ▶ Evaluar las características agroecológicas de la unidad productiva, para determinar si son favorables, además de los peligros que se pueden presentar (análisis de riesgos). Este aspecto es de los más importantes en BPA, puesto que ayuda a establecer acciones preventivas relacionadas con el manejo del cultivo.
- ▶ Realizar el análisis de las características físicoquímicas y microbiológicas del suelo de la unidad productiva, lo cual es importante para programar un plan de aplicación de cal, abono orgánico o compost y fertilizantes. Paralelo a esto se debe considerar la pendiente del predio donde se va a cultivar, realizar una labranza ecológica, evitar la erosión y la compactación, programando rotación de cultivos. (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009)

Además de lo anterior, con relación al manejo del suelo, también es importante tener presente lo siguiente (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.):

- ▶ Hacer labranza mínima e incorporar la materia orgánica.
- ▶ Utilizar barreras vivas para evitar la erosión.
- ▶ Realizar siembras en contorno o a través de la pendiente.
- ▶ Mantener protegido el suelo con coberturas inertes o con arvenses nobles.
- ▶ Hacer rotación de cultivos (cultivos anuales).
- ▶ Usar distancias de siembra recomendadas según el clima, el cultivo y la pendiente del terreno.
- ▶ Colocar barreras como sacos con arena, trinchos en guadua o bambú, donde la escorrentía del agua sea muy fuerte.
- ▶ Realizar drenajes en suelos con problemas de saturación hídrica.
- ▶ Mantener un registro de todas estas prácticas.
- ▶ Cultivar plantas fijadoras de nitrógeno entre los surcos del cultivo principal.



- ▶ Siempre se debe buscar la asesoría de un ingeniero agrónomo competente en el cultivo que se va a sembrar, con el fin de determinar material de siembra adecuado, fertilización, manejo de posibles plagas y enfermedades, entre otros.
 - ▶ Elegir semillas de sanidad certificada, conducirá a una producción de mudas sanas y vigorosas con resistencia a las enfermedades,
- en especial a aquellas provocadas por patógenos que viven en el suelo.
 - ▶ Se recomienda utilizar semillas tratadas, en caso de que no lo estén, se debe realizar una desinfección para eliminar plagas y enfermedades que puedan afectar el desarrollo de la planta.
 - ▶ Tener en cuenta la densidad de siembra y la distancia adecuada.



Después de la planificación, siembra del cultivo y manejo del suelo, existen otros aspectos importantes de las BPA, como lo son la nutrición de las plantas, la protección del cultivo o el manejo fitosanitario.

De acuerdo con lo visto en la unidad anterior, es importante recordar que usando materia orgánica compostada, se logra el mejoramiento de las

características físicas del suelo y se enriquece química y biológicamente gracias al aporte de nutrientes, al aumento de la cantidad y la actividad de microorganismos benéficos y a la conservación de la humedad.

Los abonos orgánicos deben cumplir requisitos como:



Estar registrados en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y ser adquiridos en lugares autorizados.



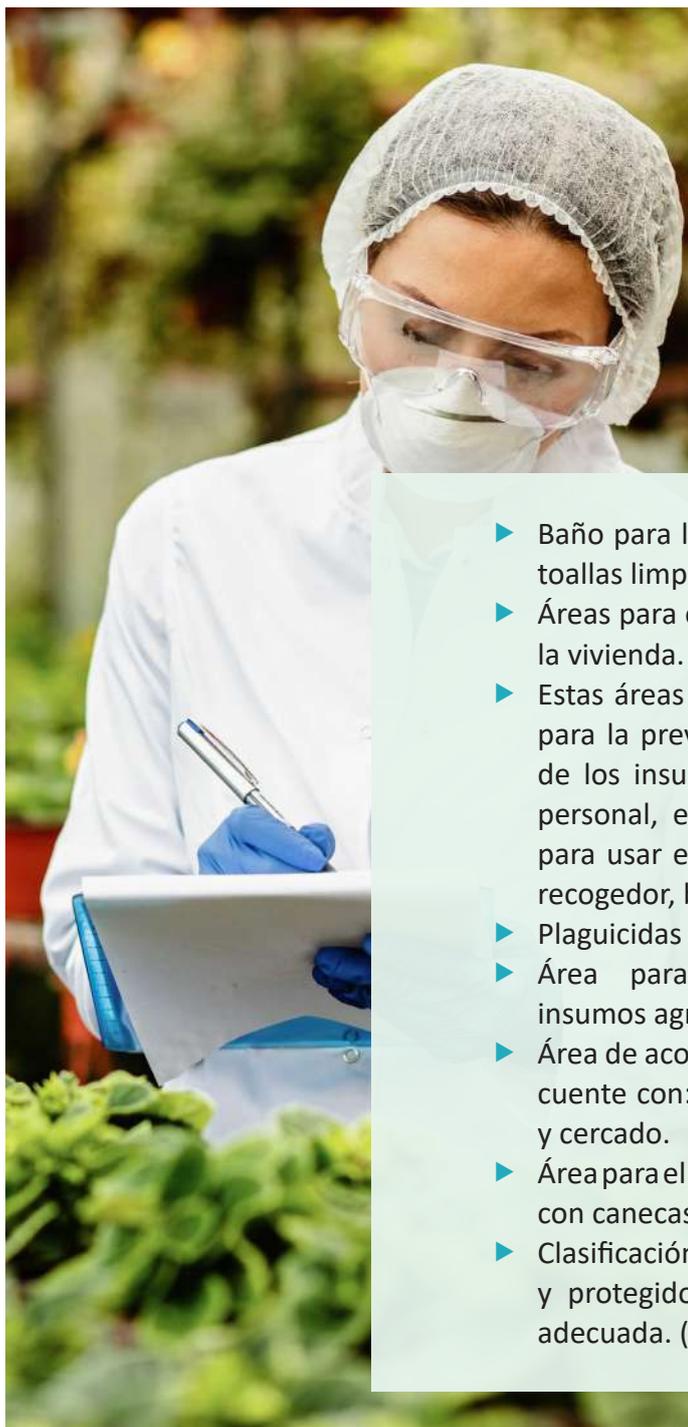
Cuando el abono es preparado en la finca, debe tener registros con información sobre el origen del material, los procedimientos de transformación y los controles realizados.



Estos abonos orgánicos no deben contener heces humanas tratadas o sin tratar, desechos urbanos sin clasificar, ni metales pesados. (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009)

Con relación a la protección del cultivo o manejo fitosanitario en BPA, se habla del manejo integrado del cultivo, el cual es una estrategia que usa métodos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, legales y culturales que se complementan para el control de plagas y enfermedades que afectan el mismo.

BPA EN LAS INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS



Según el ICA, en las explotaciones agrarias producidas con BPA, no solamente es importante cumplir con las etapas antes y durante el cultivo, también resulta fundamental evitar la contaminación en el mantenimiento de las instalaciones, manteniendo las herramientas en condiciones adecuadas y ordenadas.

Es fundamental revisar que la finca (vista como una empresa agropecuaria) dedicada a la producción de frutas y/o hortalizas, cuente con las siguientes instalaciones para cumplir con las BPA:

- ▶ Baño para los trabajadores con papel higiénico, jabón líquido y toallas limpias para el secado de manos.
- ▶ Áreas para el almacenamiento de insumos agrícolas alejadas de la vivienda.
- ▶ Estas áreas deben permanecer con llave y avisos informativos, para la prevención de los peligros relacionados con el manejo de los insumos agrícolas, el uso de elementos de protección personal, extintor multiusos en un lugar visible y un equipo para usar en caso de derrame que conste de: aserrín o arena, recogedor, bolsa y guantes.
- ▶ Plaguicidas separados de fertilizantes y bioinsumos.
- ▶ Área para dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas.
- ▶ Área de acopio transitorio de frutas y hortalizas cosechadas, que cuente con: techo, estibas, canastillas, lavamanos, jabón, mesa y cercado.
- ▶ Área para el consumo de alimentos y descanso de los trabajadores, con canecas para la disposición de basuras.
- ▶ Clasificación de residuos en recipientes debidamente tapados y protegidos de aguas lluvias, con iluminación y ventilación adecuada. (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009)

Estas áreas deben mantenerse limpias y ordenadas con el fin de (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009):

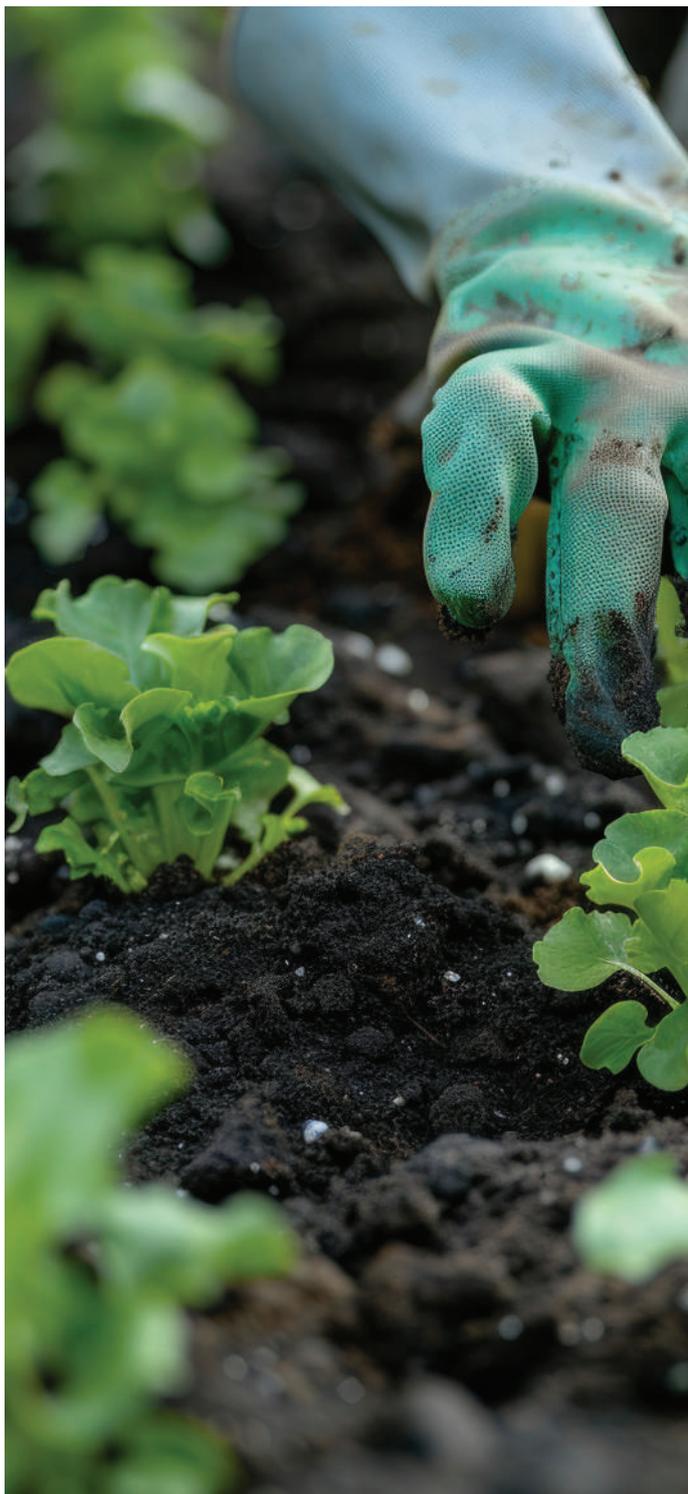


- ▶ Evitar enfermedades de los trabajadores.
- ▶ Evitar accidentes e intoxicaciones por los insumos químicos.
- ▶ Generar seguridad y bienestar para los trabajadores.
- ▶ Evitar la contaminación de las frutas y hortalizas, para garantizar su calidad e inocuidad.

En cuanto a todos los equipos, utensilios y herramientas que se utilizan en las labores de campo, deben encontrarse organizados y en buenas condiciones de limpieza, además, se requiere tener un programa de mantenimiento y calibración preventivo para cada uno.

Es muy importante llevar los registros de todas las actividades de mantenimiento y calibración, con los procedimientos e instructivos para su manejo, de esta manera se evitarán riesgos de contaminación cruzada, su deterioro o mal funcionamiento.

Las herramientas deben permanecer desinfectadas porque pueden transmitir enfermedades de una planta a otra, contaminando una fruta u hortaliza que esté lista para el consumo. (Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola, 2012)





Actividad

3

Bienvenido una vez más a este espacio de aprendizaje. Hoy vamos a realizar una actividad de afianzamiento que te ayudará a reforzar tus conocimientos sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Es una actividad sencilla de completar el espacio en blanco con la palabra correcta relacionada.

1 Las BPA tienen como objetivo producir alimentos _____ y de _____.

- A.** Baratos, cantidad
- B.** Rápidos, calidad
- C.** Sanos, calidad
- D.** Naturales, sabor
- E.** Abundantes, cantidad

2 Un aspecto clave de las BPA es el _____ adecuado de los _____ agrícolas.

- A.** Manejo, residuos
- B.** Almacenamiento, herramientas
- C.** Reutilización, insumos
- D.** Descarte, productos
- E.** Reciclaje, envases

3 Las BPA buscan promover el _____ y _____ de los trabajadores agrícolas.

- A.** Salario, comodidad
- B.** Esfuerzo, seguridad
- C.** Bienestar, seguridad
- D.** Descanso, capacitación
- E.** Productividad, experiencia

4 El _____ de plagas y enfermedades es una estrategia clave en las prácticas agrícolas responsables.

- A.** Control químico
- B.** Prevención cultural
- C.** Eliminación manual
- D.** Manejo integrado
- E.** Diagnóstico visual

Respuestas: 1. C) Sanos, calidad. 2. A) Manejo, residuos. 3. C) Bienestar, seguridad. 4. D) Manejo integrado.



2.2

MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Tanta es la importancia que este tema suscita, que la FAO dentro de sus Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) promulgados en el año 2010, estableció como ODM 7, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Es necesario gestionar sosteniblemente los recursos naturales básicos y los ecosistemas, para lograr satisfacer la demanda alimentaria de la población y otras necesidades ambientales, sociales y económicas.

El cambio climático, la escasez de agua y los conflictos por el acceso a los recursos, son elementos que plantean desafíos a la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria.

El hambre y la pobreza muchas veces inducen a las personas a explotar los recursos de los cuales dependen. Las estrategias, las políticas y las instituciones para la conservación, protección y mejora de los recursos naturales, deben ser fortalecidas para crear un entorno propicio, basándose en las limitaciones de recursos específicos de cada lugar. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2019)



2.2.1 Implementación de las BPA en el uso y manejo del agua



Dada la importancia que tiene el agua para los seres vivos del planeta, es obligación de todos los seres humanos tomar conciencia del valor que este elemento tiene y realizar acciones encaminadas a su protección.

Cuando se habla de BPA, es imposible no manejar adecuadamente este vital elemento, donde además de su uso racional, se tomen medidas para su protección y conservación.

Es muy importante conservar tanto la cantidad, como la calidad del agua existente en cada finca, a través de un plan de manejo de aguas, este que debe incluir aspectos como (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009):



- ▶ Tener un inventario de los recursos de agua que se encuentran en la propiedad.
 - ▶ Realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua, mínimamente dos veces al año para verificar su calidad.
 - ▶ Construir cercas para prevenir que animales de gran tamaño tengan contacto con las fuentes de agua.
 - ▶ Cuidar y evitar la contaminación de las fuentes de agua de la unidad productiva.
 - ▶ Evitar arrojar materia orgánica al agua,
- porque su descomposición disminuye el contenido de oxígeno.
 - ▶ Medir el caudal del agua para riego, utilizando la cantidad estrictamente necesaria.
 - ▶ No realizar preparaciones ni aplicaciones de agroquímicos, cerca de las fuentes de agua.
 - ▶ Evitar arrojar plaguicidas, detergentes o cualquier otro producto, a las fuentes de agua.
 - ▶ Mantener el suelo con coberturas para evitar que el agua arrastre sedimentos.

Como se ha expresado, la determinación de los requerimientos del agua de un cultivo y del suelo, son la base para tomar decisiones como: riego sobre un predio, con qué sistema y cuál será la periodicidad. Así como también, la necesidad de realizar drenajes para garantizar la productividad, evitar pérdidas, lixiviaciones y encharcamientos. Todo esto se logra de una manera eficiente con la aplicación de BPA.

2.2.2 Manejo de residuos

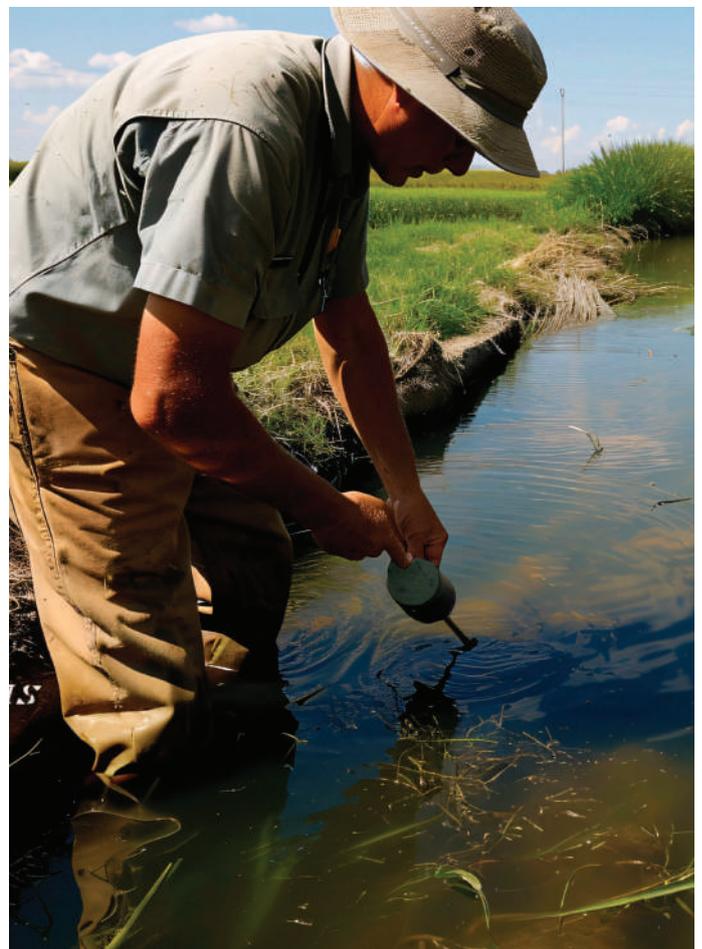
El hombre en su afán de satisfacer las necesidades de una población en aumento, produce en exceso sin detenerse a pensar en los graves problemas que le está causando al ambiente, como:

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erosión. 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dióxido de carbono en la atmósfera.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aguas contaminadas. 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acidificación y desertificación de los suelos.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Capa de ozono destruida. 		



El hombre se ha concientizado del daño que ha causado, es por ello que ha tomado correctivos. Los productores agrícolas no son ajenos a este aspecto, por lo tanto, las BPA hacen especial énfasis en el manejo de los residuos generados en las fincas, a través de implementaciones como las siguientes:

- ▶ Los restos de las aplicaciones de productos químicos y las aguas con que se lavan las máquinas de aplicación, deben ser regados en sitios que se encuentren alejados de las fuentes de agua y que estén debidamente identificados.
- ▶ Los envases de los plaguicidas utilizados en los cultivos deben ser sometidos a un triple lavado, luego se perforan para evitar su reúso y se almacenan, para posteriormente ser entregados a una empresa que se dedica a la recolección de estos recipientes.
- ▶ Los materiales resultantes de la poda, se retiran del lote y se entierran, no deben ser quemados.
- ▶ Los desechos de papel, cartón, aceites quemados, entre otros, se identifican y cuantifican, con el fin de definir el tipo de manejo que cada uno recibirá.
- ▶ Los residuos orgánicos provenientes de los baños y las cocinas deben ir al pozo séptico. (Mis Buenas Prácticas Agrícolas, 2009)







Actividad 4

Ahora vamos a divertirnos resolviendo unas adivinanzas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad agrícola. Lee atentamente cada adivinanza y trata de adivinar la respuesta correcta. Al final, podrás comprobar tus respuestas.

Adivinanza 1

Cubro la superficie y me llevo la erosión,
Ayudo a mantener la humedad y la nutrición.
Si me proteges, el suelo tendrá buena condición.
¿Quién soy yo en esta relación? _____

Adivinanza 2

Soy el fluido que tu cultivo necesita,
Pero debo estar limpio para que no haya visita.
Si me contaminas, la salud se limita.
¿Quién soy yo en esta historia escrita? _____

Adivinanza 3

Cuando abusas de mí, la naturaleza se enoja,
Y gases tóxicos al ambiente arroja.
Debes controlarme si quieres una buena cosecha.
¿Quién soy yo en esta relación estrecha? _____

Adivinanza 4

Soy esencial para la vida en el planeta,
Pero si me acidifican, la tierra se vuelve incierta.
Debes cuidarme y mantenerme en buen estado,
Si quieres un ecosistema bien balanceado.
¿Quién soy yo en esta historia? _____

Respuestas: 1. Cobertura vegetal 2. Agua 3. Agroquímico 4. Suelo



2.3

SEGURIDAD Y BIENESTAR SOCIAL DE LOS TRABAJADORES

Según la Oficina Internacional del Trabajo OIT (2000), los accidentes laborales de los trabajadores del campo, hacen que la agricultura sea uno de los sectores productivos más peligrosos. El uso intensivo de maquinaria, herramientas cortopunzantes, plaguicidas y otros productos agroquímicos, aumenta los riesgos.

La exposición a plaguicidas y otros productos agroquímicos, constituye otro de los principales riesgos profesionales. Estos ocasionan intoxicación y muerte, algunos provocan efectos crónicos como: cáncer, problemas reproductivos (defectos de nacimiento), patologías neurológicas e interrupción de la reproducción, ya que producen daño mitocondrial, necrosis y muerte de células embrionarias y placentarias; causando alteraciones endócrinas, incluyendo deficiencia en la producción de progesterona, estrógenos y el retraso en la pubertad masculina, entre muchos otros.

Los accidentes más frecuentes en la agricultura son ocasionados por (Oficina Internacional del Trabajo OIT, 2000):



- ▶ Maquinaria agrícola y herramientas cortantes y punzantes.



- ▶ Productos químicos peligrosos: plaguicidas y fertilizantes.



- ▶ Agentes tóxicos o alergénicos: ciertas plantas, flores y polvos.



- ▶ Enfermedades transmitidas por animales.



- ▶ Infecciones y enfermedades parasitarias.



- ▶ Ruido y vibraciones.



- ▶ Riesgos ergonómicos.



