



# BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL CULTIVO DE **TOMATE**



*Instituto Nacional de Salud*  
MARCELA VARONA URIBE  
SONIA MIREYA DÍAZ CRIOLLO

*Instituto Colombiano Agropecuario*  
RENÉ ALEJANDRO CASTRO JIMÉNEZ

*Dirección Territorial de Salud de Caldas*  
HERNÁN CORREA RAMÍREZ  
JHON JAIRO GONZÁLEZ HERRERA

*Universidad del Quindío*  
NATALIA CARVAJAL MARÍN  
LINA MARCELA LEÓN GALLÓN

*Universidad del Valle*  
MARTHA ISABEL PAEZ

*Ingeniero Agrónomo*  
LUIS FELIPE PULGARÍN GIRALDO

ISBN:

CA: 13.09.25.11 C

Primera edición:

Tiraje:

Edición:

Producción editorial:

Diagramación, impresión y encuadernación



[www.produmédios.org](http://www.produmédios.org)

Tel: 4227356

Diseño: Javier Nieto

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
GLOSARIO	5
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL CULTIVO DE TOMATE	6
1. PLANEACIÓN DEL CULTIVO	7
2. INSTALACIONES	8
3. EQUIPOS, UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS	9
4. MANEJO DEL AGUA	9
5. MANEJO DEL SUELO	10
6. MATERIAL DE PROPAGACIÓN	11
7. NUTRICIÓN DE PLANTAS	12
8. PROTECCIÓN DEL CULTIVO	14
9. COSECHA Y MANEJO POS COSECHA	15
10. DOCUMENTACIÓN, REGISTROS Y TRAZABILIDAD	17
11. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR	18
12. PROTECCIÓN AMBIENTAL	18
BIBLIOGRAFÍA	20

# INTRODUCCIÓN

La presente cartilla es producto del proyecto “DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS EN LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE POR EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ZONAS PRODUCTORAS DE COLOMBIA EN EL MARCO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE”. Dicho proyecto fue ejecutado por un equipo interinstitucional e interdisciplinario conformado por el sector salud (Instituto Nacional de Salud y Dirección Territorial de Salud de Caldas), el sector académico (Universidad del Valle y Universidad del Quindío), el sector agropecuario (Instituto Colombiano Agropecuario –ICA– y los productores de tomate de la región) y con el concurso de médicos, microbiólogos, técnicos de salud, químicos, biólogos e ingenieros agrónomos; además de ser cofinanciado por las entidades participantes y Colciencias.

El proyecto fue ejecutado en el municipio de La Merced, departamento de Caldas; allí se implementaron las Buenas Prácticas Agrícolas en cinco parcelas cultivadas con tomate, dando cumplimiento a los requisitos de la norma NTC 5400 y los definidos en la resolución ICA 4175 del 2009. Con el apoyo de esta norma y con la aplicación del ciclo PHVA, se realizaron las etapas de planeación del cultivo, adecuación de instalaciones, equipos, utensilios y herramientas, manejo de aguas, manejo de suelos, material de propagación, nutrición de plantas, protección de cultivos, cosecha y manejo pos cosecha, documentación, registros y trazabilidad, salud, seguridad, bienestar y protección ambiental.



Este trabajo fue desarrollado de manera integral, buscando fortalecer la competitividad del sector productivo agrícola en un cultivo con futuro exportable, ofreciendo inocuidad en el producto y sostenibilidad con amparo de los principales recursos como son el humano, el suelo y el agua.

**TERESITA BELTRÁN OSPINA**

Gerenta General

Instituto Colombiano Agropecuario –ICA–

# GLOSARIO

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA).** Conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola, haciendo énfasis en la inocuidad del producto y con el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente como la fauna, la flora y la salud de los trabajadores (NTC 5400). El reconocimiento de su implementación es voluntario y gratuito y es avalado oficialmente por el ICA.

**MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).** Sistema para combatir las plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica de población de las especies plaga, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de la manera más compatible y mantiene las poblaciones de plagas por debajo de los niveles en que se producen pérdidas o perjuicios económicos inaceptables (Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola).