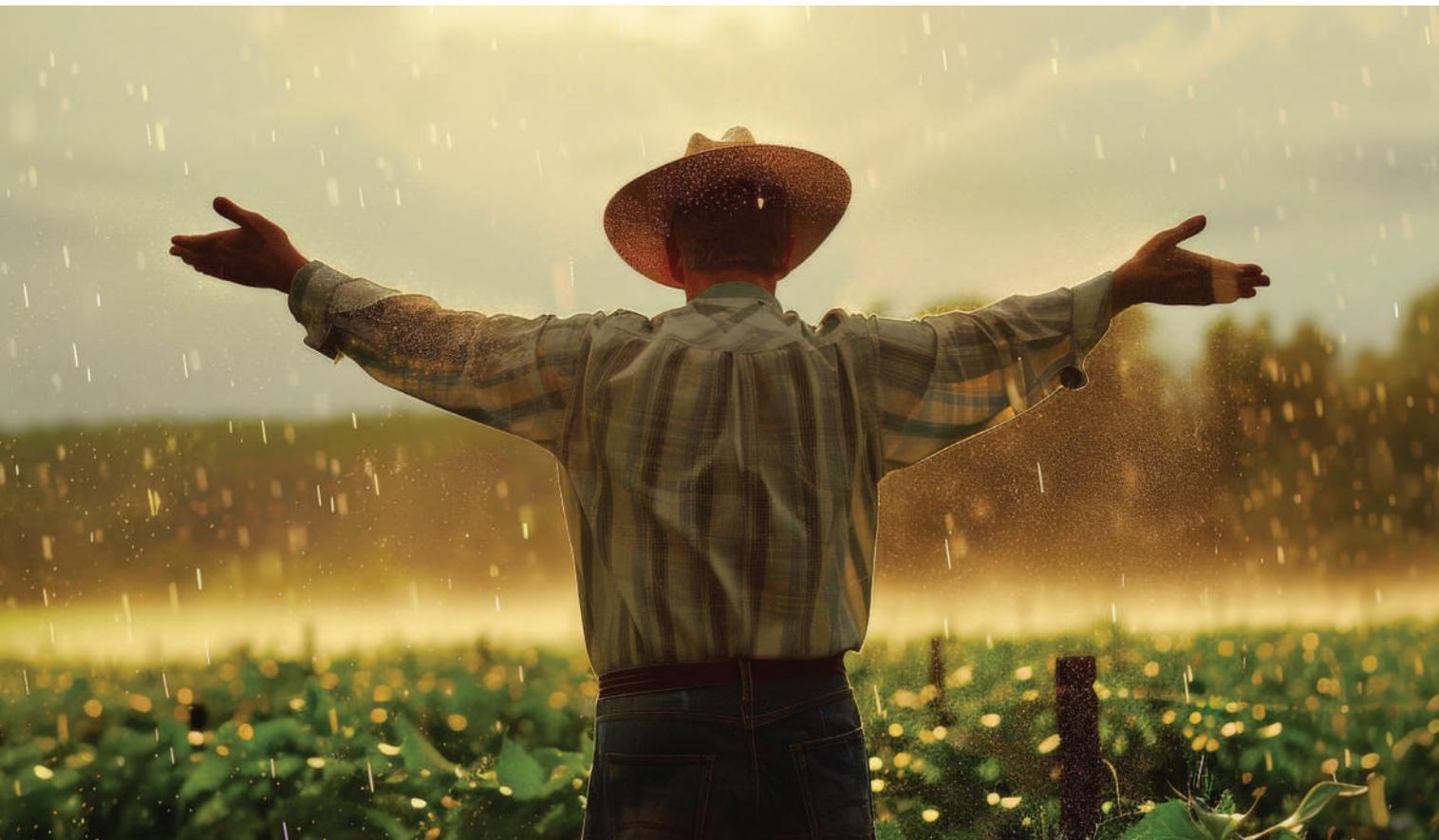
- ▶ Temperaturas extremas debido a las condiciones climáticas.



- ▶ Contacto con animales salvajes: arañas, serpientes, entre otros.



El bienestar social de los trabajadores agrícolas, hace referencia a la calidad de vida a través de una existencia tranquila, productiva y satisfecha.



Algunos aspectos básicos para proveer la seguridad y bienestar de los trabajadores son los siguientes:

Permitir que los trabajadores se capaciten en temas como:

- ▶ Uso y manejo de agroquímicos.
- ▶ Uso y manejo de herramientas peligrosas.
- ▶ Primeros auxilios (es necesario que en la finca haya botiquín).
- ▶ Manejo de extintores (es necesario que en la finca haya extintores con carga actualizada).

Mantener por escrito los procedimientos de acción, junto con los trabajadores capacitados para actuar en casos de emergencias como:

- ▶ Derrames de agroquímicos.
- ▶ Incendios.
- ▶ Intoxicaciones.
- ▶ Cualquier otro riesgo potencial.

Mantener condiciones de higiene en viviendas y demás instalaciones de la finca. Realizar jornadas de limpieza frecuentes, previene plagas y reduce el uso de trampas y plaguicidas.

Los trabajadores que permanecen en la finca, deben estar afiliados a una Empresa Prestadora de Salud (EPS) y a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL). (Oficina Internacional del Trabajo OIT, 2000)

2.4

ASPECTOS BÁSICOS

DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC) 5400 SOBRE BPA

La NTC 5400 establece los criterios, los requisitos generales y los procedimientos que se deben realizar para obtener y conservar la certificación de BPA para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas.

Para dicha certificación, se tienen en cuenta definiciones muy importantes como:



BPA

Buenas Prácticas Agrícolas.



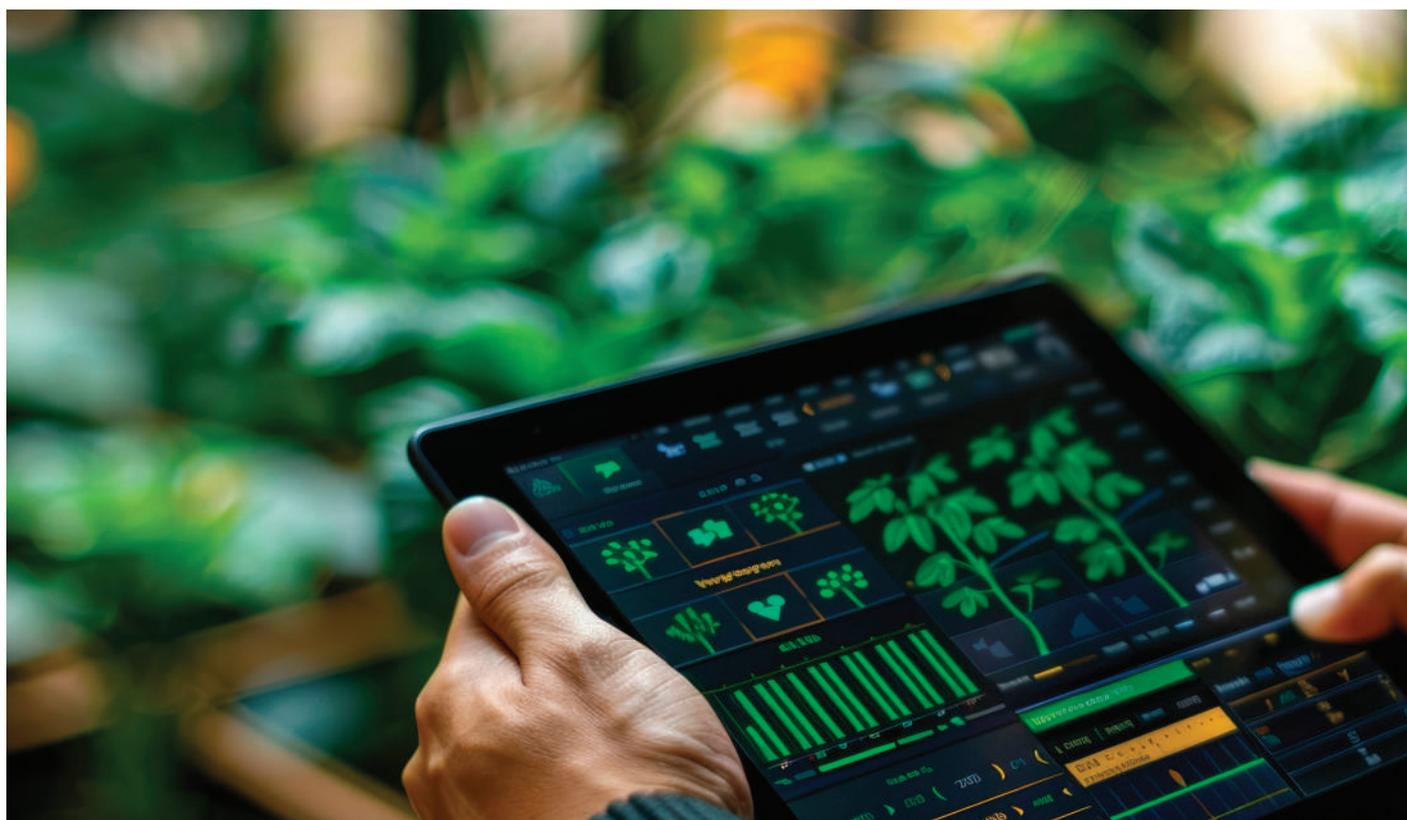
Incumplimiento

Incidente que implica que los requisitos establecidos no se cumplen.



Manipulación de producto

Actividades de manejo de producto en la finca que son de bajo riesgo, por ejemplo: embalar, almacenar y transportar el producto fuera del predio. También es manipulación, cualquier tratamiento químico, poda, lavado u operación en la cual el producto pueda entrar en contacto con otros materiales o sustancias.





El certificado en BPA otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), es un documento que demuestra que el sistema de Buenas Prácticas Agrícolas cumple con los requisitos especificados en la NTC 5400.

Cuando se solicitan simultáneamente los servicios de certificación *Euro Retailer Produce Working Group* (Eurogap) y BPA otorgados por Icontec, se llevará a cabo un solo registro basado en los procedimientos de certificación Eurogap. El alcance para las dos certificaciones es el mismo.

Según la FAO, Eurogap es un programa privado de certificación voluntaria relativamente nuevo, creado por veinticuatro grandes cadenas de supermercados, que operan en diferentes países de Europa Occidental, organizando el Grupo Europeo de Minoristas (*Euro-Retailer Produce Working Group - Eurep*).

El propósito de Eurep, es aumentar la confianza del consumidor en la sanidad de los alimentos, desarrollando BPA que deben adoptar los productores. A diferencia de los otros programas de certificación, Eurep hace énfasis en la sanidad de los alimentos y el rastreo del producto hasta su lugar de origen.



Hasta el momento, Eurep ha desarrollado un conjunto de BPA para la producción de frutas y vegetales frescos. El énfasis de sus reglas no está en los aspectos ambientales o sociales, pero sí en la sanidad de los alimentos y en el rastreo de los productos, es decir, que se pueda rastrear el origen del producto hasta la parcela de la finca donde fue producido. Sin embargo, también se refieren a los requisitos sobre el uso de plaguicidas, la seguridad de los trabajadores, el cumplimiento de las leyes laborales nacionales, entre otros.

Una vez otorgado el certificado, lo cual está condicionado al cumplimiento por parte del productor solicitante, de todos los requisitos aplicables en este reglamento, tendrá una vigencia de un año. Para esta certificación de BPA otorgada por el Icontec, se han establecido tres tipos de sanciones que son: advertencia, suspensión y cancelación, de acuerdo con el grado del requisito que se está incumpliendo. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), 2006.



Introducción

Las frutas al igual que las hortalizas frescas, son ingredientes vitales de la dieta ya que aportan a los alimentos componentes como: variedad, sabor, interés y atracción estética que satisfacen ciertas necesidades nutricionales. La vitamina C (ácido ascórbico) es un nutriente importante presente en frutas y hortalizas, elemento que el organismo humano es incapaz de sintetizar. Las frutas y hortalizas pueden ser fuentes importantes de carbohidratos, minerales y proteínas, así como de otras vitaminas.

Algunas enfermedades presentes en personas con edad avanzada, son relacionadas a la insuficiencia de fibra cruda en la dieta, ocasionadas por no consumir frutas y hortalizas frescas, o por ingerir estos vegetales con alto grado de procesamiento y por ende con bajo contenido de energía. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 1987)

Resulta difícil comprender por qué si las frutas y verduras son fundamentales en la dieta para mejorar la salud humana, se pierden en tan grandes proporciones por un manejo deficiente en las labores de producción, cosecha y poscosecha. Se estima que, en países como Colombia, de vocación agrícola, estas pueden llegar a alcanzar hasta un tercio de la producción, en otras palabras, de cada diez toneladas producidas, más de tres se desperdician por malas condiciones de manejo del cultivo, recolección, empaque, transporte y almacenamiento entre otros. (Corporación para la Educación Integral y el Bienestar Ambiental La Ceiba, 2000)



Con la implementación de BPA durante todo el proceso, se logra la disminución de altos niveles de pérdidas, la experiencia ha demostrado que para el productor es muy importante mejorar procesos como: manejo del cultivo, cosecha, selección y clasificación de los productos. El objetivo final es conseguir que el producto permanezca vivo por más tiempo, conservando todas sus características organolépticas.

Articulando todos los procesos del sistema productivo, se obtienen frutas con las características deseadas en cuanto a consistencia, calidad sensorial y aporte de nutrientes, esto, sumado a una mayor vida útil del producto, son las condiciones requeridas por un consumidor, que es cada vez más exigente con relación a estos parámetros.

La calidad está directamente relacionada con:

Material genético.

Labores de cultivo.

Manejo de cosecha.

Manejo de poscosecha y almacenamiento.



3.1

CULTIVO DE NARANJA

La naranja, el limón y la mandarina, están consideradas dentro de las frutas más importantes a nivel mundial. Se cultivan y consumen en los cinco continentes, a nivel comercial se producen en todos aquellos países donde la oferta agroecológica lo permite.

Son cultivos muy longevos, duran de cuarenta a cincuenta años si son bien manejados, se producen mejor en climas subtropicales, ya que no resisten el frío y requieren de buena precipitación, lo cual se suple con riego en muchas regiones. En sus procesos de floración y fructificación requieren mucha luz solar. Necesitan también suelos profundos y permeables, que no tengan condiciones de salinidad.



3.1.1 Labores a realizar en la siembra

Al momento de la siembra, es muy importante el material vegetal que se va a utilizar, pues, aunque la naranja puede propagarse por semilla, este método presenta algunos inconvenientes que no son deseables en un cultivo comercial, como la obtención de plantas, que pasan por un periodo juvenil y presentan heterogeneidad en el cultivo. Es por eso que la propagación asexual, específicamente por injerto, es la más recomendada no solo para esta especie, sino para todos los cítricos en general.

De acuerdo con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), es importante adquirir las plántulas de naranja en un vivero debidamente certificado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y tener constancia de ello. Es necesario conocer el historial del lote, delimitar el cultivo, obtener en planeación municipal el uso del suelo, hacer análisis del mismo y trazar el cultivo de acuerdo con las condiciones del terreno.

La preparación del suelo para la siembra de los arbolitos, debe ser realizada conforme a lo visto en los materiales de formación anteriores, es decir, utilizar el estilo de labranza más apropiado al tipo de suelo, aplicar abonos orgánicos y/o incorporar abonos verdes. Realizar drenajes si son necesarios.

Posteriormente, se realiza el trazo del cultivo con distancias acordes a la topografía del terreno, los surcos deben quedar de oriente a occidente.

Los hoyos para sembrar cada árbol de naranja se hacen según la textura del suelo, si es arcilloso, se requieren huecos muy grandes, es decir, de 1 m de profundidad por 1 m de ancho. En suelos blandos, la dimensión puede ser de 50 cm de profundo por 50 cm de ancho, incluso menos.

La tierra retirada del hoyo se mezcla con abono ecológico y cal agrícola.

Las BPA que se deben realizar para la conservación del suelo son las siguientes (Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca, 2014):



- ▶ Cero labranzas e incorporación de materia orgánica compostada.
- ▶ Realizar siembras en contorno o a través de la pendiente.
- ▶ Adecuada densidad de las plantas.
- ▶ Uso de coberturas vegetales.
- ▶ Usar barreras muertas donde la escorrentía sea fuerte.
- ▶ Cultivar plantas fijadoras de nitrógeno.
- ▶ Mantenimiento de los drenajes o desagües naturales.
- ▶ Llevar registro de estas prácticas.

3.1.2 Fertilización

La naranja, el limón y la mandarina, están consideradas dentro de las frutas más importantes a nivel mundial. Se cultivan y consumen en los cinco continentes, a nivel comercial se producen en todos aquellos países donde la oferta agroecológica lo permite.

Son cultivos muy longevos, duran de cuarenta a cincuenta años si son bien manejados, se producen mejor en climas subtropicales, ya que no resisten el frío y requieren de buena precipitación, lo cual se suple con riego en muchas regiones. En sus procesos de floración y fructificación requieren mucha luz solar. Necesitan también suelos profundos y permeables, que no tengan condiciones de salinidad.

Los principales objetivos de la fertilización son (Citricauca, 2014):

- ▶ Suplir los nutrientes que faltan en el suelo.
- ▶ Mejorar la producción por árbol.
- ▶ Restituir los elementos minerales extraídos por el cultivo.



Conocer el estado nutricional de un cultivo de naranja y determinar las dosis y fuentes a utilizar, son aspectos fundamentales para formular un plan de fertilización, para esto se debe realizar un análisis de suelo y un análisis foliar, especialmente cuando se trata de cultivos en producción. Además, es importante conocer otras características del cultivo como:

- ▶ Variedad.
- ▶ Patrón.
- ▶ Edad.
- ▶ Desarrollo vegetativo.
- ▶ Cantidad de árboles por hectárea.
- ▶ Diseño del cultivo.
- ▶ Trazado.
- ▶ Profundidad efectiva.
- ▶ Uso de cobertura.
- ▶ Sanidad.

La mayor demanda de nutrientes en el cultivo de naranjas, ocurre principalmente en la floración y el cuajado de frutos, por lo tanto, es en esta época donde se deben realizar las aplicaciones de fertilizantes de manera fraccionada, teniendo en cuenta que los elementos fundamentales para su nutrición son: nitrógeno, potasio, fósforo, calcio y magnesio, siendo susceptibles a la deficiencia de azufre, manganeso, cobre y zinc.



Tabla 2

Requerimientos para la producción de 1 t/ha de naranja

Elemento	Cantidad	Función
Nitrógeno	1.18 – 1.90 kg	Influye sobre el crecimiento, floración y producción de naranja.
Fósforo	0.18 – 0.25 kg	Importante en la fisiología de la planta, en procesos metabólicos.
Potasio	1.77 – 2.0 kg	Tiene influencia en el proceso de fotosíntesis.
Calcio	0.36 – 1.04 kg	Es importante en la parte celular de la planta, participando en la absorción de nutrientes.
Magnesio	0.17 – 0.19 kg	Importante en el proceso de la fotosíntesis, ya que es un componente básico de la clorofila.

Nota. Tomado de Citricauca (2014).

Como se dijo anteriormente, la naranja es un cultivo que responde muy bien a la aplicación de materia orgánica o humus, porque le brinda al suelo buena permeabilidad al movimiento de agua y oxígeno, además, mejora la movilidad de los nutrientes y favorece la proliferación de organismos benéficos. No

obstante, es necesario tener especial cuidado para no aplicar materia orgánica fresca, es decir, sin compostar, ya que tiene efectos en el aumento de plagas que pueden afectar el cultivo, al mismo tiempo pueden contener metales pesados y compuestos orgánicos tóxicos. (Citricauca, 2014)

3.1.3 Manejo de plagas y enfermedades



En BPA se habla del Manejo Integrado de los Cultivos (MIC) para hacer referencia al uso eficiente de las diferentes estrategias existentes, con el fin de llevar a cabo un control efectivo de las plagas y las enfermedades que atacan al cultivo. Consiste en realizar diferentes acciones en aras de prevenir su aparición, advertir oportunamente su presencia y mitigar los daños causados. (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2012)

Acciones para prevenir la aparición de plagas y enfermedades (ICA, 2012):

- ▶ Adecuada selección del material a sembrar.
- ▶ Adecuada selección del terreno.
- ▶ Diseño y mantenimiento de drenajes.
- ▶ Adecuadas distancias de siembra.
- ▶ Podas fitosanitarias y de formación.
- ▶ Cosechar con tijeras a ras.
- ▶ Evitar el intercambio de canastillas entre fincas.

Para advertir oportunamente la presencia de plagas y enfermedades, deben realizarse monitoreos consistentes en recorrer frecuentemente el cultivo en zigzag, evaluando como mínimo el 10 % del número total de árboles establecidos. En esta evaluación se realiza una observación minuciosa de todas las partes del árbol y de su entorno, iniciando por el suelo, la presencia de arvenses, el contenido de humedad y el estado de la raíz, continuando luego con el tronco, ramas secundarias y terciarias del árbol, hojas, rebrotes nuevos, flores y frutos.

Luego de la anterior evaluación, se toma registro de cada una de las anomalías detectadas y se evalúa su incidencia y severidad. El asistente técnico determina según estos dos aspectos y la especie de insecto, hongo, bacteria o virus, cuál es el control a realizar.

El siguiente paso es la mitigación de los daños, este se puede realizar a través de controles físicos, biológicos y químicos. (ICA, 2012)

Tabla 3**Principales plagas de la naranja**

Plaga	Características	Control
Mosca de la fruta (<i>ceratitis capitata</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Esta mosca deposita sus huevos en las frutas y hacen que se pudran prematuramente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Trampas con atrayentes. ▶ Depredadores y parásitos. ▶ Métodos químicos.
Picudo de los cítricos (<i>compus sp.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Las hembras ovipositan en la parte aérea de los árboles, pegando los huevos a los peciolo de hojas con sus propias secreciones. ▶ Las larvas alimentan y perforan ramas. La etapa más destructiva es la etapa larval. ▶ Primero se alimentan de raíces primarias y luego atacan raíces secundarias y pivotantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Control cultural: recolección manual de adultos. ▶ Control biológico: en condiciones naturales, pueden usarse enemigos naturales o la acción de organismos depredadores. ▶ Control químico: es la última opción de manejo. ▶ Tomar medidas encaminadas a acelerar el desarrollo de las brotaciones y la recuperación del árbol afectado.
Minador (<i>lepidóptera, Gracillariidae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ El daño es ocasionado cuando la larva emerge, traspasa la epidermis y se traslada a alimentarse en una galería o mina, de ahí se deriva su nombre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Parasitoides que eliminan entre el 60 y 80 % de los individuos de la plaga. ▶ Control químico solo a partir de la segunda brotación.
Psílido (<i>hemíptera, sternorrhyncha, psyllidae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pequeño chinche que produce daño a las hojas al alimentarse de su savia, dejando deformaciones y haciendo que estas adquieran un aspecto rugoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se regula por controladores biológicos nativos o por el efecto de aplicaciones dirigidas a otras plagas, como los ácaros.

Nota. Tomado de ICA (2012).



Tabla 4**Principales enfermedades de la naranja**

Agente	Características	Control
Gomosis (<i>phytophthora spp.</i>)	Se encuentran en el suelo e infectan principalmente el cuello, los tallos, las ramas primarias y raíces de las plantas, causando su pudrición.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir material de buena calidad. ▶ Las plantas deben estar injertadas por encima de los 30 cm de altura del patrón y que este sea resistente. ▶ Diseñar un buen drenaje que evite la acumulación de agua. ▶ Evitar daños mecánicos en el tronco durante las labores agrícolas. ▶ Plan de fertilización. ▶ Desinfectar herramientas de poda. ▶ Aplicar cicatrizante a base de cobre en los cortes. ▶ Controlar insectos o larvas que ataquen las raíces. ▶ Aplicar fungicidas cúpricos.
Antracnosis (<i>colletotrichum spp.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Produce lesiones necróticas de color oscuro, afecta botones florales y frutos. ▶ En las hojas se observan manchas irregulares. ▶ En infecciones severas, las plantas sufren defoliaciones intensas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir las plantas sanas. ▶ Recolectar y destruir frutos enfermos. ▶ Podar las ramas y hojas afectadas, retirándolas de los alrededores del lote. ▶ Aplicar fungicidas cúpricos.
Llagas radicales (hongos de géneros <i>rosellinia</i> , <i>ceratocystis</i> y <i>armillaria</i>)	El desarrollo de la enfermedad y los síntomas secundarios varían de acuerdo a cada patógeno se encuentra en el suelo, penetra por heridas en cuello y raíces, causa pudriciones a nivel de la base del tronco de los árboles y como consecuencia, estos mueren.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir material de siembra de buena calidad. ▶ Monitorear raíces para detectar árboles enfermos. ▶ Retirar del lote los árboles muertos y residuos como: troncos o tocones. ▶ Evitar las heridas a los árboles durante labores agrícolas. ▶ Desinfectar herramientas. ▶ Evitar podas en época lluviosa. ▶ Aplicar <i>trichoderma</i> al suelo.
Fumagina	Problema común en árboles adultos con denso follaje, que presentan ataque previo por insectos que secretan sustancias pegajosas. Se caracteriza por formar una especie de película de color negro sobre el follaje y frutos, dando un aspecto desagradable que reduce su calidad comercial.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se maneja de forma preventiva, con adecuado control de áfidos y escamas. ▶ Poda de mantenimiento de los árboles para evitar follaje muy denso. ▶ Drenaje del terreno para evitar encharcamientos.

Nota. Tomado de ICA (2012).

3.1.4 Cosecha

Las naranjas son frutas no climatéricas, lo que quiere decir que su maduración no continúa después de cosechadas. Por lo anterior, no se deben recolectar cuando aún no han alcanzado la madurez, porque su sabor y dulzura no cambiarán durante el manejo de poscosecha. (Citricauca, 2014)

La cosecha de las naranjas es una labor de mucha importancia para productores y consumidores. Factores como la duración del producto recolectado y la mayor o menor resistencia a las condiciones de transporte, entre otros, están directamente relacionados con aspectos como la determinación del punto óptimo de cosecha y la utilización de las herramientas apropiadas para desprender la fruta del árbol.

Algunos requisitos para lograr una cosecha eficiente de naranjas (Corporación para la Educación Integral y el Bienestar Ambiental, La Ceiba, 2000):

- ▶ Destreza y conocimiento por parte de los operarios.
- ▶ Conocimiento del producto para determinar su punto óptimo de cosecha.
- ▶ Alistar oportunamente las herramientas y equipos necesarios.
- ▶ Adecuada manipulación del producto para evitar maltratos y daños.



La madurez de las naranjas se define con relación a dos parámetros muy importantes:

La coloración:



La cual deberá ser la típica de la variedad. Se admiten frutos con coloración verde clara, siempre que no supere un quinto de la superficie total del fruto.

El grado de coloración deberá ser tal, que, después de un desarrollo normal, las naranjas tengan el color regular de la variedad en su punto de destino, teniendo en cuenta el tiempo de recolección, el área de producción y la duración del transporte.

El contenido mínimo de zumo (jugo):



El cual se calcula en relación con el peso total del fruto y después de la extracción del zumo, por medio de una prensa manual. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación FAO y Organización Mundial de la Salud OMS, 2003)

Después de determinar la madurez con la que se deben cosechar las naranjas, es necesario planificar la cosecha, lo cual significa realizar acciones claves como:



- ▶ Tener contacto previo con los compradores para conocer sus necesidades, informándoles acerca de los volúmenes y calidad que se espera obtener.
- ▶ Coordinar con anticipación aspectos fundamentales como: personal requerido para la cosecha, empaques y transporte.
- ▶ Supervisión continua para la aplicación de las técnicas recomendadas, es importante contar con un equipo humano con experiencia.

Es fundamental que el personal encargado de la cosecha tenga conocimiento acerca de:

- ▶ Selección de frutas maduras.
- ▶ Forma de desprendimiento de la naranja.
- ▶ Mantenimiento de los equipos.
- ▶ Higiene.
- ▶ División del trabajo.



A continuación, se darán una serie de recomendaciones para la cosecha de naranjas (Citricauca, 2014):

- ▶ Cosechar en tiempos óptimos de maduración.
- ▶ Tener en cuenta que no todas las naranjas del mismo árbol maduran al mismo tiempo.
- ▶ Considerar el tamaño de la fruta y el grado de dulzura.
- ▶ Cosechar cuando las naranjas hayan alcanzado su máximo desarrollo, junto con la concentración de azúcares y acidez adecuadas.
- ▶ Evitar golpes y heridas en los frutos, porque afectan la calidad y permiten la entrada de microorganismos.
- ▶ No arrojar frutas al suelo.
- ▶ Evitar cosechar naranjas mojadas por la lluvia o por la neblina, porque se tornan propensas al desarrollo de hongos.



Las naranjas se clasifican en las siguientes tres categorías:

Categoría extra

Las naranjas pertenecientes a esta categoría, como su nombre lo indica, son frutas de calidad superior, donde la forma, apariencia física, desarrollo y color, son característicos de la respectiva variedad.

En esta categoría no se aceptan defectos, excepto detalles superficiales muy leves y que no afecten la calidad del producto, en su aspecto general o en su estado de conservación y presentación.



Categoría uno

Las frutas de esta categoría son de buena calidad, con las características típicas de la variedad. En esta categoría se aceptan defectos que sean leves y que no afecten la calidad del producto, en su aspecto general o en su estado de conservación y presentación.

Se permiten:

- ▶ Defectos leves de forma.
- ▶ Defectos leves de coloración.
- ▶ Defectos leves de la piel, producidos durante la formación del fruto como: incrustaciones plateadas y quemaduras, entre otros.
- ▶ Defectos leves ya sanados de origen mecánico, tales como: daños producidos por el granizo, rozaduras y daños ocasionados por la manipulación, entre otros.



Categoría dos

Las naranjas de esta categoría no cumplen con los requisitos de las dos categorías anteriores. Se permiten los siguientes defectos si la fruta conserva su calidad en su aspecto general, o en su estado de conservación y presentación:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▶ Defectos de forma. ▶ Defectos de coloración. ▶ Defectos de la piel producidos durante la formación del fruto como: incrustaciones plateadas y quemaduras, entre otros. ▶ Defectos ya sanados de origen mecánico, | <ul style="list-style-type: none"> tales como: daños producidos por el granizo, rozaduras y daños ocasionados por la manipulación, entre otros. ▶ Piel rugosa. ▶ Alteraciones superficiales de la piel ya sanadas. ▶ Separación ligera y parcial del pericarpio. |
|---|--|



En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto. (FAO y OMS, 2003)

3.1.5 Poscosecha



En esta etapa del proceso productivo se busca el manejo y control de variables como: la temperatura y la humedad relativa, la selección, el uso de empaques y aplicación de tratamientos.

La poscosecha son las prácticas de manejo que se realizan a los productos una vez que han sido cosechados. En el caso específico de las naranjas, incluye (Citricauca, 2014):



Estas labores se realizan con las siguientes finalidades:



- ▶ Eliminar elementos no deseados.



- ▶ Mejorar la presentación del producto.



- ▶ Cumplir con las normas de calidad establecidas.





Actividad 5

Ahora es el momento de evaluar su comprensión sobre los diversos aspectos del cultivo de naranja, desde la siembra hasta la cosecha. Estas preguntas de falso o verdadero abordan temas como la propagación, la fertilización, el manejo de plagas y enfermedades, y las prácticas de cosecha. ¡Demuestra lo que has aprendido y cómo puedes poner en práctica estos conocimientos en tu propia finca!

Enunciado 1

La propagación de la naranja por semilla es la opción más recomendada para un cultivo comercial.

Verdadero

Falso

Enunciado 2

Antes de la siembra, es necesario obtener el certificado de uso de suelo de la unidad productiva.

Verdadero

Falso

Enunciado 3

El manejo integrado de cultivos (MIC) no es una estrategia relevante en el control de plagas y enfermedades de la naranja.

Verdadero

Falso

Enunciado 4

Las naranjas se pueden cosechar cuando alcanzan el color y el contenido de jugo mínimos requeridos, sin importar la madurez.

Verdadero

Falso

Enunciado 5

El análisis de suelo es fundamental para determinar el plan de fertilización adecuado para el cultivo de naranja.

Verdadero

Falso

Enunciado 6

Durante la cosecha de naranjas, se debe tener cuidado de no golpear ni magullar los frutos, para así prolongar su vida útil.

Verdadero

Falso



3.2 CULTIVO DE MORA

Esta fruta conocida también como mora de Castilla o mora azul, comercialmente hablando, es muy importante en zonas que se encuentran entre 1.200 y 3.000 m.s.n.m. Es originaria de las regiones altas tropicales de América, específicamente de: Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador.

Se caracteriza por ser rica en vitamina C y por su alto contenido de agua, además de ser muy perecedera, comienza a fructificar entre los seis y ocho meses después de su trasplante. Un cultivo bien manejado y en condiciones óptimas, puede ser productivo hasta por más de diez años y dicha productividad incrementa a medida que crece y avanza en edad. (Infoagro, s.f.)

3.2.1 Labores a realizar en la siembra

Antes de iniciar la siembra, es importante saber que la mora comercialmente se propaga de manera asexual, mediante:

Estacas

Método que consiste en cortar trozos de tallos vigorosos y de buenas características, de 35 a 40 cm de largo y 1 cm de diámetro, que tengan entre tres y cuatro yemas. A estas estacas se les debe tratar con fitohormonas para estimular enraizamiento y parafina, evitando la deshidratación y el ingreso de patógenos, posteriormente se siembran en bolsas que contienen suelo preparado.

Acodos

Consiste en el enraizamiento de una parte del tallo mientras está aún pegado a la planta madre. Pueden ser acodos rastreros o de punta. Los primeros se hacen en plantas vigorosas, de tallos largos y ramas de buenas características, se tienden en el suelo y se cubren cada 25 cm con tierra hasta cubrirla por completo. En una rama se pueden hacer entre tres y cuatro acodos, obteniendo ese mismo número de plantas.

Los acodos de punta consisten en arquear una rama y enterrar su punta 10 cm en el suelo o en bolsas con tierra preparada. De la parte enterrada nacen raíces y en un mes se corta a una altura de 50 cm, con esto se obtiene una planta lista para el trasplante al lugar definitivo. Este método es altamente recomendado por el alto vigor de las nuevas plantas, sin embargo, resulta costoso debido a que solo se obtiene una planta por rama. (Infoagro, s.f.)

De acuerdo a BPA, es importante que el material de propagación sea de la misma finca o de la misma zona, siempre debe provenir de plantas vigorosas y de alta productividad, si se adquiere en vivero, debe ser certificado por el ICA.

Al igual que en el cultivo de la naranja, en el de la mora, también es necesario conocer el historial del lote, delimitar el cultivo, obtener en planeación municipal el uso del suelo, hacer análisis del suelo

y trazar el cultivo de acuerdo con las condiciones del terreno.

La preparación del suelo para la siembra de cada plántula debe ser solo en el lugar del hoyo, lo demás se puede trabajar con cero labranzas. Este cultivo responde muy bien a la aplicación de abono orgánico compostado en el hueco.

El trazo del cultivo debe realizarse teniendo en cuenta la pendiente del lote en zonas de ladera, deben ser de 3 m entre calles y 3 m entre plantas, (esta distancia permite la aireación dentro del cultivo y la menor incidencia de problemas patógenos). En lugares de menor pendiente, la distancia puede ser de 2 m tanto entre calles como entre plantas.

Los hoyos para sembrar cada planta de mora pueden ser de 40 cm de profundo, por 40 cm de ancho, teniendo un plato amplio entre 80 cm y 1 m.



Las principales labores a realizar para la siembra del cultivo son (DANE, 2014):

- ▶ Selección del lote.
- ▶ Realizar análisis de suelos.
- ▶ Trazado.
- ▶ Preparar solo el sitio donde se va a sembrar.
- ▶ Uso de coberturas vegetales.
- ▶ En terrenos pendientes realizar curvas a nivel.
- ▶ Realizar hoyos de 40 cm de ancho, por 40 cm de profundidad.
- ▶ Sembrar las plantas inmediatamente han sido separadas de la madre.

3.2.2 Tutorado

Es una práctica que se hace con el fin de soportar la planta de mora y dirigir su crecimiento, consiste en sujetarla a una estructura construida con madera y alambre.

Con esta práctica también se logran aspectos como (DANE, 2014):

- ▶ Favorecer la aireación del cultivo.
- ▶ Facilitar las podas.
- ▶ Despejar para hacer fumigaciones.
- ▶ Mejorar el control de malezas.
- ▶ Facilitar la cosecha.

Por su parte, el tutorado más recomendado es el de espaldera completa o en T doble, dado que presenta mejores rendimientos del cultivo en la producción, frente a los demás tipos de tutores. Este sistema se monta clavando postes sobre el surco a intervalos de tres o cuatro plantas, luego se instala la primera T de 60 centímetros de ancho a 60 u 80 centímetros por encima del suelo y la segunda T de 80 centímetros de ancho a 1,4

o 1,5 metros del suelo, el alambre se extiende a lo largo del surco sobre la primera T, este puede ser de calibre delgado o reemplazarse por fibra de alta resistencia. En la segunda T se requiere de un alambre de calibre grueso, número 10 o 12. El sistema de tutorado se debe instalar tres o cuatro meses después de la siembra. (Corpoica, 2008 citado en Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2013).



3.2.3 Fertilización



La planta de mora requiere de una adecuada nutrición para lograr altos rendimientos de producción. El plan de fertilización para el cultivo debe estar basado en el análisis de suelos y los requerimientos de la plantación. La fertilización del cultivo debe iniciarse dos meses después de la siembra y continuar cada tres meses hasta que las plantas lleguen al primer año, momento en el que se considera, alcanzan su madurez.

Después de este punto, se recomienda realizar cuatro aplicaciones al año, las cuales deben coincidir con alta humedad en el suelo, antes y después de las dos cosechas habituales del cultivo.

El cultivo de la mora responde muy bien a la aplicación de 1 kg de abono orgánico en el hoyo, repitiendo esta dosis en el mismo.

Tabla 5

Requerimientos nutricionales del cultivo para producir 18 t/ha

Elemento	Cantidad
Nitrógeno (N)	237 kg
Fósforo (P ₂ O ₅)	135 kg
Potasio (K ₂ O)	262 kg
Calcio (CaO)	241 kg

Nota. Tomado de Corpoica (2017).



En Corona

Se forma una corona de 5 a 10 cm de profundidad y a 20 cm del tallo, se aplica el fertilizante y se cubre.



Por Golpe

Se forman hoyos de 20 cm de profundidad con una barra alrededor de la planta, en estos se aplica el fertilizante.



Al Voleo

Se esparce el fertilizante en el suelo.

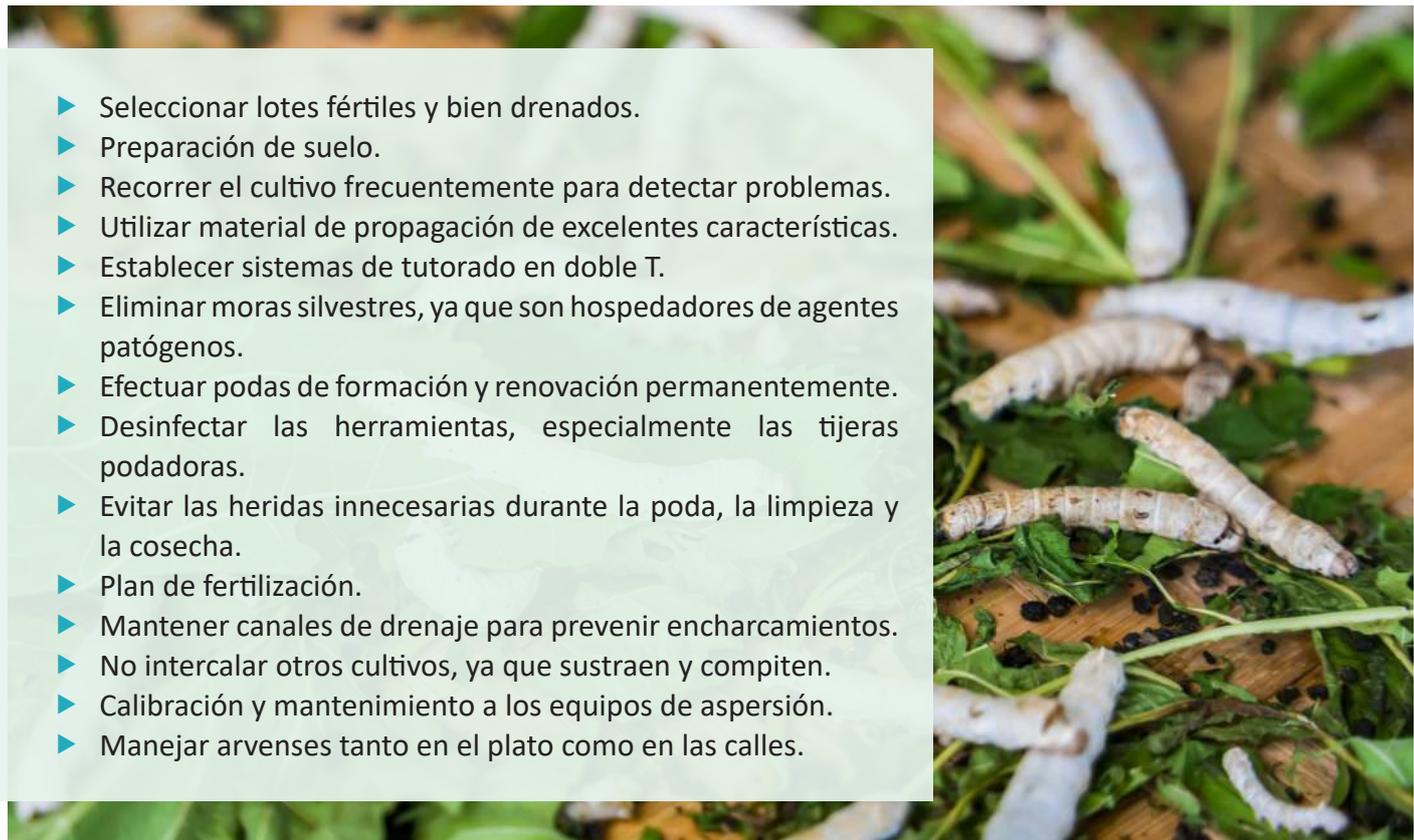
3.2.4 Manejo de plagas y enfermedades

Según el ICA (2011) y de acuerdo con las BPA, todas las labores del cultivo deben estar enfocadas a la disminución de la incidencia de los agentes causantes de problemas fitosanitarios, a través de acciones que:

- ▶ Excluyan todas aquellas condiciones que favorezcan su aparición y desarrollo.
- ▶ Aumenten la tolerancia de las plantas a su ataque.
- ▶ Reduzcan el riesgo de su presencia en el cultivo.
- ▶ Controlen, antes que las poblaciones sean de difícil manejo.



En el cultivo de la mora, la gran mayoría de plagas y enfermedades se controlan de manera cultural, llevando a cabo controles y prácticas preventivas durante todas las etapas del período vegetativo, como (ICA, 2011):



- ▶ Seleccionar lotes fértiles y bien drenados.
- ▶ Preparación de suelo.
- ▶ Recorrer el cultivo frecuentemente para detectar problemas.
- ▶ Utilizar material de propagación de excelentes características.
- ▶ Establecer sistemas de tutorado en doble T.
- ▶ Eliminar moras silvestres, ya que son hospedadores de agentes patógenos.
- ▶ Efectuar podas de formación y renovación permanentemente.
- ▶ Desinfectar las herramientas, especialmente las tijeras podadoras.
- ▶ Evitar las heridas innecesarias durante la poda, la limpieza y la cosecha.
- ▶ Plan de fertilización.
- ▶ Mantener canales de drenaje para prevenir encharcamientos.
- ▶ No intercalar otros cultivos, ya que sustraen y compiten.
- ▶ Calibración y mantenimiento a los equipos de aspersión.
- ▶ Manejar arvenses tanto en el plato como en las calles.

Tabla 6
Principales plagas del cultivo de la mora

Plaga	Características	Control
Barrenador de tallos y ramas (<i>hepialus sp.</i>)	Las larvas perforan la base de la planta, el tallo o la rama, dirigiéndose hacia el centro, construyen galerías y dejan sus excrementos en el orificio de entrada, lo cual permite, en principio, encontrar la plaga. El daño se manifiesta por clorosis, necrosis y posteriormente la muerte de las plantas.	Control cultural: Mantener los primeros 50 cm de los tallos libres de hojas, realizando control de malezas en plato. Regular el sombreo mediante podas de ramas. Fertilización oportuna. Evitar todo daño de heridas en las plantas. Control mecánico: Eliminación de las larvas, refrendando los orificios de penetración. Control químico: Según niveles de infestación, determinar la necesidad de aplicar un insecticida aprobado para el cultivo.
Barrenador del cuello de la planta (<i>zascelsis sp.</i>)	La larva de esta plaga hace galerías en la corona de la raíz y base del tallo causando excrementos, agujeros y el tallo es corchoso. La plaga detiene el crecimiento de los tallos y la producción de frutos disminuye.	Control cultural: Hacer revisiones periódicas de la base del tallo cuando observe plantas débiles o cloróticas. Eliminar y recoger el material afectado para evitar reinfestación. Eliminar malezas en el plato de la planta. Aplicar el biocontrolador <i>beauveria bassiana</i> .