**PLAGA.** Aparición masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan graves daños a poblaciones animales o vegetales.

**PLAGUICIDA QUÍMICO DE USO AGRÍCOLA.** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga o aquellas especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera.



# BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL CULTIVO DE TOMATE

Las **BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)** poseen algunas características primordiales que las diferencian de las prácticas tradicionales, como son:

- Garantizar que el producto final no represente riesgo para la salud humana ni para el medio ambiente.
- Proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Asegurar un buen manejo y uso seguro de los insumos agrícolas.

Es así que, con el fin de preservar el medio ambiente, se debe evitar el uso indiscriminado de productos químicos.

Una producción bajo la implementación de las BPA asegura la inocuidad y competitividad de los alimentos. Para lograrlo, es importante tener en cuenta las recomendaciones y procedimientos que se describen a continuación.



# 1. PLANEACIÓN DEL CULTIVO

**E**s la base del proyecto de siembra; permite evaluar la viabilidad técnica y económica del mismo.

La planeación es el primer paso que se debe considerar antes de dar inicio al cultivo y se basa en los siguientes aspectos:

- Solicitar en la Oficina de Planeación Municipal el certificado de uso de suelo, el cual indica si el predio es apto para el cultivo que se desea.
  - Conocer la historia de los cultivos sembrados anteriormente.
  - Definir la variedad de tomate que se va a sembrar.
  - Utilizar semilla certificada que tenga el respectivo análisis de calidad realizado por los laboratorios de semillas del ICA.
  - Saber cuál es la aceptación y disponibilidad del producto en el mercado.
- Tener identificadas las plagas que se puedan presentar en el cultivo.
  - Hacer un análisis y manejo de aguas.
  - Realizar un análisis microbiológico y fisicoquímico del suelo.
  - Tener un programa de fertilización.
  - Contar con un manejo y disposición de residuos, envases y empaques de insumos agrícolas.
  - Contar con un manejo de cosecha y pos cosecha.
  - Disponer de vías de acceso.
  - Contar con mano de obra disponible.
  - Estar en cercanía a los centros de acopio.

Igualmente, es necesario conocer otros aspectos relacionados con el área a sembrar, como: época de siembra, estados del tiempo y altura sobre el nivel del mar, entre otros.



## 2. INSTALACIONES



**E**s preciso que un cultivo de tomate tenga instalaciones adecuadas, las cuales cuenten con las siguientes características:

- Bodega separada de la vivienda para almacenar los insumos que se van a utilizar. Este sitio debe ser aireado, señalizado, seguro, limpio, lejos de las áreas de producción y manipulación de productos.
- Elementos dentro de la bodega para atender o controlar eventuales emergencias, como: pala, escoba, materiales absorbentes (aserrín, arena o tierra) y bolsas plásticas.

- Un espacio para el almacenamiento de equipos y herramientas de trabajo; estas herramientas deben estar separadas físicamente de la bodega de almacenamiento de insumos.
- Estantes de un material de fácil limpieza.

Además, tener presente:

- Almacenar los insumos agrícolas sólidos en la parte superior del estante y los líquidos en las partes bajas.
- Los trabajadores deben tener un lugar apropiado para consumir los alimentos, al igual que un sitio para guardar sus objetos personales.
- Es necesario tener un área exclusiva para el acopio del producto cosechado, la cual debe ser techada y contar con agua potable; así mismo, debe tener las herramientas y equipos necesarios para mantener los productos protegidos, garantizando su calidad durante el tiempo de estancia en ese lugar.
- Se requiere un área en la que se realicen labores de pos cosecha, tales como lavado, clasificación y empaque. Esta área se puede encontrar cerca del cultivo.

### 3. EQUIPOS, UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS

**D**urante el proceso de siembra, cosecha y pos cosecha, las herramientas a emplear deben estar en muy buenas condiciones, y adecuadas para cada una de las labores a realizar. Para ello se debe prestar atención a:

El mantenimiento preventivo y calibración de todos los equipos, utensilios y herramientas empleadas en la finca. Un equipo bien calibrado permite determinar la cantidad adecuada del producto a utilizar en la aspersión, evitando aplicar más o menos insumos de los necesarios.