Plaga	Características	Control
Burrita de la virgen picudo de la mora (<i>compus sp.</i>)	La larva causa daños a las raíces y el adulto a las hojas.	<p>Control cultural: Monitorear la plaga. Realizar podas sanitarias. Eliminar los residuos vegetales. Mantener el cultivo libre de arvenses.</p> <p>Control biológico: Enemigos naturales como: patógenos, predadores y parásitos.</p> <p>Control químico: De acuerdo con los niveles de infestación, se determina la necesidad de aplicar un insecticida aprobado para el cultivo.</p>
Perla de tierra (<i>eurhizococcus colombianus</i>).	La plaga se adhiere a la raíz y chupa la savia, allí también se reproduce y forma nudosidades o quistes que bloquean el paso del agua y de nutrientes en la planta. La planta detiene su crecimiento y desarrollo, emite pocos tallos, baja la floración, no cuajan los frutos o se quedan pequeños y secos.	<p>Sembrar material libre de la plaga. Revisar el cultivo; si encuentra plantas débiles y cloróticas, es necesario revisar el sistema radical. Las plantas atacadas se retiran con cuidado y se recoge todo el sistema radical junto con la plaga, se deposita en un recipiente para evitar la desimanación y se quema fuera del lote. Aplicar un insecticida en polvo, formulado por un ingeniero agrónomo en los sitios donde se eliminaron las plantas.</p>
Mosca de la fruta (<i>Anastrepha sp.</i>).	Las moscas de la fruta se consideran la principal plaga de los frutales en Colombia y en el mundo. La mosca que ataca al cultivo de mora se caracteriza por ser pequeña, de colores llamativos y ágil al volar, lo que le permite ir de fruto en fruto alimentándose y depositando los huevos que eclosionan, dando lugar a larvas que se alimentan de los frutos maduros, afectando la calidad y provocando su caída.	<p>Cosechar oportunamente, instalar trampas McPhail, preparadas con 8 cm³ de proteína hidrolizada, 1 l de agua, 1 g de boro y 2 cm³ de un insecticida. De acuerdo con la ubicación de las trampas que tengan mayores capturas, se puede aplicar, de manera localizada, algún insecticida aprobado para el cultivo.</p>
Babosas (<i>milax gagates</i>).	Tienen hábitos nocturnos, por lo que durante el día se esconden debajo de residuos de material vegetal, piedras o terrones. Las babosas se desarrollan en el suelo prefiriendo las condiciones húmedas; atacan el follaje tierno, cortando las plántulas en los semilleros y las recién trasplantadas, consumiendo las hojas.	<p>Ubicar las plantas de vivero en estibas elevadas del suelo, dejando espacio entre las filas donde se organizan las bolsas. Colocar cebos en las zonas donde se observe mayor humedad en el terreno. Construir drenajes para evitar el exceso de humedad, regando con moderación para evitar el encharcamiento.</p>

Nota. Tomado de Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario Sipsa, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR y Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2013).

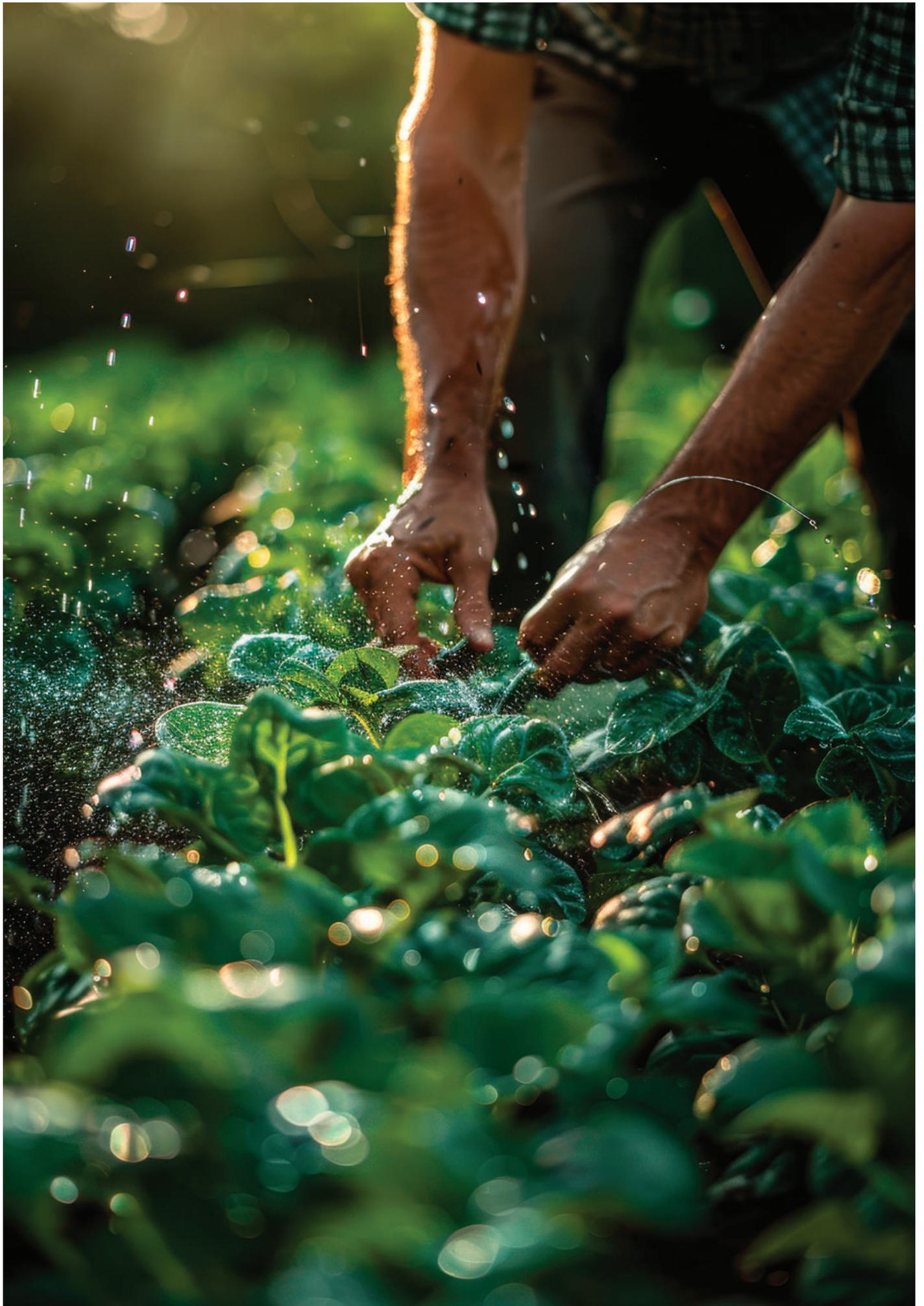


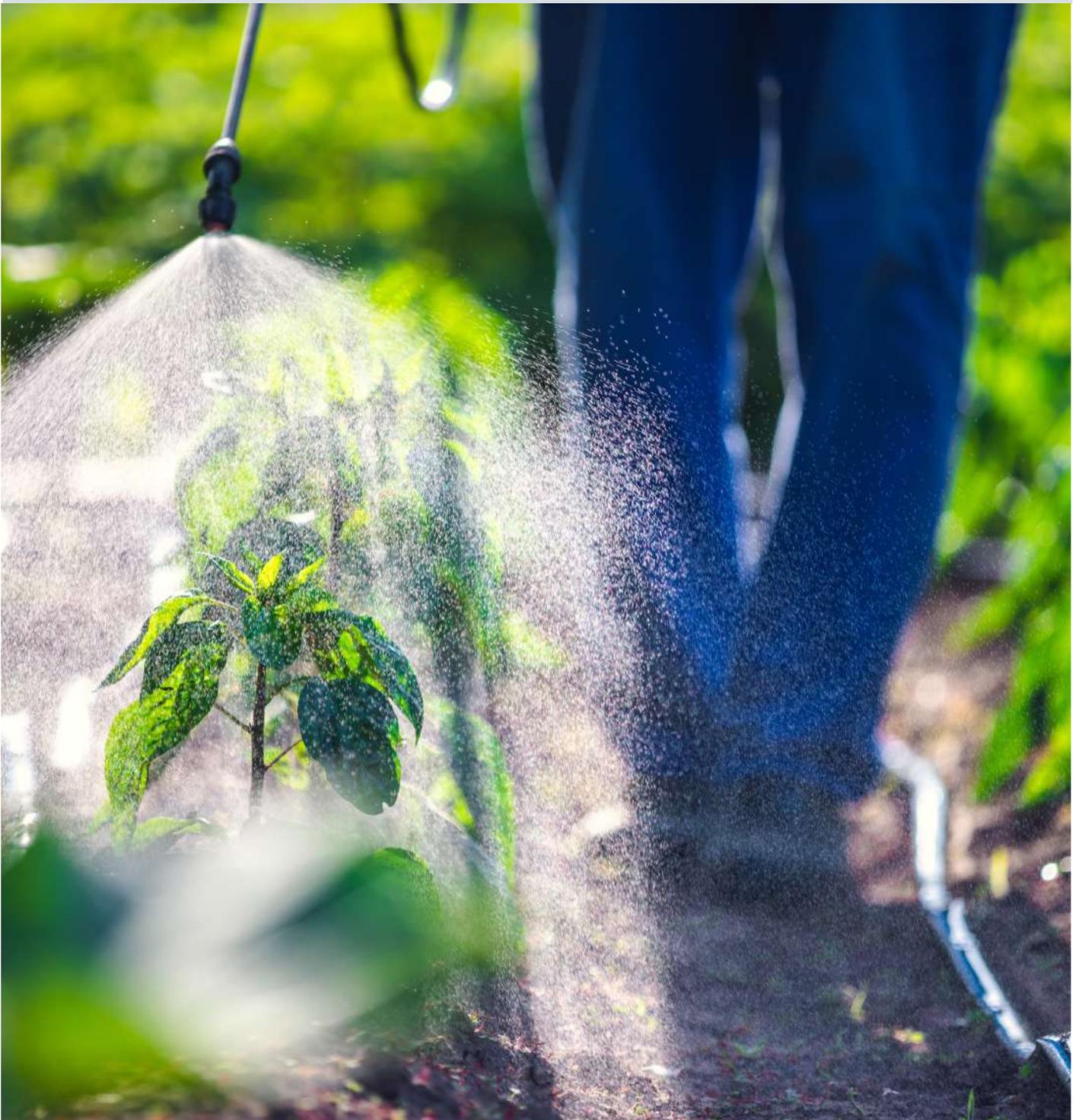
Tabla 7**Principales enfermedades del cultivo de mora**

Agente	Características	Control
Podredumbre del fruto o moho gris (<i>botrytis cinerea</i>)	<p>Se manifiesta en las estructuras reproductivas de la planta y puede ocasionar la pérdida total de la producción.</p> <p>Cuando la enfermedad se presenta en frutos ya formados, el moho gris causa una pudrición húmeda que los descompone totalmente.</p>	<p>Airear el cultivo a través de podas y desyerbas.</p> <p>Retirar y destruir fuera del lote, las partes que presenten síntomas de la enfermedad.</p> <p>Las distancias de siembra no deben ser estrechas.</p> <p>El control químico se mide con aspersiones oportunas de fungicidas, debido a su alta tasa de reproducción y riesgo para la inocuidad del producto. Es importante la producción constante y su traslado de fruta para consumo, en la fase del manejo de la enfermedad.</p>
Antracnosis del fruto, muerte descendente (<i>colletotrichum gloeosporioides</i>)	<p>Presencia de manchas ovaladas de color morado en tallos y ramas. Posteriormente se vuelven negras y se secan.</p> <p>Al interior de los tallos afectados se observa un necrosado.</p> <p>Los síntomas son más frecuentes en las ramas o tallos cortados o dañados durante las labores del cultivo, sitios por donde el microorganismo penetra.</p> <p>Con alguna frecuencia, la enfermedad también se manifiesta en las yemas, presentando manchas de color oscuro a su alrededor. Los frutos formados en ramas y pedúnculos afectados no maduran uniformemente.</p>	<p>Realizar podas de saneamiento y de formación.</p> <p>Recoger todos los residuos de poda y retirarlos fuera del lote.</p> <p>Hacer control de arvenses tanto en el plato como en las calles, para no dejar mayor aireación dentro del cultivo.</p> <p>Las distancias de siembra no deben ser inferiores a 3 m entre plantas y 3 m entre calles.</p>
Roya (<i>gerwaisia lagerheimii</i>)	<p>El hongo deja pústulas de color anaranjado sobre las hojas. Al avanzar, se notan tumores pequeños.</p> <p>En los tallos produce agrietamientos; ataca también frutos y flores donde se observa polvo de color naranja.</p>	<p>Mantener el cultivo libre de malezas, especialmente el área de la gotera.</p> <p>Podar ramas y hojas afectadas, recoger el material y enterrarlo.</p> <p>Fertilizar adecuadamente.</p> <p>Aplicar fungicidas a base de cobre.</p>
Mildeo polvoso, cenicilla o crespeta (<i>oidium sp.</i>)	<p>Se presenta en hojas, pecíolos, ramas jóvenes y frutos. En las hojas, los síntomas iniciales se presentan como manchas necróticas asociadas sobre la superficie, acompañadas de deformaciones y enrollamientos de la lámina foliar.</p> <p>Sobre esas lesiones se desarrolla una especie de color blanco que es el aspecto polvoso, del cual deriva el nombre de la enfermedad.</p>	<p>Realizar prácticas preventivas y adecuado manejo del cultivo.</p> <p>Correcta fertilización basada en el análisis de suelos, para proporcionar a la planta los nutrientes que necesita en la cantidad y en el momento oportuno.</p> <p>Podas de saneamiento retirando frecuentemente los tallos afectados, antes de que se dé una propagación intensa del patógeno.</p>

Agente	Características	Control
<p>Podredumbre del fruto o moho gris (<i>botrytis cinerea</i>)</p>	<p>Se manifiesta en las estructuras reproductivas de la planta y puede ocasionar la pérdida total de la producción. Cuando la enfermedad se presenta en frutos ya formados, el moho gris causa una pudrición húmeda que los descompone totalmente.</p>	<p>Airear el cultivo a través de podas y desyerbas. Retirar y destruir fuera del lote, las partes que presenten síntomas de la enfermedad. Las distancias de siembra no deben ser estrechas. El control químico se mide con aspersiones oportunas de fungicidas, debido a su alta tasa de reproducción y riesgo para la inocuidad del producto. Es importante la producción constante y su traslado de fruta para consumo, en la fase del manejo de la enfermedad.</p>
<p>Antracnosis del fruto, muerte descendente (<i>colletotrichum gloeosporioides</i>)</p>	<p>Presencia de manchas ovaladas de color morado en tallos y ramas. Posteriormente se vuelven negras y se secan. Al interior de los tallos afectados se observa un necrosado. Los síntomas son más frecuentes en las ramas o tallos cortados o dañados durante las labores del cultivo, sitios por donde el microorganismo penetra. Con alguna frecuencia, la enfermedad también se manifiesta en las yemas, presentando manchas de color oscuro a su alrededor. Los frutos formados en ramas y pedúnculos afectados no maduran uniformemente.</p>	<p>Realizar podas de saneamiento y de formación. Recoger todos los residuos de poda y retirarlos fuera del lote. Hacer control de arvenses tanto en el plato como en las calles, para no dejar mayor aireación dentro del cultivo. Las distancias de siembra no deben ser inferiores a 3 m entre plantas y 3 m entre calles.</p>
<p>Roya (<i>gerwaisia lagerheimii</i>)</p>	<p>El hongo deja pústulas de color anaranjado sobre las hojas. Al avanzar, se notan tumores pequeños. En los tallos produce agrietamientos; ataca también frutos y flores donde se observa polvo de color naranja.</p>	<p>Mantener el cultivo libre de malezas, especialmente el área de la gotera. Podar ramas y hojas afectadas, recoger el material y enterrarlo. Fertilizar adecuadamente. Aplicar fungicidas a base de cobre.</p>
<p>Mildeo polvoso, cenicilla o crespera (<i>oidium sp.</i>)</p>	<p>Se presenta en hojas, pecíolos, ramas jóvenes y frutos. En las hojas, los síntomas iniciales se presentan como manchas necróticas asociadas sobre la superficie, acompañadas de deformaciones y enrollamientos de la lámina foliar. Sobre esas lesiones se desarrolla una especie de color blanco que es el aspecto polvoso, del cual deriva el nombre de la enfermedad.</p>	<p>Realizar prácticas preventivas y adecuado manejo del cultivo. Correcta fertilización basada en el análisis de suelos, para proporcionar a la planta los nutrientes que necesita en la cantidad y en el momento oportuno. Podas de saneamiento retirando frecuentemente los tallos afectados, antes de que se dé una propagación intensa del patógeno.</p>
<p>Mildeo veloso (<i>peronospora sparsa</i>)</p>	<p>Ataca tallos, hojas y frutos, especialmente en épocas húmedas. Los daños inician con manchas que adquieren tonos amarillos brillantes y en días avanzados se forman tejidos necrosados indicando infecciones más profundas.</p>	<p>Monitorear permanentemente el cultivo, principalmente en áreas húmedas, para detectar los síntomas iniciales de la enfermedad. Mantener buena aireación dentro del cultivo, mediante la poda de las ramas no productivas. Eliminar los tallos y ramas que presenten los síntomas de la enfermedad.</p>

Agente	Características	Control
<p>Marchitez por infección de las raíces (<i>verticillium sp.</i>, <i>fusarium sp.</i> y <i>rosellinia sp.</i>)</p>	<p>El amarillamiento y la muerte de plantas, con pérdida de vigor en el follaje, son causados por la presencia de hongos patógenos en las raíces, lo que lleva al anillamiento general de la planta; las hojas se marchitan, se secan y caen, finalmente toda la planta se marchita y muere.</p>	<p>No establecer cultivos en áreas con suelos planos, con mal drenaje o con muchos residuos arbolados. Construir los drenajes necesarios. Eliminar plantas afectadas, llevarlas fuera del lote y enterrarlas. Sembrar material de propagación de buena calidad. Establecer un plan de fertilización.</p>

Nota. Tomado de ICA (2011).



3.2.5 Cosecha



La mora inicia su producción aproximadamente a los ocho meses de haber sido sembrada, la fruta debe cosecharse cuando alcanza un color rojo oscuro o vinotinto brillante, si es cogida en estado verde no logra las características relacionadas con el color y el sabor deseado, por lo tanto, se reduce su rendimiento, por no alcanzar el peso real de la fruta en estado de cosecha y su calidad tampoco es la esperada. Si es cosechada demasiado madura, su vida útil será muy corta, a lo mucho dos días en condiciones ambientales.

Esta es una fruta cuya cosecha debe realizarse de una manera muy cuidadosa y laboriosa, ya que es demasiado susceptible al magullamiento, lo que puede ocurrir principalmente en esta etapa del

cultivo, si el recolector sostiene varias frutas en la mano antes de depositarlas en un recipiente. Por lo tanto, la cosecha debe hacerse mora por mora.

El efecto de magullar las moras, es que se derrama jugo de la fruta, el cual, por ser rico en azúcares, es un sustrato ideal para el crecimiento de microorganismos, como el hongo del género *botrytis* por ejemplo, causante del moho gris que puede desperdiciar toda la cosecha de mora.

La fruta debe ser arrancada de la planta, tomándola con el dedo pulgar y el índice, realizando un leve movimiento hacia los lados. Inmediatamente debe ser colocada en una caja sin que tenga ningún contacto con el suelo.

Clasificación de la mora según la calidad:

- ▶ Calidad extra: fruta que posee una longitud mayor a 5 cm.
- ▶ Primera o especial: fruta con una longitud entre 2,2 y 3,5 cm.
- ▶ Segunda o corriente: fruta con longitud menor a 2,2 cm y diámetro menor a 1,5 cm.
- ▶ (Núcleo Ambiental S.A.S, 2015)



A continuación, se comparte una escala de madurez de la mora, según su color:

- ▶ Color 0: fruto de color amarillo verdoso con drupillas bien formadas.
- ▶ Color 1: fruto de color amarillo verdoso con algunas drupillas de color rosado.
- ▶ Color 2: se incrementa el área de color rosado.
- ▶ Color 3: fruto de color rojo claro.
- ▶ Color 4: fruto de color rojo intenso.
- ▶ Color 5: fruto de color rojo intenso con algunas drupillas de color morado.
- ▶ Color 6: fruto de color morado oscuro. (Núcleo Ambiental S.A.S, 2015)



A continuación, se condensan las principales BPA aplicadas a la cosecha de la mora (Escobar, 2011):

- ▶ Hacerse en las primeras horas del día, la fruta debe estar seca.
- ▶ Recolectar frutas de consistencia dura, firmes, de color vinotinto, sanas y enteras.
- ▶ Cosechar en el tiempo indicado, teniendo en cuenta la escala de colores.
- ▶ Cosechar con la dotación requerida: guantes, camisa manga larga, botas limpias, tapabocas y peto.
- ▶ Tener recipientes de recolección y empaque limpios.
- ▶ Lavado de las manos antes, durante y después de la cosecha.
- ▶ La fruta se debe recoger en recipientes no muy profundos, evitando el sobrepeso en las primeras capas.
- ▶ No empacar fruta buena con fruta sobremadura o dañada.



3.2.6 Poscosecha

Después de recolectar la fruta, se debe llevar a un centro de acopio para protegerla y realizar labores como:



Selección

Se escoge el producto, se retiran frutos con daño mecánico, imperfecciones y afectados por insectos o enfermedades.



Clasificación

Se separa y agrupa la mora de acuerdo con las calidades requeridas, en cuanto a tamaño y grado de madurez.



Acondicionamiento

Se separan los sépalos de la fruta, se elimina el exceso de agua del producto.



Empaque

Tiene por objetivo la conservación y protección del fruto.



Dado que la mora es altamente perecedera, el fruto debe ser entregado al centro de acopio, el mismo día de cosechado. En estante, el producto tiene una vida de tres a cinco días, realizando un tratamiento de preenfriamiento, sumergiendo el producto de 15 a 30 minutos, posteriormente se escurre, seca y refrigera. (Núcleo Ambiental S.A.S, 2015)



Actividad

6

A continuación, leerás un párrafo sobre don Esteban, un agricultor que está planificando el establecimiento de un nuevo cultivo de mora.

Tu tarea será leer atentamente el párrafo y subrayar las palabras clave relacionadas con los siguientes aspectos del cultivo.