### 4. MANEJO DEL AGUA



**E**l agua que se va a utilizar debe ser limpia, abundante y adecuada según el uso (doméstico, de riego, aplicación de insumos, pos cosecha y otros). Sin generar gastos innecesarios y manteniendo la calidad del agua en todas las actividades del cultivo, contribuyendo al mantenimiento del recurso.

## 5. MANEJO DEL SUELO



**E**l suelo es el que sostiene y alimenta los cultivos, por tanto es importante hacerle análisis periódicamente para determinar posibles deficiencias nutricionales y detectar si existen plagas que puedan afectar dicho cultivo.

El análisis de suelo proporciona información necesaria para aplicar correctivos, desarrollar e implementar el plan de fertilización que se aplicará al



cultivo, cantidad, modo y época de aplicación, y así mantener la fertilidad, mejorar la productividad y conservar el suelo en condiciones óptimas.

## 6. MATERIAL DE PROPAGACIÓN

Lote: 00000000

TOMATE HÍBRIDO

Variedad: XXXX

Origen: La Merced

% de germinación: 99%

Pureza: 98%

Fecha de prueba: 28-03-10

Cantidad de semillas: 1.000

Registro ICA N° 0000000000



En caso de requerir la implementación de un semillero es preciso tener en cuenta los siguientes materiales y condiciones:

Lo indicado es contar con semilla certificada, que garantice un buen porcentaje de germinación y desarrollo de plantas vigorosas. En caso de utilizarse plántulas como material de propagación debe garantizarse que provengan de un vivero certificado por el ICA.

### FACTORES A TENER EN CUENTA

- La preferencia del mercado.
  - El número del lote y la fecha de producción.
  - Resistencia o tolerancia comprobada a las plagas más limitantes del cultivo.
  - Necesidades de luz, agua, nutrientes y adaptabilidad a las condiciones climáticas de la zona.
- Material para la construcción (guadua, puntilla, alambre).
  - Construido a una altura de un metro del suelo.
  - Utilización de bandejas, preferiblemente de 180 orificios.
  - Sustrato previamente desinfectado.
  - Suministro de riego adecuado.

## 7. NUTRICIÓN DE PLANTAS



**E**l tomate, por ser un cultivo de ciclo corto, es muy exigente en cuanto a disponibilidad de nutrientes en el suelo (por ejemplo: nitrógeno, fósforo, potasio y calcio).

**Fertilidad:** es el contenido de nutrientes existentes en el suelo para ser tomados por las plantas. Un suelo fértil es el que tiene buena cantidad de alimentos para las plantas. Estos alimentos se conocen como nutrientes, y se dividen en mayores y menores.



**Profundidad efectiva:** es la profundidad hasta donde llegan sin tropiezo las raíces de las plantas en busca de agua y alimentos. Es importante para el momento de la toma de muestra del suelo de fertilidad. La profundidad ideal para la toma de muestras en cultivos de tomate se estima entre 20 y 25 cm.

**Materia orgánica:** se obtiene cuando se descomponen los residuos de plantas y animales en el suelo. La materia orgánica influye sobre la fertilidad del suelo y sobre sus características tanto físicas como químicas.

- Aplicando abonos orgánicos se mejora el suelo y sus condiciones físicas aumentando la infiltración, la capacidad de retención de agua y nutrientes, y la población de organismos benéficos del suelo –como las lombrices– disminuyendo el riesgo de erosión.
- Es necesario aplicar estos abonos al menos dos semanas antes de la siembra o trasplante para evitar problemas de toxicidad a la planta.
- La dosis depende del resultado del análisis de suelos.

## Deficiencias

**Nitrógeno (N):** las hojas bajas de las plantas toman un color verde pálido y se vuelven amarillas avanzando hacia las hojas de arriba. La planta crece poco y los rendimientos disminuyen.

**Fósforo (P):** las plantas son raquíticas y con pocas ramas. Las hojas bajas se vuelven amarillas y mueren antes de alcanzar su madurez; las hojas de arriba suelen ser pequeñas y de color verde oscuro.

**Potasio (K):** aparece amarillamiento en las hojas bajas, muerte en las puntas (ápices) y en el margen de las hojas.

**Calcio (Ca):** las hojas permanecen pequeñas y el desarrollo de sus raíces disminuye.

## 8. PROTECCIÓN DEL CULTIVO



**E**n un cultivo de tomate se corre el riesgo de que se presenten plagas; para evitar pérdidas es preciso controlarlas. Existen diversos métodos para realizar un buen manejo, entre los que se encuentra:

### EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

Los métodos de control cultural, legal, biológico, físico y etológico son los más recomendados y tenidos en cuenta. Sólo como último método y por recomendaciones técnicas, se debe acudir al uso de agroquímicos.

Un Manejo Integrado de Plagas comprende:

**Control cultural:** son las labores como preparación del suelo, uso de semillas sanas, rotación de cultivos, planificación de fechas de siembra y cosecha,

manejo de plantas no deseadas, destrucción de residuos de cosecha, cultivos asociados, distancias de siembra adecuadas, fertilización balanceada y podas sanitarias, entre otras.

**Control legal:** son normas o disposiciones legales encaminadas a evitar la introducción, establecimiento o expansión de plagas en un país, región o cultivo.

**Control biológico:** es un control mediante el cual se introducen o aumentan los enemigos naturales de los insectos plaga para reducir su densidad de población. Se vale de parásitos, depredadores y organismos que hacen daño a las plagas que se pretenden controlar.

**Control físico:** comprende procedimientos como destrucción manual de focos y barreras físicas como uso de mallas, barreras vivas y otras.

**Control etológico:** es el uso de feromonas, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas.

**Control químico:** es el uso de agroquímicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas y nematicidas, entre otros). Estos deben contar con el registro otorgado por la entidad sanitaria competente. Su uso debe seguir las recomendaciones técnicas definidas en las etiquetas respectivas.



## 9. COSECHA Y MANEJO POS COSECHA



La cosecha y la pos cosecha son las últimas labores que se realizan en un cultivo de tomate; de ellas depende en gran parte la calidad del producto y su aceptación en el mercado. Por esta razón se deben planificar muy bien todas las actividades para garantizar la inocuidad del producto, incluyendo mano de obra, materiales, equipos, transporte interno y externo, lugares de acopio en el lote y permanencia en la finca. Estas prácticas requieren la utilización de técnicas adecuadas de selección, clasificación, limpieza, empaque y almacenamiento, con lo que se puede garantizar fácil comercialización y buen precio del producto.

### Momento de cosecha

Según las exigencias del mercado, el tomate se puede cosechar en dos estados de maduración:

- Verde maduro: tomate bien desarrollado, de color verde.
- Rojo firme: tomate con el color típico de la variedad.

### Pos cosecha

Es el período transcurrido desde la recolección de los productos en el campo (cosecha) hasta que son consumidos en estado fresco o son procesados o transformados en salsas, pastas y otros productos.

### Selección

Lo conveniente es realizar el proceso de selección en instalaciones que posean condiciones de higiene.

Los frutos con algún grado de descomposición o daño mecánico deben ser descartados y eliminados para evitar la propagación de plagas.



### Clasificación

En la clasificación del tomate hay que tener en cuenta la forma y el tamaño. Estas características determinan la calidad.

### Empaque y embalaje

El empaque y embalaje del tomate deben ser cuidadosos para evitar daños en los frutos.

Los empaques más adecuados son las canastillas plásticas.

### Almacenamiento

El tomate es un producto altamente perecedero, por lo tanto debe comercializarse lo antes posible para evitar daños durante el almacenamiento. Un tomate verde o maduro puede almacenarse a 12,5 grados centígrados (°C).

Durante todo el proceso de cosecha y pos cosecha se sugiere mantener las canastillas separadas del suelo.



# 10. DOCUMENTACIÓN, REGISTROS Y TRAZABILIDAD



**E**n la finca es indispensable tener documentos y llevar registros, los cuales deben estar siempre actualizados. Ellos deben reflejar toda la información relacionada con el cultivo así:

- Certificado de uso del suelo y permiso de captación del agua.
- Visitas de asistencia técnica.
- Capacitaciones.