- ▶ Métodos de propagación asexual.
- ▶ Características del material vegetal a utilizar.
- ▶ Importancia de la certificación del material de siembra.

PARRAFO

Don Esteban es un agricultor que quiere iniciar un cultivo de mora en su finca. Antes de sembrar, reúne a su familia para planificar juntos esta nueva aventura agrícola. "Recuerden que la mora se propaga de manera asexual, mediante estacas y acodos. Es importante utilizar material vegetal sano y libre de plagas, ya sea de nuestra propia finca o de un vivero certificado", comenta don Esteban. La familia discute sobre la importancia de contar con un plan de propagación adecuado y la selección cuidadosa del material de siembra para el éxito del cultivo.

Después de subrayar las palabras clave, responde la pregunta que se encuentra a continuación.

¿Por qué es tan importante tener en cuenta estos aspectos al planificar el establecimiento de un nuevo cultivo de mora?







4.1

APLICACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC) 5400

4.1.1 Introducción

DERECHO DEL TITULAR FRENTE AL USO DEL CERTIFICADO

Los productores con el certificado de BPA otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (Icontec), pueden hacer uso del logotipo y del número de certificado bajo las siguientes condiciones:

- ▶ El logotipo del certificado en BPA debe ser obtenido directamente del Icontec, para asegurar que tenga el color y el formato correcto.
- ▶ El logotipo solo podrá ser utilizado durante el periodo de validez del certificado y siempre citando el número de la certificación.
- ▶ Tanto el logotipo, como el número del certificado se podrán usar en: comunicaciones, documentos, avisos y otros medios publicitarios, en etiquetas en las estibas.
- ▶ El logotipo y el número del certificado no podrán ser usados directamente en el producto, ni en el empaque que llega al consumidor.
- ▶ Cuando el certificado sea reproducido, deberá ser completo y totalmente legible, no puede inducir a confusión con respecto a productos que no han sido certificados. (Icontec, 2006)



REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA OTORGAR LA CERTIFICACIÓN

Los requisitos para que el Icontec otorgue la certificación en BPA, se establecen en la NTC 5400 y se clasifican en tres categorías (Icontec, 2006):



Requisitos mayores

Es obligatorio para el productor cumplir con el 100 % de estos requisitos.



Requisitos menores

Es obligatorio para el productor cumplir con el 95 % de estos requisitos.



Recomendaciones

No existe porcentaje mínimo de cumplimiento.

A continuación, se analizarán todos los requisitos exigidos para la certificación de un cultivo, en cada uno de los diferentes procesos e instancias.

4.1.2 Planeación del cultivo

Cuando se tiene un lote y se desea sembrar mora o naranja con miras en la obtención del certificado de BPA, se debe:

SELECCIONAR LA ZONA DEL CULTIVO



Consultar en la Secretaría de Planeación Municipal si en el Plan de Ordenamiento Territorial se autoriza el uso del suelo para ese cultivo. También se debe contar con la documentación oficial de acuerdo con las leyes, para sustentar el proyecto de siembra.

Estos dos requisitos son mayores.



Evaluación ambiental

tener el análisis de impacto ambiental que debe incluir el historial de la zona, el manejo del agua de escorrentía, el agua servida o de proceso, el manejo del suelo, protección de la fauna y la flora, la disposición segura de residuos de cosecha y envases de agroquímicos. Esto es una recomendación. (Guía de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)

Características de la zona:



Tabla 8

Análisis de la zona según necesidades del cultivo

Factor	Mora	Naranja
Altura sobre el nivel del mar	1.200 – 2.000 m.s.n.m.	0 – 1.800 m.s.n.m.
Precipitación	1.500 – 2.500 mm/año	900 – 1.200 mm/año
Temperatura máxima y mínima	16 °C – 25 °C	22 °C – 33 °C
Humedad relativa	80 % – 90 %	60 % – 80 %
Luminosidad	1.200 – 1.600 h/año	1.800 – 2.000 h/año
Suelo	Franco arcillosos	Franco
pH	5.2 – 6.7	5.5 – 6.5
Topografía	Ondulada	Ondulada

Nota. Tomado de Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca (2014).

Es muy importante en la planeación del cultivo, no solo tener en cuenta los aspectos legales como el uso de suelos, sino también, que las condiciones ambientales sean óptimas para el desarrollo de la especie, pues esto redundará en cultivos más resistentes a plagas y enfermedades, con mayores índices de producción, ya que cuando se siembra una especie dentro de sus condiciones ideales, su desarrollo es más vigoroso.

RECURSOS DE LA ZONA

Es necesario tener en cuenta factores como cercanía a centros de acopio, vías de acceso, centros de salud, disponibilidad de mano de obra y seguridad. Estos son factores clave para el cultivo de la mora, la cual, como ya se estudió, es altamente perecedera y propensa a magullamiento. La cercanía a centros de salud también resulta fundamental para atender cualquier accidente que se pueda presentar en la finca. (Guía de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)

Además, no tiene sentido realizar una inversión para establecer un cultivo de mora o de naranja, en sitios con problemas de seguridad o de orden público, los cuales complicarán bastante la administración del predio y sobre todo la cosecha.



CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO O FINCA



Evaluar con base en registros, información como: cultivos anteriores, uso de insumos, manejo del suelo, plagas presentadas, fuentes hídricas, rotación de cultivos y resultados obtenidos.

Estos tres requisitos anteriores se clasifican como mayores. (Guía de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)

Tener este historial del predio o de la finca, le permite al productor agrícola conocer qué se ha cultivado, el manejo que se le dio y cómo ha sido el rendimiento, entre otros factores. Con esto se puede decidir la inversión en el establecimiento del cultivo, que como se verá más adelante, es un costo oneroso tanto en mora como en naranja.



EVALUACIÓN DE LOS SUELOS

Evaluar con base en registros, información como: cultivos anteriores, uso de insumos, manejo del suelo, plagas presentadas, fuentes hídricas, rotación de cultivos y resultados obtenidos.

Estos tres requisitos anteriores se clasifican como mayores. (Guía de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)

Tener este historial del predio o de la finca, le permite al productor agrícola conocer qué se ha cultivado, el manejo que se le dio y cómo ha sido el rendimiento, entre otros factores. Con esto se puede decidir la inversión en el establecimiento del cultivo, que como se verá más adelante, es un costo oneroso tanto en mora como en naranja.

- ▶ Realizar análisis de suelos que incluya textura, características fisicoquímicas y microbiológicas.
- ▶ Tener en cuenta la topografía del predio, el perfil del suelo, aguas de escorrentía y manejar la siembra en curvas a nivel si es necesario.
- ▶ Conservar el registro del análisis de suelo realizado por un laboratorio aprobado.

Los anteriores requisitos son menores.

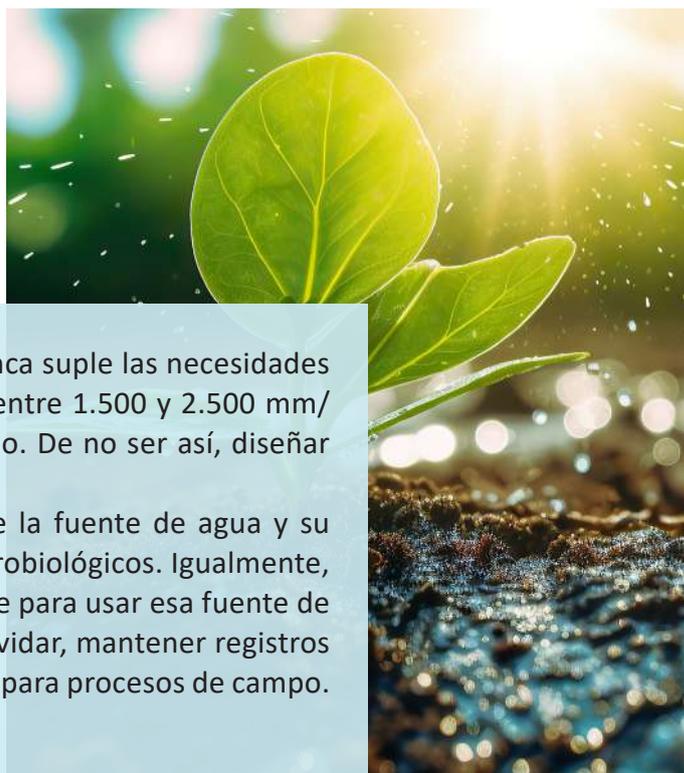
EVALUACIÓN DE AGUAS PARA RIEGO Y PROCESOS DE CAMPO

Son requisitos mayores:

Tener en cuenta la calidad y cantidad del agua que se usa para riego (cuando exista) y para los procesos en la finca.

Disponer de agua potable para los procesos de poscosecha. Las recomendaciones de este ítem son:

- ▶ Conocer si la cantidad de agua disponible en la finca suple las necesidades del cultivo, que como se expuso, para mora son entre 1.500 y 2.500 mm/año y para naranja son entre 900 y 1.200 mm/año. De no ser así, diseñar un plan de riego.
- ▶ También es indispensable identificar el origen de la fuente de agua y su calidad por medio de análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Igualmente, se debe tener permiso de la autoridad competente para usar esa fuente de agua con fines de riego. Por último, no se debe olvidar, mantener registros de análisis de laboratorio de las aguas para riego y para procesos de campo. (Guía de Buenas Prácticas Agrícolas, s.f.)



Para el productor agrícola de mora, naranja o de cualquier producto en general, resulta de suma importancia conocer las características tanto del suelo como del agua, para tener presente el tipo de correctivos que requiere para su utilización y óptimo aprovechamiento.

4.1.3 Instalaciones

ÁREA PARA PLAGUICIDAS



El área de plaguicidas debe estar independiente de las áreas de fertilizantes y bioinsumos. Igualmente la vivienda debe estar apartada del área de almacenamiento y manejo de alimentos, materiales de empaque y fuentes de agua.

Esta área debe estar construida en material resistente al fuego, tener techos, ventilación e iluminación. Los pisos deben ser de material no absorbente, diseñados para no retener derrames y de fácil limpieza.

Las estanterías del almacenamiento deben ser de material no combustible y con la respectiva identificación de cada tipo de insumo.

Guardar los insumos en bultos o canecas sobre estibas, sin hacer contacto con el suelo.

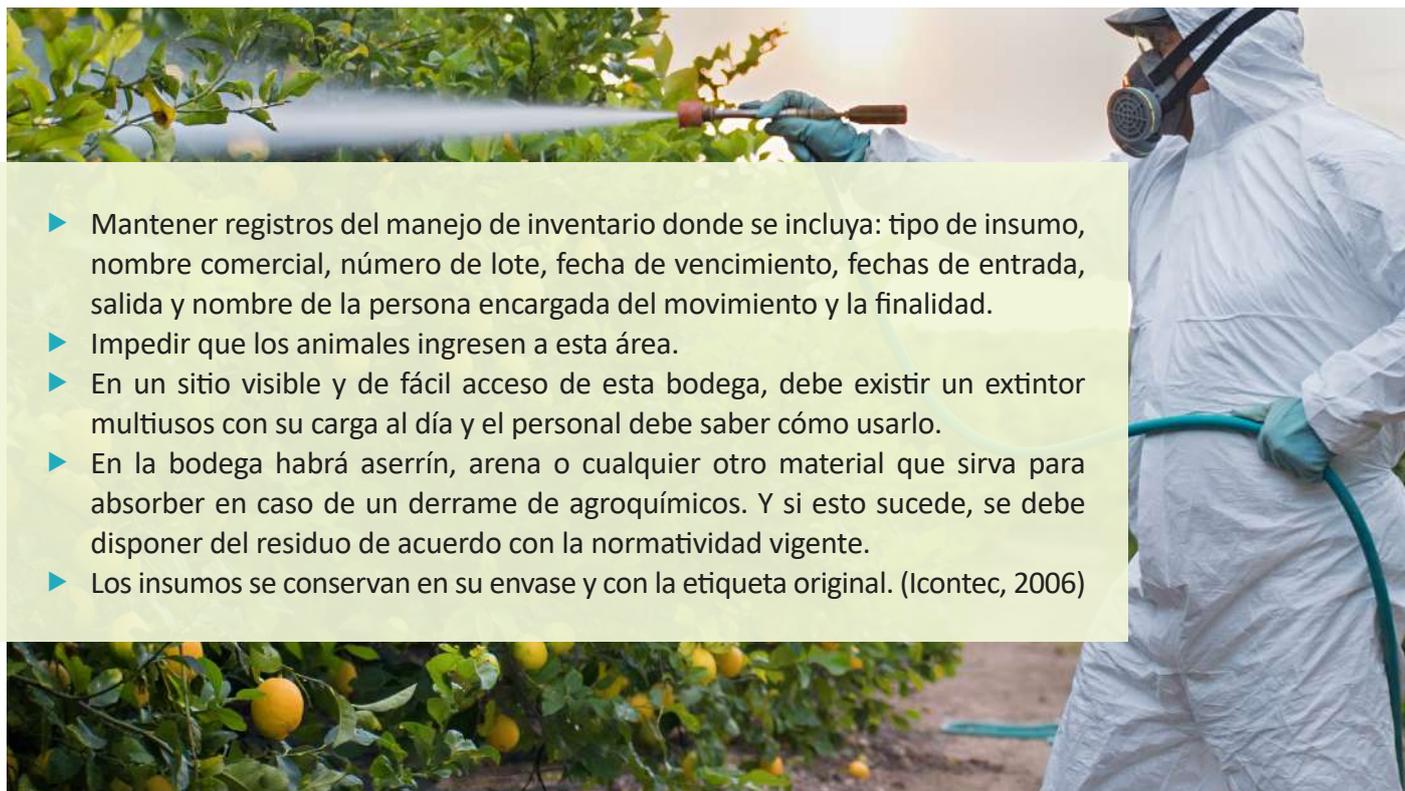
El área debe permanecer seca y limpia, identificada con un letrero en la puerta de entrada, la cual debe permanecer cerrada y con llave. (Icontec, 2006)



“ Esta área tendrá avisos informativos de no fumar, no comer, no beber y usar elementos de protección. Además de un instructivo para atención de situaciones de emergencia, manejo de insumos y números telefónicos de contactos para atender cualquier situación.

(ICA, 2017). ”

También considerar:



- ▶ Mantener registros del manejo de inventario donde se incluya: tipo de insumo, nombre comercial, número de lote, fecha de vencimiento, fechas de entrada, salida y nombre de la persona encargada del movimiento y la finalidad.
- ▶ Impedir que los animales ingresen a esta área.
- ▶ En un sitio visible y de fácil acceso de esta bodega, debe existir un extintor multiusos con su carga al día y el personal debe saber cómo usarlo.
- ▶ En la bodega habrá aserrín, arena o cualquier otro material que sirva para absorber en caso de un derrame de agroquímicos. Y si esto sucede, se debe disponer del residuo de acuerdo con la normatividad vigente.
- ▶ Los insumos se conservan en su envase y con la etiqueta original. (Icontec, 2006)

Los anteriores aspectos relacionados con el área de plaguicidas son requisitos menores.

El área para plaguicidas puede resultar un sitio peligroso dada la toxicidad de algunos de los productos que allí se almacenan, por lo tanto, es estrictamente necesario seguir todos los requisitos y así evitar riesgos para las personas, especialmente si hay niños.

ÁREA DE DOSIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Esta área de dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas, debe tener piso impermeable en buen estado, ser ventilada e iluminada y contar con elementos para dosificación.

Estos son requisitos menores:

- ▶ El acceso a esta área debe ser restringido.
- ▶ Debe haber procedimientos para atender situaciones de emergencia.

Como requisito mayor relacionado con esta área, está la necesidad de que existan indicaciones sobre el uso de elementos de protección, las condiciones de seguridad y las recomendaciones de la etiqueta. (Icontec, 2006)



ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS

Requisito menor:

- ▶ El predio debe contar con un espacio exclusivo para guardar las herramientas y todos los equipos de trabajo.



ÁREA DE ACOPIO EN LA FINCA

Al igual que en el punto anterior, se contará con un espacio destinado solo para los productos una vez cosechados. Este debe ser especialmente limpio y ordenado.

Además, se debe contar con:

- ▶ Agua potable para las labores de limpieza de: productos, trabajadores, equipos, utensilios y herramientas. Debe haber un programa para el control de roedores y plagas.
- ▶ Disponibilidad de canastillas, cajas y estibas para el acopio del producto cosechado.



Estos requisitos son de carácter mayor. (Icontec, 2006)

ÁREA DE POSCOSECHA

Esta área debe estar diseñada y construida de manera que facilite y garantice la protección del producto en las labores de limpieza y desinfección. Además, se debe incluir en un plan de higiene y mantenimiento.

También debe tener:

- ▶ Agua potable para el desarrollo de las labores y la higiene de los trabajadores.
- ▶ Ventilación e iluminación con redes eléctricas en buen estado.
- ▶ Áreas sanitarias con: baños, vestidores, instalaciones de limpieza y desinfección de manos, equipos y utensilios.
- ▶ Equipos en buen estado y de material lavable.





Estos requisitos relacionados con el área de poscosecha, son mayores. Como recomendación relacionada con esta área, debe ser de buen tamaño y con demarcaciones, separando las áreas de acuerdo con las operaciones del proceso. (Icontec, 2006)

Para la mora y la naranja, las siguientes son las condiciones de almacenamiento óptimo y la vida de poscosecha máxima esperada:

Tabla 9

Condiciones de almacenamiento

Fruta	Temperatura	Humedad relativa	Tiempo de almacenamiento
Mora	-0.5 – 0 °C	90 – 95 %	2 – 3 días
Naranja	0 – 9 °C	85 – 90 %	56 – 84 días

Nota. Tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2003).

INSTALACIONES SANITARIAS

Instalaciones sanitarias

- ▶ Deben existir suficientes baños en buen estado (sanitarios y lavamanos), a una distancia no mayor a 500 m del lote.
- ▶ Estos baños deben contar con manejo higiénico de residuos, para evitar la contaminación del suelo. Deben estar ubicados a 100 m de las fuentes de agua y a más de 15 m de donde se manipulan los productos de cosecha.
- ▶ Los baños deben ser fáciles de lavar, para mantenerlos limpios y en buen estado, además, deben tener los elementos básicos de aseo y señalización, para indicar la obligación de lavarse las manos después de utilizarlos.



ÁREAS DESTINADAS AL BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Lo ideal es que en la finca exista un área independiente a la zona de trabajo, que sea adecuada para la alimentación de los trabajadores, con canecas limpias y ordenadas para depositar la basura.

Como requisito mayor, se requiere un lugar adecuado para guardar la indumentaria, junto con los objetos personales de los trabajadores.

Se hace necesario, que todas estas áreas de la finca permanezcan limpias y tengan un programa de mantenimiento para que puedan cumplir su función.



4.1.4 Equipos, utensilios y herramientas

La norma presenta varios requisitos menores respecto a este ítem:

- ▶ A través de un programa de mantenimiento preventivo y de calibración, se deben conservar en buenas condiciones todos los equipos y herramientas empleadas en la cosecha y poscosecha del producto.
- ▶ Deben existir registros del programa de calibración orientado por profesionales.
- ▶ Condiciones de los equipos, utensilios y herramientas de la cosecha y poscosecha.
- ▶ Los equipos, utensilios y herramientas deben ser de uso exclusivo de la finca.



Los requisitos mayores de la norma al respecto son:

- ▶ Los equipos, utensilios y herramientas de la cosecha, deben ser empleados únicamente para el fin establecido.
- ▶ Marcar o identificar los equipos que son utilizados para otros fines.
- ▶ Que exista una persona responsable de supervisar el buen uso, mantenimiento y aseo de los equipos, utensilios y herramientas. (Icontec, 2006)



4.1.5 Manejo del agua

AGUA PARA RIEGO

Los siguientes requisitos son de carácter mayor:

- ▶ Caracterizar el agua de riego para conocer sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas, para saber si cumple con la normatividad vigente.
- ▶ Llevar registro del tratamiento aplicado a las aguas provenientes de vertimientos humanos o industriales, cuando son usadas para riego.
- ▶ Tener programa de muestreo y análisis acorde con los riegos y características de la fuente de captación. (Icontec, 2006)



AGUA PARA LA APLICACIÓN DE INSUMOS AGRÍCOLAS

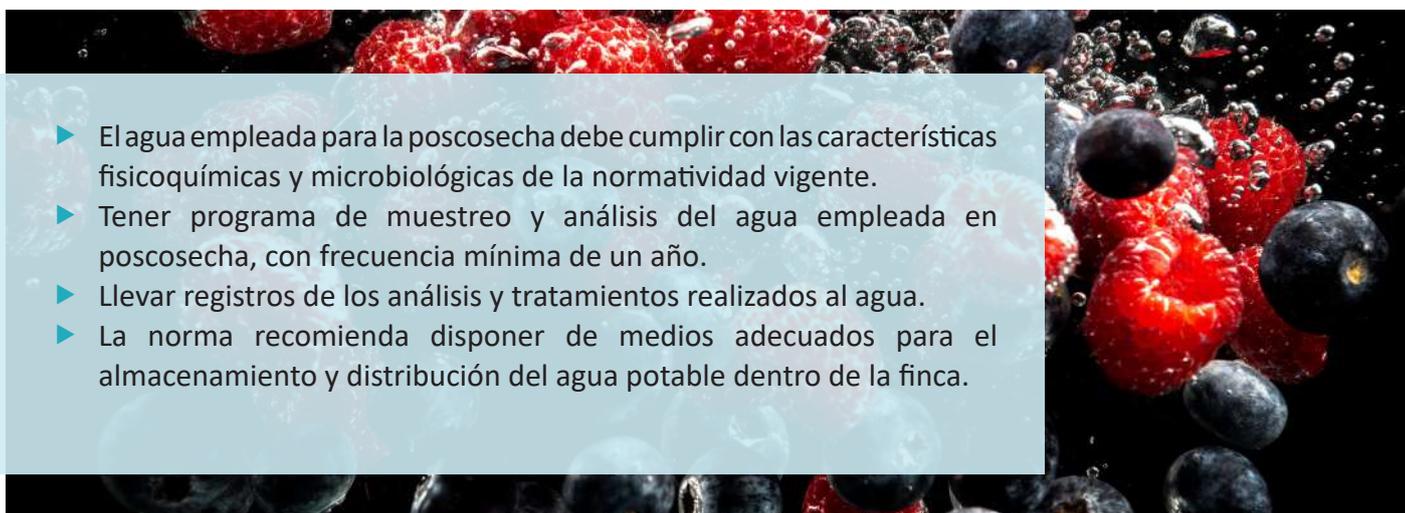
Como requisito menor, se encuentra que las características fisicoquímicas del agua no alteren las condiciones de aplicación.



AGUA PARA LA POSCOSECHA

Los requisitos mayores relacionados con el agua de poscosecha son:

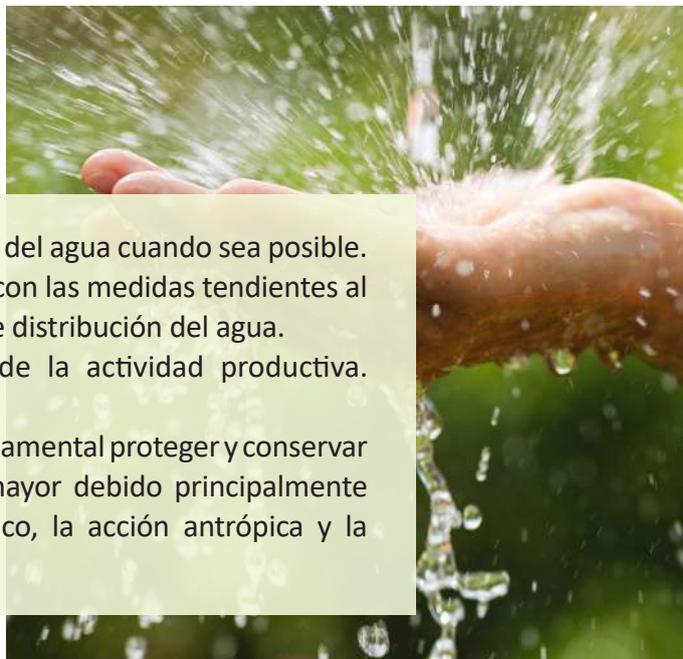
- ▶ El agua empleada para la poscosecha debe cumplir con las características fisicoquímicas y microbiológicas de la normatividad vigente.
- ▶ Tener programa de muestreo y análisis del agua empleada en poscosecha, con frecuencia mínima de un año.
- ▶ Llevar registros de los análisis y tratamientos realizados al agua.
- ▶ La norma recomienda disponer de medios adecuados para el almacenamiento y distribución del agua potable dentro de la finca.



USO RACIONAL DEL AGUA

La norma recomienda:

- ▶ Contar con sistemas de uso racional y reutilización del agua cuando sea posible.
- ▶ Tener programa de verificación y mantenimiento con las medidas tendientes al control de pérdidas y fugas, dentro de las redes de distribución del agua.
- ▶ Llevar registro del consumo de agua dentro de la actividad productiva. (Icontec, 2006)
- ▶ Ante la crisis de agua que padece el planeta, es fundamental proteger y conservar este recurso, ya que su deterioro es cada vez mayor debido principalmente a factores ambientales como: el cambio climático, la acción antrópica y la contaminación sin medida.



4.1.6 Manejo de suelos



Existen tres requisitos menores:

- ▶ Tener análisis de las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, de acuerdo con las necesidades del sistema productivo y del cultivo.

Tabla 10

Características de los cultivos de mora y naranja

Nutriente	Mora	Naranja
N	2.6	60 kg/ha
P ₂ O ₅	0.4	12.3 kg/ha
K ₂ O	2.56	96 g/ha

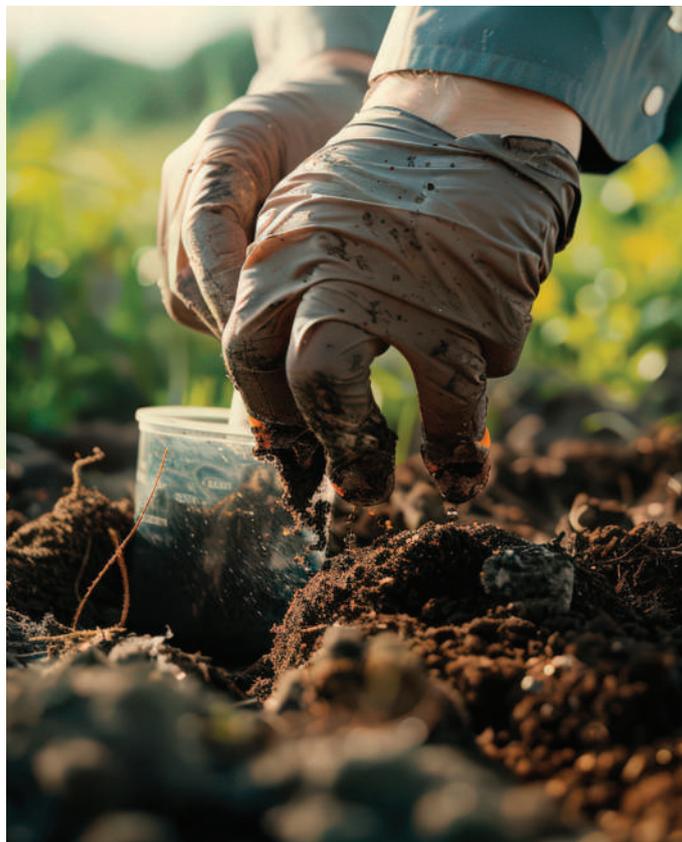
- ▶ Manejar el suelo evitando su erosión y compactación, garantizar la conservación de los horizontes, la materia orgánica, las características físicas, el balance de los nutrientes y la presencia de microorganismos benéficos.
- ▶ Contar con un programa para prevenir la erosión del suelo, con prácticas como: coberturas, sistemas de drenaje, labranza mínima y uso de curvas a nivel en siembras en ladera.

Recomendaciones de la norma:

- ▶ Realizar manejo de plagas, enfermedades y nutrientes de los suelos, buscando equilibrio entre productividad y conservación del medio ambiente.
- ▶ Realizar rotación de cultivos. En la mora y la naranja no aplica por ser cultivos perennes.
- ▶ Diseñar drenajes en suelos con problemas de saturación hídrica. (Icontec, 2006)

El suelo es otro recurso natural sometido a gran deterioro por parte del hombre, el cual lo usa y lo degrada de forma sistemática, la mayoría de las veces sin realizar ninguna acción para su conservación o recuperación.

Es por eso que esta norma busca a través de los requisitos y recomendaciones relacionados con el suelo, realizar su uso de una manera sostenible.



4.1.7 Material de propagación

Los siguientes son los requisitos menores con respecto al material de propagación establecido por la norma:

- ▶ Conocer la procedencia del material de propagación, es decir, estacas o acodos para mora y plántulas para naranja.
- ▶ Tener registros de la calidad del material de propagación, el cual debe estar libre de plagas y enfermedades.
- ▶ Si el material es comprado en vivero, debe tener carta de la calidad fitosanitaria y registro del ICA.
- ▶ En el vivero debe haber cortinas y mallas laterales para evitar insectos, camas elevadas para controlar la humedad relativa e instrumentos de medición de las condiciones ambientales. (Icontec, 2006)



Siendo el material de propagación, el insumo de partida de todo proyecto agrícola, es necesario que el productor de mora o naranja tenga muy en cuenta los requisitos que la norma dispone, para establecer su cultivo con material de buena calidad, de esta forma tendrá una inversión duradera durante todo el periodo productivo de la especie.

Es muy importante conocer las características que se requieren tanto en las plántulas de mora, como en los árboles jóvenes de naranja que se van a sembrar, ya que, si el material no es de buena calidad, el cultivo no tendrá éxito.

Las características de las plántulas de mora a sembrar son las siguientes:

- ▶ Que provengan de plantas sanas, de alta producción, que produzcan frutas grandes, que sean vigorosas y bien adaptadas a la zona.
- ▶ Plantas bien enraizadas.



Las características de los arbolitos de naranja a sembrar son las siguientes:

- ▶ Que hayan sido injertados por personal idóneo.
- ▶ Estar libres de plagas y enfermedades.
- ▶ Buena unión del patrón y el injerto.
- ▶ Copa vigorosa formada por tres o cuatro ramas bien distribuidas.
- ▶ Buena formación del sistema radicular. (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental Fundesyram, s.f.)



4.1.8 Nutrición de plantas

Como requisitos menores la norma exige:

- ▶ Tener programa de nutrición del cultivo, con base en el análisis de suelos y los requerimientos de la mora o la naranja vistos anteriormente.
- ▶ El programa de fertilización debe ser elaborado por un profesional e incluir aspectos como: cantidad y tipo de fertilizante, dosis, método y época de aplicación.
- ▶ Tener registro de las aplicaciones con: nombre del predio, nombre del producto, número del registro nacional, fecha, dosis y método de aplicación.



La norma recomienda:

- ▶ Realizar análisis del tejido foliar para verificar la eficacia de la aplicación.
- ▶ Los fertilizantes y enmiendas, deben tener registro nacional otorgado por el ICA y ser adquiridos en los almacenes autorizados. (Icontec, 2006)

ABONOS ORGÁNICOS

Con respecto a este tipo de productos, las recomendaciones de la norma son las siguientes:

- ▶ Que los abonos orgánicos empleados, tengan registro nacional otorgado por el ICA y sean adquiridos en almacenes autorizados.
- ▶ Realizar el almacenamiento y tratamiento del estiércol o desechos orgánicos, en sitios alejados y aislados para evitar contaminación de las fuentes de agua y del cultivo.

Como requisito mayor se encuentra:

- ▶ Prescindir de las heces humanas para la elaboración de este tipo de abonos, al igual que de desechos urbanos sin clasificar, igualmente, no se recomiendan materiales que puedan presentar contaminación.



Los requisitos menores de la norma en este aspecto son:



- ▶ Emplear tratamientos como el compostaje, la digestión o su combinación, para eliminar reducir la presencia de patógenos en el estiércol o materiales orgánicos frescos.
- ▶ Utilizar técnicas de compostaje, para procesar los residuos vegetales provenientes de la cosecha y labores como podas y control de malezas.
- ▶ Lavar y desinfectar las herramientas que entran en contacto con el estiércol y los materiales orgánicos, que posteriormente se usen en otras labores del cultivo.
- ▶ Llevar registros de la preparación de los abonos orgánicos, incluyendo: origen del material, proceso y resultados de análisis realizados.
- ▶ Nunca utilizar los abonos orgánicos en momentos cercanos a la cosecha, por el riesgo de contaminación que pueden sufrir la naranja y especialmente la mora. (Icontec, 2006)

Siguiendo todos los requisitos y recomendaciones de la norma con respecto a la nutrición de los cultivos, se logra (Icontec, 2006):

- ▶ Proveer a cada planta los nutrientes que requiere para su desarrollo.
- ▶ Conservar las propiedades del suelo.
- ▶ Ahorrar dinero.

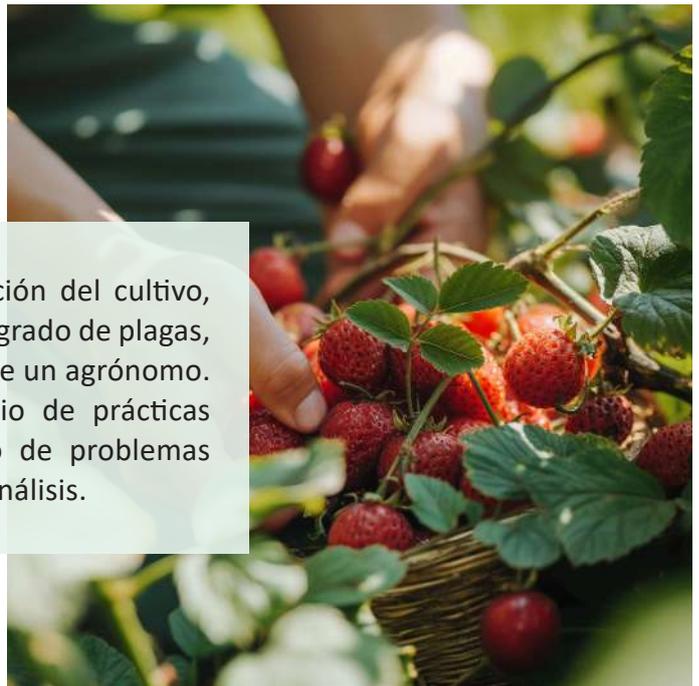


4.1.9 Protección de cultivos

GENERALIDADES

Como requisito menor de la norma está:

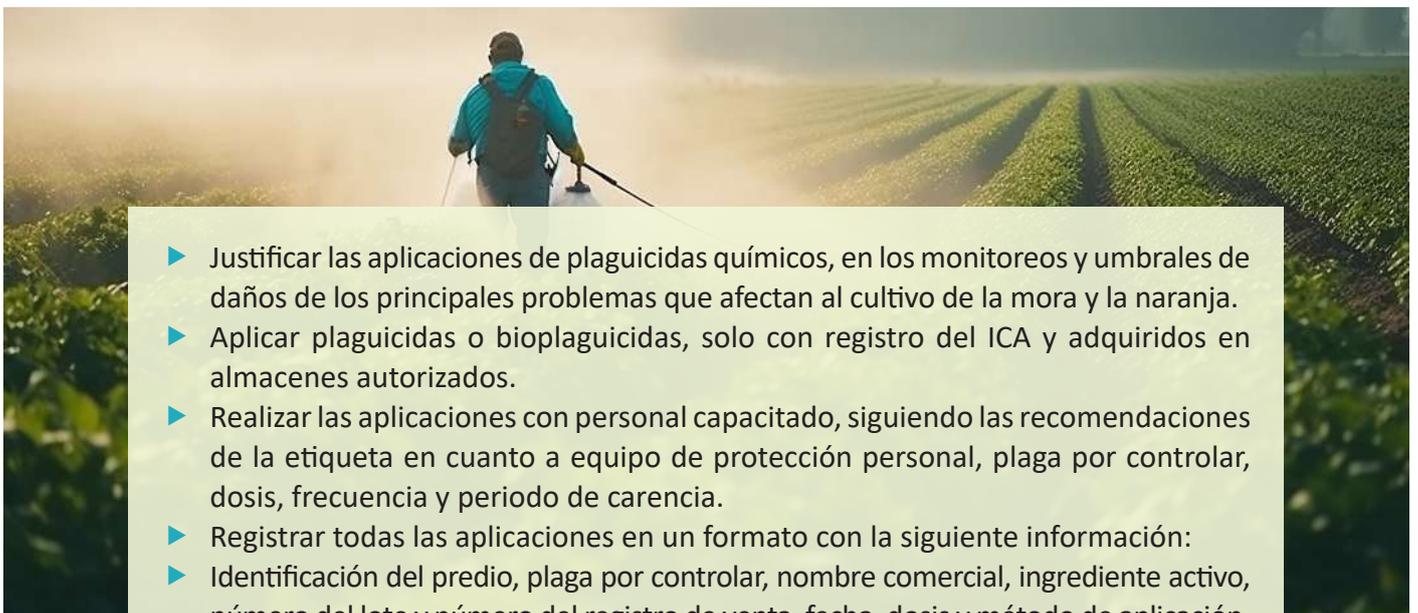
- ▶ La existencia de un programa para la protección del cultivo, enmarcado dentro del principio de manejo integrado de plagas, planeado y ejecutado bajo la responsabilidad de un agrónomo.
- ▶ Como recomendación está realizar por medio de prácticas agrícolas y culturales, un manejo preventivo de problemas fitosanitarios del suelo, diagnosticados por el análisis.



USO DE PLAGUICIDAS

Con respecto a esto, los requisitos mayores de la norma son los siguientes:

- ▶ Justificar las aplicaciones de plaguicidas químicos, en los monitoreos y umbrales de daños de los principales problemas que afectan al cultivo de la mora y la naranja.
- ▶ Aplicar plaguicidas o bioplaguicidas, solo con registro del ICA y adquiridos en almacenes autorizados.
- ▶ Realizar las aplicaciones con personal capacitado, siguiendo las recomendaciones de la etiqueta en cuanto a equipo de protección personal, plaga por controlar, dosis, frecuencia y periodo de carencia.
- ▶ Registrar todas las aplicaciones en un formato con la siguiente información:
- ▶ Identificación del predio, plaga por controlar, nombre comercial, ingrediente activo, número del lote y número del registro de venta, fecha, dosis y método de aplicación, periodo de carencia, nombre y firma de quien recomendó y de quien aplicó.



El requisito menor es:

- ▶ Adoptar las siguientes medidas para la aplicación eficiente de los productos: capacitación del personal, calibración de los equipos, verificar la calidad del agua, explicar la preparación de las mezclas, dosis, época y condiciones climáticas para la preparación. (Icontec, 2006)



RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

- ▶ Registrar los residuos de plaguicidas utilizados en la producción, evitando superar el Límite Máximo de Residuos (LMR) del *Codex Alimentarius*.



Tabla 11

LMR

Mora	LMR Mg/kg	Naranja	LMR Mg/kg
Diazinón	0.1	Amitraz	0.5
Fenhexamida	15.0	Buprofezin	0.5
Fludioxonil	5.0	Metil-clorpirifos	0.5
Iprodiona	30.0	Ditiocarbamatos	2.0
Permetrina	1.0	Endosulfán	0.5
Tolilfluanida	5.0	Fenproximoato	0.2
Vinclozolin	5.0	Kresoxim-metilo	0.5
Diazinón	0.1	Metidation	2.0

Nota. Tomado de Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia (2007).

- ▶ El productor debe conocer información acerca de la restricción al uso de plaguicidas, periodos de carencia, LMR nacional y de los países destino, si los cultivos son para la exportación.
- ▶ Tener un plan con acciones correctivas listo para implementar, cuando los análisis de residuos indiquen sobrepaso del LMR. (Icontec, 2006)

Es muy importante para conservar el equilibrio natural y evitar la contaminación, realizar un uso eficiente de los plaguicidas, cumpliendo cada uno de los requisitos que la norma propone para este tópico.

4.1.10 Cosecha y manejo de poscosecha



PLANIFICACIÓN

Requisitos mayores:

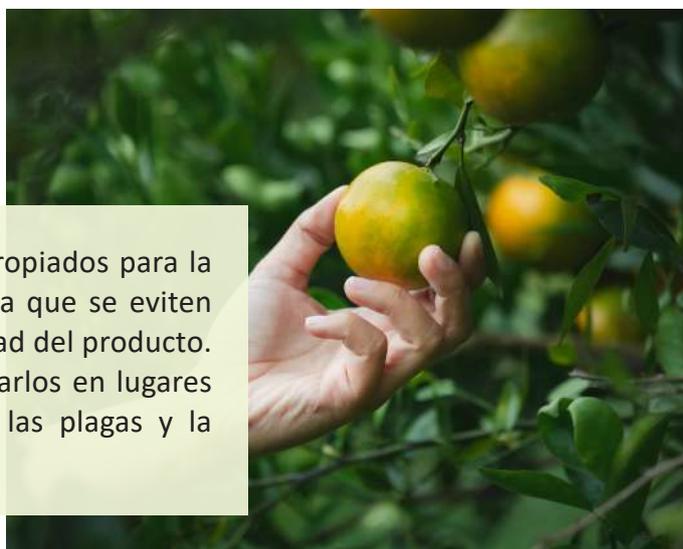
- ▶ Mantener suficiente personal y condiciones de higiene, para las labores de cosecha y poscosecha.
- ▶ Disponer para las labores de suficientes elementos limpios y desinfectados como: recipientes de recolección, herramientas, estibas y canastillas para el embalaje.
- ▶ Mantener en buen estado, limpio y desinfectado el transporte interno de la finca.
- ▶ Disponer de medios de transporte requeridos, de acuerdo con los volúmenes producidos, para reducir en la finca la permanencia del producto recolectado.
- ▶ Como requisito menor, está mantener limpias las instalaciones que son empleadas durante la cosecha y poscosecha.



COSECHA

Requisitos mayores:

- ▶ Mantener los métodos de recolección más apropiados para la naranja y en especial para la mora, de manera que se eviten daños, contaminación y se conserve la integridad del producto.
- ▶ Mantener limpios los puntos de acopio y ubicarlos en lugares protegidos de las condiciones climáticas, de las plagas y la contaminación.



TRANSPORTE

Son requisitos mayores:

- ▶ Utilizar vehículos limpios que ofrezcan protección contra el sol, la lluvia y el viento y que no representen riesgo de contaminación por lo que hayan transportado antes.
- ▶ Emplear recipientes libres de materias extrañas y productos químicos.
- ▶ Realizar el cargue y descargue minimizando riesgos sanitarios.



El requisito menor, es llevar registros y documentos de las actividades relacionadas con el transporte.

POSCOSECHA

Los requisitos mayores son:

- ▶ Capacitar al personal para realizar las labores de manera higiénica.
- ▶ Si se requiere aplicar plaguicidas en esta etapa, deben ser autorizados y contar con el registro del ICA y siguiendo las instrucciones.
- ▶ Llevar registros de aplicaciones en un formato que contenga: identificación del predio, plaga por controlar, nombre comercial, ingrediente activo, número del lote y número del registro de venta, fecha, dosis y método de aplicación, periodo de carencia, nombre y firma de quien recomendó y de quien aplicó.

Requisitos menores:

- ▶ Tener un plan de saneamiento que contemple: limpieza, desinfección, manejo y disposición de residuos.
- ▶ Utilizar en la limpieza solo productos químicos registrados y autorizados para uso en instalaciones de alimentos.
- ▶ Almacenar adecuadamente los materiales de empaque, para evitar contaminación cruzada. (Icontec, 2006)



La cosecha y poscosecha de los cultivos, representan el punto máximo donde el productor agrícola se da cuenta que su inversión y todo su esfuerzo, son recompensados por la naturaleza. De allí que estas

labores deban realizarse con sumo cuidado para no malograr todos los cuidados que se brindaron durante el proceso de planificación y producción.

4.1.11 Documentación, registros y trazabilidad

Los requisitos mayores de la norma al respecto son:

Tener un sistema de documentación actualizado, que permita conservar adecuadamente lo siguiente:

- ▶ Los procedimientos para las operaciones de la norma.
- ▶ Los instructivos de cada actividad, detallando la persona responsable.
- ▶ Los registros de cada actividad, los cuales se deben conservar por lo menos durante dos años.

Realizar un sistema de identificación o codificación de las unidades productivas, de los insumos y de los procesos realizados para garantizar la trazabilidad.

Como requisito menor exige:

- ▶ Tener un sistema de documentación actualizado, que permita conservar adecuadamente las especificaciones y fichas técnicas de los insumos utilizados. (Icontec, 2006)



4.1.12 Salud, seguridad y bienestar del trabajador

El requisito mayor es:

- ▶ Cumplir con prácticas higiénicas como: limpieza y aseo personal, uso de la dotación completa, elementos de protección personal, lavado y desinfección de manos, no consumir alimentos ni fumar en las zonas de cultivo.