- Resultados de análisis de suelos y aguas, microbiológico y fisicoquímico.
- Relación de insumos (fecha de producción, fecha de vencimientos, titular, número de lote, cantidad y registro de venta, entre otros).
- Mantenimiento de equipos.
- Actividades propias del cultivo (tratamiento pre siembra, fecha de siembra y labores de seguimiento al cultivo).
- Seguimiento y niveles de acción para plagas.
- Revisión de los elementos de protección personal a utilizar.
- Insumos utilizados (bioinsumos y agroquímicos), fecha de aplicación, dosis, cantidad de mezcla y frecuencia de aplicación.
- Manejo de residuos biodegradables.
- Manejo y disposición de residuos peligrosos.
- Costos de producción.
- Comercialización del producto.

Todo lo anterior permite realizar la trazabilidad del manejo del cultivo.

## 11. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR

**P**ara mantener la seguridad de los trabajadores es necesario atender las siguientes recomendaciones:

- Que el trabajador se encuentre en buen estado de salud y que se realice chequeos médicos frecuentemente.
- Recibir capacitación en manejo y uso seguro de plaguicidas y calibración de equipos.



- Conocer técnicas de primeros auxilios para aplicarlas en caso de intoxicación.
- Contar con un plan de emergencia o contingencia frente a alguna situación que se pueda presentar.
- Estar afiliados a un sistema de seguridad social en salud y riesgos profesionales.

## 12. PROTECCIÓN AMBIENTAL

**E**s necesario contar con un Plan de Manejo Ambiental, donde se explique el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales y obtener el máximo beneficio de ellos, asegurando su preservación, conservación, mejoramiento y recuperación.

Las malas prácticas agrícolas en los procesos productivos y el mal uso de agroquímicos generan un impacto negativo al aire, al agua y al suelo, afectando además la flora y la fauna.

### Prácticas para reducir los impactos sobre el medio ambiente

- Racionalizar del uso del agua, incluyendo el manejo de aguas lluvias y aguas residuales.
- No depositar sustancias contaminantes en el agua ni en el suelo.
- Evitar la quema y el depósito de desechos a cielo abierto.
- Hacer triple lavado a los envases y empaques de plaguicidas y entregarlos posteriormente al proveedor o a una empresa autorizada.
- Hacer rotación de cultivos, cultivos en franja y cultivos mixtos.

### Manejo de residuos sólidos

- Establecer en la finca normas de reciclaje y reutilización de estos residuos y su adecuada disposición final, evitando contaminar el medio ambiente.
- Contar con un adecuado sistema de recolección de residuos líquidos para evitar la contaminación de las fuentes de agua.



# BIBLIOGRAFÍA

Política nacional de medidas sanitarias y fitosanitarias.  
Conpes 3375, 2007.

Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y otros vegetales. Conpes 3514, 2008.

Norma Técnica Colombiana 5400, BPA.

Manual Técnico Andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. CAN. Gaceta Oficial, 2002.

Terminó de imprimirse  
en abril de 2011 en



Tel: 4227356  
Bogotá, DC, Colombia

Cartilla elaborada como material educativo dentro del proyecto 429 de 2008 “DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS EN LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE POR EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ZONAS PRODUCTORAS DE COLOMBIA EN EL MARCO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE”.

Proyecto elaborado en el municipio de La Merced, departamento de Caldas, Colombia durante los años 2009 y 2010, en el cual participaron las siguientes entidades:

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD / SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN / GRUPO SALUD AMBIENTAL Y LABORAL.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA / SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y SUBGERENCIA DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO / LABORATORIO NACIONAL DE INSUMOS AGRÍCOLAS.

DIRECCIÓN TERRITORIAL DE SALUD DE CALDAS / SUBDIRECCIÓN DE SALUD PÚBLICA / GRUPO SALUD AMBIENTAL.

UNIVERSIDAD DEL VALLE

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO / FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD / LABORATORIO DE PLAGUICIDAS Y SALUD.

ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE LA MERCED / DEPARTAMENTO DE CALDAS

PRODUCTORES DE TOMATE DE LA MERCED

COLCIENCIAS