Los requisitos menores de la norma para esta parte son:

- ▶ Tener un programa de salud ocupacional donde se involucren actividades de seguridad industrial, higiene y medicina preventiva del trabajo.
- ▶ Contar con un plan de capacitación permanente y documentado que incluya el manejo, almacenamiento y aplicación de productos e insumos agrícolas, prácticas higiénicas de personal, manejo de sustancias químicas, manejo de equipos de protección y de extintores, riesgos profesionales y primeros auxilios.
- ▶ Tener un plan de manejo de emergencias, que determine qué hacer en casos de intoxicaciones, incendios, derrames o cualquier otro riesgo para el trabajador.
- ▶ Cumplir con la seguridad social de los trabajadores (salud, riesgos laborales y pensión). Pagar un salario justo acorde con la ley y tener en cuenta las edades para contratar. Tener adecuadas viviendas para los trabajadores que habitan en la finca.



La norma recomienda:

- ▶ Verificar que todo el personal que trabaja en la finca se encuentre en buen estado de salud. No permitir que personas con enfermedades infecciosas, manipulen alimentos ni los elementos de trabajo que entran en contacto directo con el producto.
- ▶ Realizar examen médico mínimo una vez al año, para verificar el estado de salud del personal que labora en la finca. Realizar reconocimiento médico al personal temporal antes de empezar a trabajar. (Icontec, 2006)



El capital humano es uno de los activos más importantes de todas las empresas y las explotaciones agrícolas no son la excepción, de allí la relevancia de brindar a los trabajadores del campo todas las condiciones

para que desarrollen sus funciones de forma segura, cubriendo sus necesidades básicas como por ejemplo su afiliación a la seguridad social.



4.1.13 Protección ambiental

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El requisito menor es que exista un plan de manejo ambiental documentado, que identifique las etapas del proceso que pueden generar un impacto ambiental negativo y determine las medidas de prevención, control y mitigación, definiendo al responsable de su aplicación y monitoreo.

Se recomienda realizar un plan de capacitación a los responsables, junto con un plan de seguimiento para aplicar las estrategias de prevención y control en todos los procesos de la actividad productiva.



CONSERVACIÓN DE BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

El requisito mayor es cumplir con el manejo de los insumos agrícolas utilizados en el predio, según lo visto en cuanto a instalaciones y área de dosificación y preparación de mezclas.

Se recomienda:

- ▶ En el periodo de planificación, consultar el Plan de Ordenamiento Territorial y la regulación existente, en cuanto a permisos para uso de agua y especies maderables.
- ▶ Tomar precauciones para evitar que el cultivo afecte de manera negativa la flora y la fauna nativa.
- ▶ Tener un plan de reforestación, cercas vivas, siembra o regeneración natural, en áreas improductivas del predio.





CONSERVACIÓN DE RECURSOS AGUA Y SUELO

La norma recomienda:

- ▶ Evitar la disminución de los recursos de agua por su uso excesivo.
- ▶ Cuando se aplican sistemas de riego y drenaje adecuados, se debe prevenir el vertimiento de las aguas de escorrentía, a las fuentes superficiales o la percolación a aguas subterráneas.
- ▶ Permitir el crecimiento de especies vegetales entre los surcos del cultivo para evitar la erosión.
- ▶ Incluir en el plan de fertilización de los cultivos, los aspectos necesarios para evitar la salinización del suelo.



Los requisitos menores son:

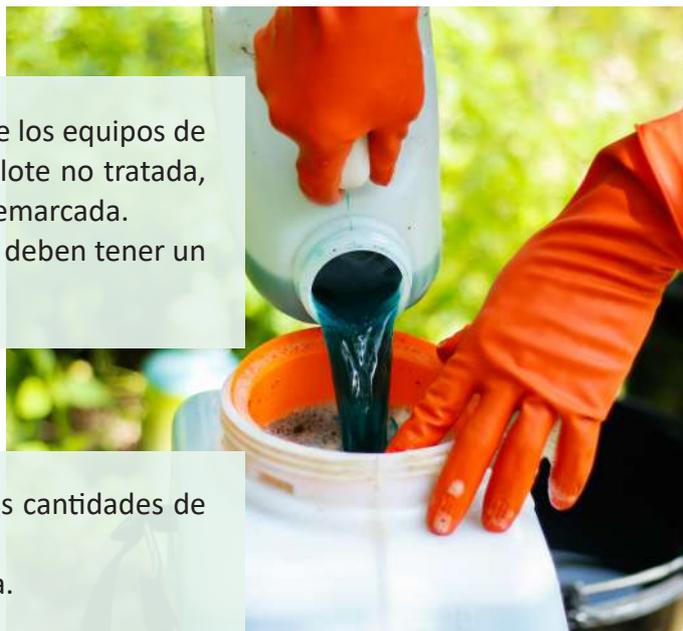
- ▶ Implementar sistemas de labranza mínima, así como métodos de conservación y adecuación que eviten la erosión, la compactación y el deterioro del suelo.
- ▶ Trazar los cultivos de acuerdo con la topografía del lote, si es pendiente, hacer curvas a nivel y utilizar distancias apropiadas.



MANEJO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS

Requisitos menores:

- ▶ Las mezclas no utilizadas y las aguas de lavado de los equipos de aplicación, se deben disponer en una parte del lote no tratada, entre los caminos o en un área no sembrada y demarcada.
- ▶ Las aguas servidas de las instalaciones sanitarias deben tener un sistema adecuado para su disposición.



Se recomienda:

- ▶ Reducir los vertimientos líquidos, preparando las cantidades de mezclas necesarias para la aplicación.
- ▶ Prevenir la contaminación en las fuentes de agua.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los siguientes son requisitos menores de la norma para este aspecto:

- ▶ Tener una estantería específica con llave, para almacenar los productos vencidos y los que no tienen identificación.
- ▶ Prohibir la reutilización de los envases o recipientes de productos químicos.
- ▶ Realizar el triple lavado a los envases de agroquímicos, según la legislación nacional.
- ▶ Perforar los envases vacíos sin dañar su etiqueta y almacenarlos de forma segura.
- ▶ Almacenar de forma segura los agroquímicos vencidos y obsoletos, realizando su desecho de acuerdo con la normatividad.



La norma realiza las siguientes recomendaciones:

- ▶ Transportar los agroquímicos en los envases originales y con las etiquetas en buen estado, evitando golpes y rupturas. Además, seguir las normas de transporte de sustancias peligrosas.
- ▶ Evitar deterioro de los envases en la operación de cargue y descargue.
- ▶ Contar con instrucciones escritas, junto con las hojas de seguridad de los agroquímicos en caso de un derrame.
- ▶ Aplicar técnicas de compostaje a residuos vegetales de cosecha, frutos en mal estado, residuos de podas y control de malezas.
- ▶ Recoger y desechar de forma adecuada materiales plásticos, como: bolsas, cordeles, mangueras y láminas.
- ▶ Disponer en todas las instalaciones de la finca, lugares para desechar residuos tanto orgánicos como inorgánicos. (Icontec, 2006)



La conservación de los recursos naturales es una necesidad imperiosa si se quiere que la especie humana continúe habitando el planeta, por eso es tan importante que, en las explotaciones agrícolas, se tengan en cuenta todos los requisitos y recomendaciones de la NTC 5400 y así contribuir a reducir el desmesurado deterioro, al que el hombre está sometiendo sus recursos.

Hasta acá son los requisitos y recomendaciones que la norma determina para cumplir con lo dispuesto en cuanto al certificado de BPA para frutas, hierbas culinarias, aromáticas y hortalizas frescas. Como

se puede evidenciar, se busca sobre todo brindar protección a los recursos naturales, proteger la salud y el bienestar del trabajador agrícola, consiguiendo inocuidad en los productos.

La mayoría de los requisitos son elementales, sin embargo, existen otros, que además de inversión económica, demandan de tiempo para su cabal cumplimiento. De ningún modo son requerimientos imposibles de cumplir, pues los beneficios que se logran al tener la certificación, bien valen el esfuerzo.



Actividad

7

A continuación, encontrarás una serie de preguntas de opción múltiple donde deberás seleccionar la respuesta correcta. Estas preguntas te permitirán poner a prueba tu comprensión sobre los requisitos establecidos en la norma para la adecuada planeación del cultivo. ¡Vamos a demostrar lo que has aprendido!

1

¿Qué documento debe consultarse para saber si se autoriza el uso del suelo para un cultivo específico?

- A. La cédula de ciudadanía
- B. El recibo de la luz
- C. El Plan de Ordenamiento Territorial
- D. El almanaque Bristol

2

Un aspecto clave de las BPA es el _____ adecuado de los _____ agrícolas.

- A. Clima cálido
- B. Clima frío
- C. Clima muy frío
- D. Clima desértico

3

Al evaluar las características del predio para un nuevo cultivo, ¿qué información es útil conocer?

- A. Los cultivos anteriores y el manejo del suelo
- B. La marca del tractor del vecino
- C. El color de la casa vecina
- D. El nombre de los perros de la finca

4

¿Cuál es el clima más adecuado para el cultivo de naranja?

- A. Clima muy frío
- B. Clima desértico
- C. Clima cálido
- D. Clima de páramo

5

¿Qué tipo de suelo es recomendable para el cultivo de naranja?

- A. Arcilloso pesado
- B. Arenoso seco
- C. Franco
- D. Rocoso

6

¿Qué se debe hacer con el agua potable en los procesos de poscosecha?

- A. Usarla para regar las plantas
- B. Disponer de ella para labores de limpieza
- C. Almacenarla para la época seca
- D. Venderla a los vecinos

Respuestas: 1C / 2B / 3A / 4C / 5C / 6B



Actividad

8

¡Hola, amigos! A continuación, encontrarás cuatro frases incompletas relacionadas con las instalaciones en una finca con Buenas Prácticas Agrícolas. Tu tarea es completar cada frase con una sola palabra que sea apropiada según el contexto. Estas frases están diseñadas para evaluar tu comprensión sobre los **requisitos básicos de las instalaciones en una finca certificada**. Recuerda que cada espacio en blanco debe llenarse con una única palabra que tenga sentido en la frase. ¡Adelante, demuestra lo que has aprendido!

FRASES

1 El área de plaguicidas debe estar separada del área de _____.

2 El piso del área de dosificación debe ser _____.

3 El área de acopio debe contar con agua _____.

4 Los baños deben tener elementos básicos de _____.

5 El área de poscosecha debe incluirse en un plan de _____ y mantenimiento.

6 Las áreas para el bienestar de los trabajadores deben incluir un espacio para _____.

Respuestas: 1. Fertilizantes 2. Impermeables 3. Potable 4. Aseo 5. Higiene 6. Alimentación





4.2.1 Mora

Según datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MinAgricultura, 2017), en el año 2017, en Colombia existían aproximadamente 14.600 ha sembradas en mora de castilla, siendo Cundinamarca, Santander y Huila, en su orden, los departamentos con mayor cantidad de área sembrada, superando las 7.400 ha.

El promedio nacional de producción de mora en ese momento fue de 9.4 ton/ha, siendo el departamento del Meta la región con mayor producción por ha, alcanzando 15.6 ton/ha, seguido de Caldas con 13.4 ton/ha y Santander con 11.1 ton/ha.



Tabla 12

Costos de producción de la mora

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Totales
Establecimiento	11,971,276	-	-	-	-	11,971,276
Sostenimiento	-	10,617,143	10,254,552	10,549,194	10,230,690	41,651,581
Costos totales	-	-	-	-	-	53,622,857
Producción (kg)	2,500	9,400	9,400	9,400	9,400	38,350
Precio por kg	1,650	1,680	1,740	1,850	1,960	-
Valor producción	4,125,000	15,792,000	16,350,000	17,484,000	18,424,000	72,175,000
Utilidad bruta	-	-	-	-	-	18,502,143
Margen de utilidad	-	-	-	-	-	26%

Tomado de MinAgricultura (2015).

4.2.2 Naranja

En el año 2017 en Colombia existían aproximadamente 44.000 ha sembradas en naranjas de las variedades: Valencia, Salustiana y *Sweety*, siendo Santander, Cundinamarca y Caldas, en su orden, los departamentos con mayor cantidad de área sembrada, con aproximadamente 15.000 ha.

El promedio nacional de producción de naranja en ese momento fue de 15.2 ton/ha, siendo los departamentos de Antioquia, Quindío y Valle del Cauca, los de mayor producción. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2016)



Tabla 12

Costos de producción de la mora

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Totales
Establecimiento	3,114,825	-	-	-	-	-	-	3,114,825
Sostenimiento	-	10,897,400	10,897,400	10,897,400	10,897,400	10,897,400	10,897,400	65,384,025
Costos totales	-	-	-	-	-	-	-	68,499,025
Producción (kg)	6,000	10,000	15,200	15,200	15,200	15,200	15,200	92,000
Precio por kg	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	-
Valor producción	9,000,000	15,000,000	22,800,000	22,800,000	22,800,000	22,800,000	22,800,000	128,100,000
Utilidad bruta	-	-	-	-	-	-	-	23,800,975
Margen de utilidad	-	-	-	-	-	-	-	26%

Tomado de MinAgricultura (2017).

En los costos de producción se observa el margen de utilidad del 26 % para ambos cultivos, lo que significa que los proyectos son atractivos para el productor agrícola, pese a situaciones como:

- ▶ Las variaciones no solo en el precio de los fertilizantes, sino también, en las cantidades a aplicar de acuerdo con la etapa del cultivo, sobre todo en naranja.
- ▶ Las variaciones de los precios de los demás insumos, las cuales se encuentran sujetas a la tasa de cambio del dólar.
- ▶ El costo de la mano de obra en determinadas épocas y regiones del país, es variable e incrementa la producción. (MinAgricultura, 2017)



- **Abonos orgánicos:** fertilizantes elaborados a partir de materiales naturales que mejoran las propiedades del suelo y su balance de nutrientes.
- **Análisis foliar:** estudio de las hojas para determinar el estado nutricional de una planta.
- **BPA (Buenas Prácticas Agrícolas):** conjunto de normas para la producción agrícola sostenible que asegura la calidad e inocuidad de los productos.
- **Clasificación:** proceso de agrupar productos de acuerdo a características específicas como tamaño o madurez.
- **Compostaje:** método de descomposición de materiales orgánicos para producir abono.
- **Drenajes:** sistemas que permiten el manejo adecuado del agua en un cultivo para evitar acumulaciones y problemas de salinidad.
- **Fertilización:** técnica agrícola que suministra nutrientes esenciales al suelo para mejorar el crecimiento de los cultivos.
- **Humedad relativa:** medida del contenido de vapor de agua en el aire en comparación con el máximo posible a una temperatura.
- **LMR (Límite Máximo de Residuos):** cantidad permitida de residuos de plaguicidas en los productos agrícolas, según normativas.
- **Manejo integrado de plagas:** estrategia que combina prácticas culturales, biológicas y químicas para el control de plagas en cultivos.
- **Materia orgánica:** compuestos derivados de organismos vivos utilizados para enriquecer el suelo.
- **Norma Técnica Colombiana (NTC) 5400:** reglamentación que establece los requisitos para la certificación de BPA en cultivos agrícolas.
- **Plaguicidas:** sustancias químicas o biológicas utilizadas para controlar organismos dañinos para los cultivos.
- **Poscosecha:** conjunto de prácticas destinadas a preservar la calidad y prolongar la vida útil de los productos agrícolas tras su recolección.





- Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. (2001). Efectos sobre el ecosistema.
<https://www.redalyc.org/pdf/573/57319401.pdf>
- Adrada, K. (2017, abril 5). ¿Cómo elaborar compost para suelos de viñedo?
- AGRICULTURERS. (2017). Compost.
- AGRICULTURERS Red de Especialistas en Agricultura. (2017). El compostaje.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014) Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014a). Conservación del suelo.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014b). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en cultivos de cítricos en el Suroeste antioqueño.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014c). Objetivos de la fertilización.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014d). Poscosecha.
- Asociación de Citricultores de Colombia Citricauca. (2014e). Recomendaciones.
- Lizarazo, C. y Restrepo, J. Biología de suelos. (s.f.). Clasificación de suelos.
<https://biologiadesuelos2014.wordpress.com/clasificacion/>
- BPA, en busca de sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria. (2006). ¿Qué promueven las BPA?
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6bd1d52e-bd3f-493f-bef4-a475185bcfbc/content>
- Brechelt, A. (2004). Manejo ecológico del suelo. Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina
https://bioinsumosagric.ucoz.com/_Id/0/90_Manejo_Ecologic.pdf
- Bunch. (s.f.). Ventajas de los abonos verdes.
<https://leisa-al.org/web/revista/volumen-19-numero-04/adopcion-de-abonos-verdes-y-cultivos-de-cobertura/>
- Bunch, R. (s.f.). LEISA revista de agroecología.
<https://leisa-al.org/web/wp-content/uploads/vol19n4.pdf>
- Constitución Política de Colombia [Const.] (1991).
<https://www.registraduria.gov.co/IMG/pdf/constitucion-politica-colombia-1991.pdf>
- Corporación para la Educación Integral y el Bienestar Ambiental La Ceiba. (2000a). Cosecha de naranjas.

- Corporación para la Educación Integral y el Bienestar Ambiental La Ceiba. (2000b). Manejo poscosecha de frutas y hortalizas.
- Decreto 931 de 2018. Por el cual se crea el sistema de trazabilidad vegetal y se incluye como título 11 de la parte 13 del libro 2 del decreto 1071 de 2015, único reglamentario del sector administrativo agropecuario, pesquero y de desarrollo rural. Mayo 28 de 2018.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2013). Boletín mensual Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. El cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) frutal de clima frío moderado, con propiedades curativas para la salud humana. 17 Edición.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_nov_2013.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2016). Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_oct_2016.pdf
- Dinero en el tiempo. (2019). Calculadora de inflación del peso colombiano.
<https://www.dineroentiempo.com/inflacion/peso-colombiano/de-2019-a-valor-presente>
- Fonseca, N. E. y Vega, Z. Y. (septiembre de 2017). Desarrollo y fortalecimiento de la apuesta productiva mora de castilla *Rubus glaucus* en la región del Sumapaz. 5to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables – Sociedad y Desarrollo y 1er Encuentro Internacional de estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables. Simposio llevado a cabo en Bogotá, Colombia.
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (Fundesyram). (s.f.a). Compost.
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (Fundesyram). (s.f.b). Medidas para conservar y mejorar la fertilidad del suelo.
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental Fundesyram. (s.f.). Preparación de suelo y siembra del cultivo de naranja.
- Fundesyram. (2015a). Compost fresco y maduro.
- Fundesyram. (2015b). Elementos del suelo.
- Fundesyram. (2015c). Fertilidad del suelo.
- Fundesyram. (2015d). Principios ecológicos.
- Fundesyram. (2015e). Principios socioeconómicos.
- Guía de Buenas prácticas Agrícolas. (s.f.). Requisitos generales y recomendaciones para la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas. (2007b). Instalaciones y herramientas.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/419f9d55-075d-4291-b493-d2af720e88ee/Publicacion-21.aspx>
- Ibáñez, J. J. y Manríquez, F. J. (2011). Los andosoles: suelos volcánicos.
<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2011/11/23/140258>

- Infoagro. (s.f.a). Abonar el cultivo.
http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_ii_.asp
- Infoagro. (s.f.b). El cultivo de la mora.
http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_i_.asp
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación Icontec. (2019). Reglamento particular para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas otorgada por Icontec.
https://www.icontec.org/wp-content/uploads/2019/08/DOC-Reglamento_certificaciones_agropecuarias_03-170.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2009). Mis Buenas Prácticas Agrícolas.
<https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/inocuidad-agricola/capacitacion/cartillabpa.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (s.f.). Buenas Prácticas Agrícolas.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/b51b85e3-7824-44f7-858d-c0af5a653568/Publicacion-3.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2011). Estudio realizado confirma la importancia de la implementación de las BPA en el cultivo de tomate.
<https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/2011/estudio-realizado-confirma-la-importancia-de-la-im>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2011a). Manejo fitosanitario del cultivo de la mora.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp3bmanejo-fitosanitario-delcultivo-de-lamora.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2012a). MIC.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/18307859-8953-4a7d-8d7f-864e3f4898cf/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-citricos.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2012b). Prevención de plagas y enfermedades.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/18307859-8953-4a7d-8d7f-864e3f4898cf/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-citricos.aspx>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. (2017). Siembra.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas Icontec. (2018). Reglamento uso de sello de sostenibilidad.
<https://www.icontec.org/wp-content/uploads/2021/07/DOC-Reglamento-Servicio-Sello-Sostenibilidad.pdf>
- Katula, D. (2019). ¿Qué es el margen de utilidad bruta?
<https://www.cuidatudinero.com/qu-es-el-margen-de-utilidad-bruta-11268.html>
- Kirios de adrada. (2017). Nutrientes.
- Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. Todos por un nuevo país. Junio 9 de 2015. DO. Nro. 49538.

- Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola. (2012). Producir con y sin BPA.
<http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MinAgricultura. (2017). Mora.
https://www.agronet.gov.co/Documents/18-MORA_2017.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2011). Cantidad de materiales orgánicos
<http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf>
- Mis Buenas Prácticas Agrícolas. (2009a). Bienestar.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/419f9d55-075d-4291-b493-d2af720e88ee/Publicacion-21.aspx>
- Núcleo Ambiental S.A.S. (2015). Manual mora. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Oficina Internacional del Trabajo OIT. (2000a). Riesgos en la agricultura.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2000a). Labranza de conservación, ¿fin del arado?
<https://www.fao.org/4/al298s/al298s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2000b). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares.
<http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s30.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2003). Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas.
<http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s06.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO y Organización Mundial de la Salud OMS. (2003). Proyecto de norma del codex para las naranjas.
<http://www.fao.org/3/j0695s/j0695s02.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2006). BPA.
<https://www.fao.org/4/a0718s/a0718s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2011). Elaboración y uso del bocashi.
<http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2011). Seguridad alimentaria y nutricional.
<https://www.paho.org/es/noticias/3-10-2010-seguridad-alimentaria-nutricional>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2012). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola.
<http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2016). Acidificación del suelo.
<http://www.fao.org/3/b-i6467s.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2019). Objetivo de desarrollo del milenio 7: garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
<https://www.fao.org/3/ah497s/ah497s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO y Organización Mundial de la Salud OMS. (2019). Codex alimentarius.
<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- Ospina, M. I. (s.f.). Algunas consideraciones para la nutrición del cultivo de mora.
<https://asomorigua.files.wordpress.com/2011/06/charlabarpen.pdf>
- Red de Buenas Prácticas Agrícolas. (s.f.b). Lineamientos de base.
<https://www.casafe.org/pdf/2015/BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS/BuenasPracticasAgricolas-LineamientosdeBase.pdf>
- Red de Buenas Prácticas Agropecuarias. (s.f.d). ¿Qué es la Red de Buenas Prácticas Agrícolas?
<http://www.redbpa.org.ar/>
- Red de Buenas Prácticas Agrícolas. (s.f.e). Recomendaciones para normativas de departamentos, municipios y partidos que regulen sobre aplicaciones de productos fitosanitarios.
<https://www.casafe.org/pdf/2018/BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS/NormativaFitosanitarios.pdf>
- Resolución 2906 de 2007. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes. Agosto 22 de 2007
- Resolución 030021 de 2017. [Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural]. Por medio del cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano. Abril 28 de 2017
- Restrepo, J. (s.f.). Abonos orgánicos fermentados, experiencias de agricultores en Centroamérica y Brasil.
<https://repositorio.iica.int/items/565c691b-0216-4342-91d0-77bf773ef302>
- Rodríguez, L. P. (2008, octubre 12). Preparación ecológica de suelos. [Web log post].
<http://agronomosconlastic.blogspot.com/2008/10/preparacion-ecologica-de-suelos.html>
- Sánchez, S., Hernández, M. y Ruz, F. (2011). Pastos y forrajes.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942011000400001
- Sistema de Información Ambiental de Colombia, SIAC (s.f.). Suelos en Colombia.







CampeSENA
¡Una Esperanza Devida!

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

**BUENAS
PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS PARA
MORA Y NARANJA**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE



Denominación del programa de formación

Buenas prácticas agrícolas para mora y naranja

Competencia:

Técnica:

- ▶ Establecer cultivos según tipo de producto, requerimientos técnicos y normas de la agricultura ecológica.

Resultados de aprendizaje a alcanzar:

Técnicas:

- ▶ Plantear un cronograma de actividades proyectado a las necesidades específicas del cultivo.
- ▶ Aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas en todo el proceso productivo de acuerdo a la normatividad vigente.
- ▶ Aplicar adecuadamente durante la producción las normas de seguridad industrial y bienestar laboral.
- ▶ Atenuar el impacto ambiental según las especificaciones técnicas requeridas.
- ▶ Hacer un plan para el manejo adecuado cosecha y poscosecha del fruto de acuerdo a requerimientos establecidos.
- ▶ Manejar adecuadamente los sistemas de explotación agrícola en el cultivo de la mora y la naranja, para su aprovechamiento económico según normatividad vigente.



2. PRESENTACIÓN



Estimado aprendiz, el SENA le extiende una cordial bienvenida al estudio de esta guía de aprendizaje. Tras revisar la cartilla impresa y/o digital y escuchar los *podcasts* y/o el programa radial, lo invitamos a desarrollar las actividades de afianzamiento y las actividades de la bitácora, donde podrá aplicar lo aprendido en su programa de formación.

Para completar las actividades de esta guía, contará con el acompañamiento continuo del instructor asignado, quien le proporcionará las pautas necesarias y las herramientas conceptuales y metodológicas esenciales para el logro de los objetivos de aprendizaje.



3. ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO



Al interior de la cartilla, se encuentran una serie de actividades de afianzamiento por temas, las cuales buscan validar los conceptos desarrollados en la unidad.

Estas actividades serán verificadas por el instructor en el proceso de validación de evidencias.



4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En este apartado se describen las actividades de aprendizaje incluidas en la bitácora del programa "Buenas prácticas agrícolas para mora y naranja". En la primera sección de la bitácora, le invitamos a completar sus datos personales, los cuales son importantes para la entrega de las evidencias al instructor. Deberá realizar cada una de las actividades propuestas y recortar el apartado "Bitácora de actividades" y entregarla a su instructor.



4.1. Actividad de aprendizaje el suelo vivo: descubriendo los secretos bajo nuestros pies

Esta actividad de aprendizaje permite explorar y comprender el suelo como un sistema vivo mediante la observación e identificación de sus componentes en un corte transversal ilustrado. Se deberá documentar para cada elemento (materia orgánica, raíces de plantas, microorganismos, agua, lombrices y espacios de aire) sus características específicas y su contribución a la salud del suelo, acompañando cada descripción en los cuadros correspondientes que se conectan mediante flechas con la ilustración.

El aprendiz deberá seguir los siguientes pasos:

- ▶ Observar detalladamente el dibujo del corte transversal del suelo que encuentra en su cartilla.
- ▶ Identificar y etiquetar los seis componentes principales señalados en la imagen.
- ▶ Escribir en cada uno de los cuadros conectados por flechas una breve explicación de cómo ese componente contribuye a la salud del suelo.
- ▶ Realizar una reflexión escrita sobre cómo estos componentes interactúan entre sí para mantener la fertilidad del suelo.

Como guía, se proporciona un ejemplo sobre cómo la materia orgánica alimenta a los microorganismos y mejora la estructura del suelo.

La actividad culmina con la presentación del trabajo al instructor o su carga en la plataforma designada para su evaluación, promoviendo así la comprensión integral del suelo como base fundamental para una agricultura sostenible.

4.2. Actividad de aprendizaje mapa conceptual: descubriendo las BPA en el cultivo

Esta actividad permite comprender y organizar los principios fundamentales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la producción en la finca. A través del mapa conceptual, se explorarán tres aspectos clave: la planificación, el manejo del suelo y la protección del cultivo.

El aprendiz deberá completar en el mapa conceptual proporcionado cada sección con información específica sobre las BPA. Para la planificación, deberá describir la evaluación de antecedentes de la unidad productiva y los certificados necesarios; en el manejo del suelo, explicar las prácticas de abonos orgánicos y rotación de cultivos; y para la protección del cultivo, detallar las estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades. Cada sección debe ir acompañada de un dibujo ilustrativo que represente las prácticas descritas.

Para enriquecer el trabajo, el aprendiz deberá utilizar diferentes colores que ayuden a distinguir cada aspecto de las BPA. Finalmente, elaborará una reflexión sobre cómo estas prácticas mejorarán la calidad de los productos y la sostenibilidad de la finca. El trabajo será compartido con el instructor y otros agricultores vecinos, promoviendo así el intercambio de conocimientos en la comunidad rural.

4.3. Actividad de aprendizaje video: manejo de cosecha y poscosecha de frutas

La actividad de aprendizaje sobre el "Manejo de cosecha y poscosecha de frutas" busca que el aprendiz cree un video de 5 a 10 minutos que muestre el proceso completo de cosecha y poscosecha de naranjas y moras, destacando las buenas prácticas agrícolas que aseguran la calidad del producto. Para ello, el aprendiz debe planear su video identificando los pasos clave del proceso, el momento adecuado para la cosecha y las técnicas de recolección y manejo cuidadoso durante la poscosecha. En el video, el aprendiz debe presentarse, ofrecer una vista general de sus cultivos, mostrar cómo determina el momento óptimo para cosechar, explicar las técnicas de recolección sin dañar los frutos, y detallar los cuidados en el almacenamiento y clasificación por calidad. Finalmente, el aprendiz debe concluir el video invitando a otros productores a implementar buenas prácticas, y asegurarse de que el video sea claro, conciso y bien editado, con una duración entre 5 y 10 minutos, para compartirlo con su instructor o en la plataforma indicada.

4.4. Actividad de aprendizaje guardianes del agua. Protegiendo nuestro tesoro azul

En esta actividad, el aprendiz deberá completar una tabla donde se identifican diferentes áreas relacionadas con el uso y cuidado del agua. Para cada área, el aprendiz debe listar las prácticas sostenibles que pueden implementarse para proteger y hacer un uso eficiente de este recurso vital.

Las áreas de trabajo incluidas en la tabla son:

- ▶ En el riego de cultivos
- ▶ En el lavado de herramientas y equipos
- ▶ Para evitar la contaminación de fuentes de agua
- ▶ Para aprovechar el agua de lluvia
- ▶ Para mantener la calidad del agua
- ▶ Para cuidar los ríos, quebradas y lagunas

Completar esta tabla requerirá que el aprendiz investigue, reflexione y proponga acciones concretas que contribuyan a la sostenibilidad en el uso del agua. Al finalizar, se espera que el aprendiz pueda compartir su trabajo con el instructor y/o subirlo a la plataforma indicada, demostrando su compromiso con la protección de este "Tesoro Azul" que es tan importante para los cultivos y el medio ambiente.



ACTIVIDADES

A continuación, lo invitamos a aplicar lo aprendido en el programa de formación. Primero, te invitamos a completar los siguientes datos, los cuales son importantes en el momento de la entrega de las actividades a tu instructor:

Nombres y apellidos: _____

Cédula: _____

Celular: _____

Correo electrónico: _____

Municipio: _____

Luego realiza cada una de las actividades y en las que lo requieran, recorta la hoja correspondiente para entregarla a tu instructor.





1. EL SUELO VIVO: DESCUBRIENDO LOS SECRETOS BAJO NUESTROS PIES

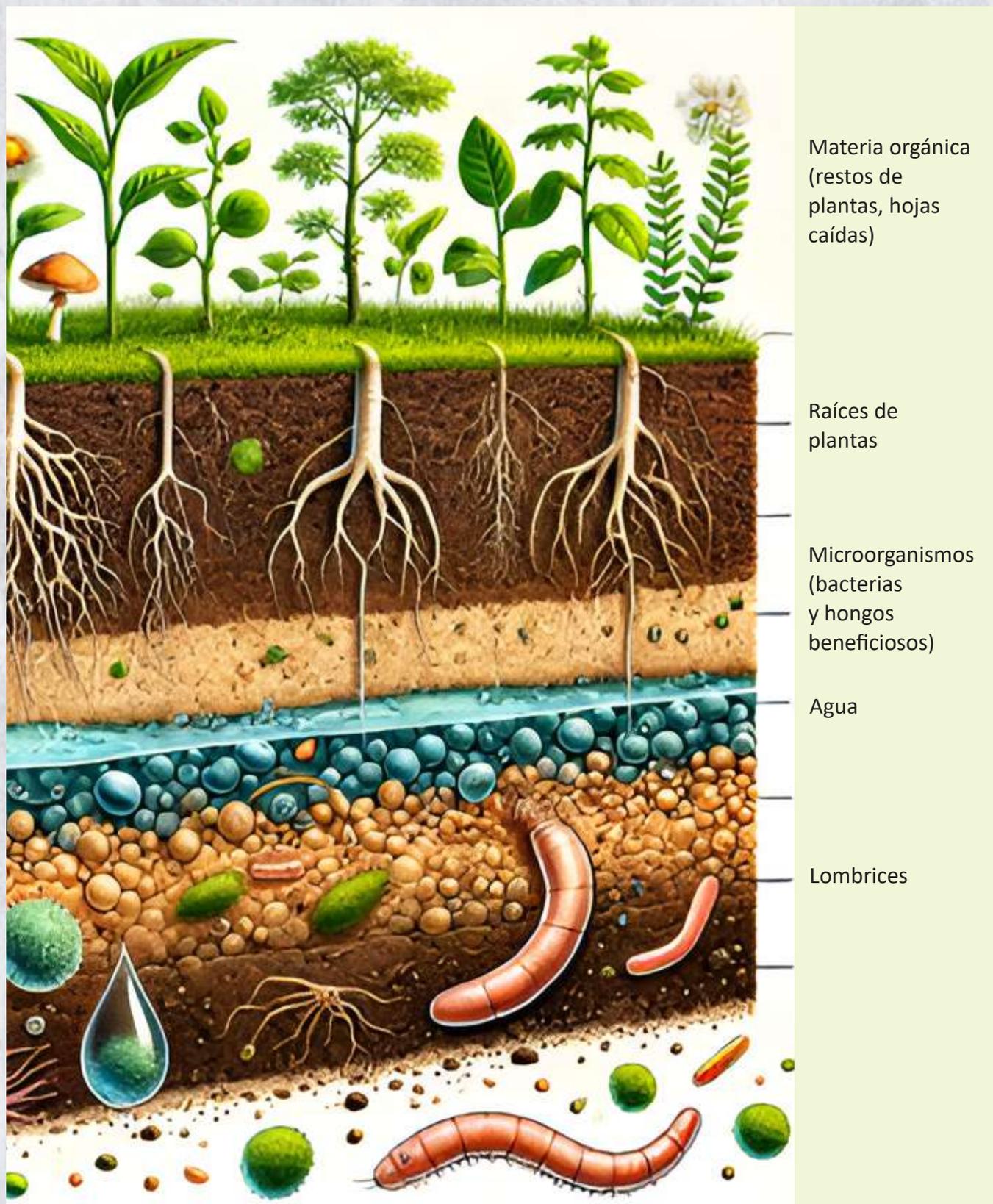
Querido aprendiz, antes de comenzar, asegúrate de leer cuidadosamente cada una de las instrucciones. Esta actividad te ayudará a comprender mejor las características y componentes del suelo. Completa el dibujo en tu bitácora con la información proporcionada y realiza las anotaciones en los espacios correspondientes.



Instrucciones

1. En tu cartilla impresa, encontrarás un dibujo que representa un corte transversal del suelo. Observa cuidadosamente las diferentes capas y elementos presentes.
2. Identifica y etiqueta los siguientes elementos en el dibujo:
 - ▶ Materia orgánica
 - ▶ Microorganismos
 - ▶ Lombrices
 - ▶ Raíces de plantas
 - ▶ Agua
 - ▶ Aire (espacios entre las partículas del suelo)
3. Al lado de cada elemento etiquetado, escribe una breve explicación de cómo contribuye a la salud del suelo. Por ejemplo:
 - ▶ **Materia orgánica:** alimenta a los microorganismos y mejora la estructura del suelo.
 - ▶ **Lombrices:** airean el suelo y descomponen la materia orgánica.
4. Reflexiona sobre cómo estos componentes trabajan juntos para mantener un suelo saludable y fértil.
5. Comparte tu trabajo con el instructor o súbelo a la plataforma indicada.

1. EL SUELO VIVO: DESCUBRIENDO LOS SECRETOS BAJO NUESTROS PIES



¡Cada capa que descubres en el suelo es un paso firme hacia una cosecha próspera! Sigue explorando con pasión y dedicación.





1. EL SUELO VIVO: DESCUBRIENDO LOS SECRETOS BAJO NUESTROS PIES

Materia orgánica (restos de plantas, hojas caídas)

Alimenta a los microorganismos y mejora la estructura del suelo.

Lombrices

Airean el suelo y descomponen la materia orgánica.

2. MAPA CONCEPTUAL: DESCUBRIENDO LAS BPA EN EL CULTIVO

Conectando con nuestra exploración anterior sobre la importancia del suelo, ahora vamos a profundizar en cómo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) pueden transformar nuestro cultivo en un verdadero tesoro. Esta actividad te guiará para entender mejor los principios de las BPA y cómo aplicarlos eficazmente en tu finca.



Instrucciones

1. Completa el mapa conceptual:

- ▶ Planificación: escribe en el primer cuadro sobre la evaluación de antecedentes de la unidad productiva y la importancia de obtener certificados de uso del suelo. Añade un dibujo que represente a un agricultor revisando un mapa o plano de su finca.
- ▶ Manejo del suelo: en el segundo cuadro, describe prácticas como el uso de abonos orgánicos y la rotación de cultivos. Dibuja una planta con raíces visibles en un suelo saludable.
- ▶ Protección del cultivo: en el tercer cuadro, detalla estrategias como el manejo integrado de plagas y enfermedades. Dibuja una planta protegida por una barrera natural y un insecto benéfico.

2. Dibuja en los espacios correspondientes:

- ▶ Usa colores para resaltar las diferencias entre cada aspecto de las BPA en tus dibujos.

3. Reflexiona sobre la implementación:

- ▶ Escribe una breve reflexión sobre cómo la implementación de BPA puede mejorar la calidad y seguridad de los productos agrícolas, así como la sostenibilidad de tu finca.

4. Comparte tu mapa conceptual:

- ▶ Comparte tu trabajo con el instructor o súbelo a la plataforma indicada. Si es posible, muestra tu mapa conceptual a un vecino agricultor y pídele su opinión sobre cómo estas prácticas podrían aplicarse en su propia finca.





2. MAPA CONCEPTUAL: DESCUBRIENDO LAS BPA EN EL CULTIVO



¡Cada práctica que implementas es un paso hacia un cultivo más seguro y sostenible! Sigue adelante con confianza y dedicación.

3. VIDEO: MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE FRUTAS

¡Es momento de poner en práctica todo lo que has aprendido sobre el manejo de cosecha y poscosecha de frutas! A través de esta actividad, tendrás la oportunidad de demostrar cómo las buenas prácticas agrícolas son fundamentales para garantizar la calidad y la seguridad de los productos frescos que llegan a nuestras mesas.

Prepárate para capturar en video el fascinante proceso que siguen las naranjas y las moras desde el campo hasta su empaque final, mostrando cada paso crucial que asegura su frescura y valor nutricional. ¡Alista tu cámara y prepárate para ser el protagonista de esta aventura educativa en el mundo de la fruticultura!



Objetivo:

Crear un video de 5 a 10 minutos que muestre el proceso completo de cosecha y poscosecha de naranjas y moras, destacando las buenas prácticas agrícolas que aseguran la calidad del producto.

Materiales necesarios:

- ▶ Teléfono celular o cámara para grabar video.
- ▶ Miembros de la familia o amigos para ayudar en la grabación.
- ▶ Cultivos de naranja y mora listos para cosechar.

Tu trabajo es el ingrediente secreto que hace que nuestros alimentos sean tan especiales. ¡Sigue cosechando éxitos!





3. VIDEO: MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE FRUTAS



Pasos para realizar el video

1. Planea tu video (1 día antes):

- ▶ Recorre los cultivos e identifica los pasos clave del proceso:
- ▶ Momento adecuado para la cosecha.
- ▶ Técnicas de recolección para evitar daños al fruto.
- ▶ Manejo cuidadoso durante la poscosecha.

2. Graba tu video (5 a 10 minutos):

- ▶ Preséntate y ofrece una vista general de tus cultivos.
- ▶ Muestra cómo determinas el momento óptimo para cosechar las naranjas y moras.
- ▶ Explica las técnicas que utilizas para recolectar los frutos sin dañarlos.
- ▶ Detalla los cuidados que aplicas durante la poscosecha, como el almacenamiento adecuado y la clasificación por calidad.

3. Concluye tu video:

- ▶ Invita a otros productores a implementar buenas prácticas en sus procesos de cosecha y poscosecha para mejorar la calidad de sus productos.

4. Edita y comparte:

- ▶ Asegúrate de que el video sea claro, conciso y bien editado.
- ▶ Revisa que el video tenga una duración entre 5 y 10 minutos.
- ▶ Compártelo con tu instructor o en la plataforma indicada.

4. GUARDIANES DEL AGUA. PROTEGIENDO NUESTRO TESORO AZUL

Querido aprendiz, el agua es uno de los recursos más valiosos para nuestros cultivos y el medio ambiente. En esta actividad, exploraremos juntos las diferentes prácticas sostenibles que podemos implementar en nuestras fincas para hacer un uso más eficiente y responsable del agua.

Recuerda que cada acción que realizamos para proteger este recurso vital contribuye a la sostenibilidad de nuestros cultivos y al bienestar de nuestra comunidad.



Instrucciones

1. Editar tabla

- ▶ En la siguiente tabla encontrarás diferentes áreas de trabajo en tu finca. Para cada una de ellas, deberás identificar y escribir las prácticas sostenibles que ayuden a cuidar y conservar el agua. Como ejemplo, te mostramos el primer punto resuelto para que puedas guiarte mejor.

2. Reflexión final:

- ▶ ¿Por qué crees que es importante cuidar el agua en tu finca? ¿Cómo beneficia esto a tu comunidad y al medio ambiente?

3. Comparte tu mapa conceptual:

- ▶ entrega esta actividad a tu instructor o súbela a la plataforma indicada según las instrucciones recibidas.

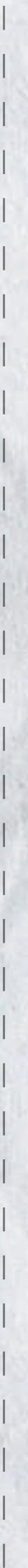




4. GUARDIANES DEL AGUA. PROTEGIENDO NUESTRO TESORO AZUL

Área	Prácticas sostenibles
En el riego de cultivos	<ul style="list-style-type: none">▶ Implementar sistemas de riego por goteo.▶ Regar en horas de menor evaporación (temprano en la mañana o al atardecer).
En el lavado de herramientas y equipos	
Para evitar la contaminación de fuentes de agua	
Para aprovechar el agua de lluvia	
Para mantener la calidad del agua	
Para cuidar los ríos, quebradas y lagunas	

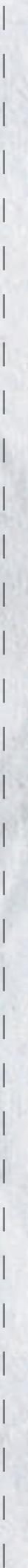
¡Recuerda! Cada acción que tomas para cuidar el agua es un paso hacia un futuro más sostenible para ti, tu familia y tu comunidad.



A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal blue lines spaced evenly, providing a template for writing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, providing a space for writing.

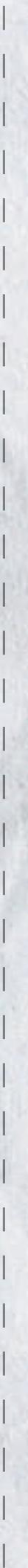




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal blue lines spaced evenly, providing a template for writing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, evenly spaced, providing a template for writing.

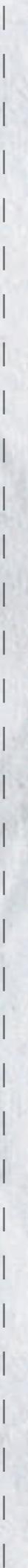




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal grey lines spaced evenly, providing a template for handwriting practice.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, evenly spaced, providing a template for writing.

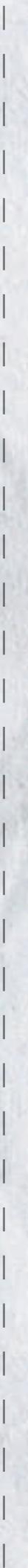




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal solid lines, providing a space for writing or drawing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, evenly spaced, providing a template for writing.





A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal blue lines spaced evenly, providing a template for writing.



1

PREPARACIÓN ECOLÓGICA DE LOS SUELOS Y TRAZABILIDAD EN LAS BPA

El suelo es un componente vivo donde se encuentran muchos organismos benéficos como: lombrices, hongos, bacterias y otros microorganismos que ayudan a la descomposición de los restos orgánicos de plantas para la producción de abonos naturales. En el suelo también se encuentran otros organismos vivos que pueden ser perjudiciales para las plantas como ciertos hongos, bacterias y gusanos, entre otros.

2

CONCEPTOS BÁSICOS DE BPA

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos, para la producción de forma benévola de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social. (Red de Buenas Prácticas Agrícolas, 2015)

3

MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE FRUTAS

Las frutas al igual que las hortalizas frescas, son ingredientes vitales de la dieta ya que aportan a los alimentos componentes como: variedad, sabor, interés y atracción estética que satisfacen ciertas necesidades nutricionales. La vitamina C (ácido ascórbico) es un nutriente importante presente en frutas y hortalizas, elemento que el organismo humano es incapaz de sintetizar. Las frutas y hortalizas pueden ser fuentes importantes de carbohidratos, minerales y proteínas, así como de otras vitaminas.

4

BPA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y POSCOSECHA DE FRUTAS

Los productores con el certificado de BPA otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (Icontec), pueden hacer uso del logotipo y del número de certificado.

