

# CADMIO EN EL CACAO

Prácticas agrícolas  
para prevenir  
la contaminación  
de cadmio





## **Coordinación general**

República del Ecuador

Ministerio de Agricultura y Ganadería

## **Coordinación editorial**

Magdalena López, Consultor Programa Cadena de Valor, GIZ

Pedro Ramirez, GIZ

## **Fotografías**

Pedro Ramirez, GIZ

## **Concepto gráfico, diseño e impresión**

Fibios Comunicación Ambiental

Vayna Loca

Gabriel Fandiño

Imagen Digital

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo económico de la Unión Europea. El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de CEFA, MAG y GIZ y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

## **ÍNDICE**

<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>1. En el vivero .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Al iniciar el cultivo .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Cuando se hace mantenimiento del cultivo .....</b>	<b>8</b>
<b>4. En la cosecha y poscosecha.....</b>	<b>10</b>

# INTRODUCCIÓN

Para prevenir la contaminación de cadmio (Cd) en el cultivo de cacao puede aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que describiremos en esta cartilla. Estas prácticas le ayudarán a reducir el riesgo de contaminación de cadmio en el suelo y en las almendras de cacao.



**Figura 1** Agricultor poda árbol de cacao



**Figura 2.** Siembra de cacao

# 1. EN EL VIVERO

## Cómo prevenir la contaminación de cadmio en el VIVERO

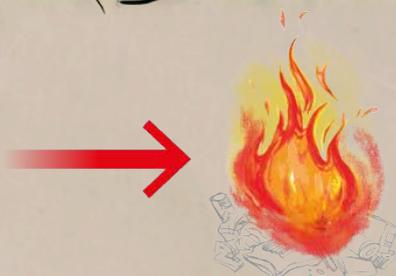


Si necesita agroquímicos, use opciones que no contengan cadmio y estén registradas por Agrocalidad.

El agua de riego debe estar libre de cadmio y otros metales pesados, tener pH neutro (6,5 a 7,5) y bajo contenido de sales.



Instale el vivero lejos de áreas donde se quema basura, estas son fuentes de contaminación de cadmio.



## Guarde esta información como evidencia de sus buenas prácticas de manejo en el vivero:

- Resultados de cadmio del laboratorio para agua, sustrato y fertilizantes.
- Registros de manejo agronómico y fitosanitario (manejo de enfermedades y plagas).
- Registros del manejo de todos los desechos de su vivero.

La semilla debe ser de un árbol de cacao resistente a problemas de las raíces y que contenga menos de 0,5 miligramos por kilogramo (ppm) de cadmio en su grano.



Utilice semillas de cacao de centros de investigación o campos de agricultores que estén certificados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Agrocalidad.



Ubique el vivero cerca de una fuente de agua sin cadmio.



Si compra sustrato comercial, debe estar certificado, incluir una descripción del contenido, y no debe contener cadmio.

**Figura 3.** Prácticas para reducir la contaminación de cadmio en el vivero

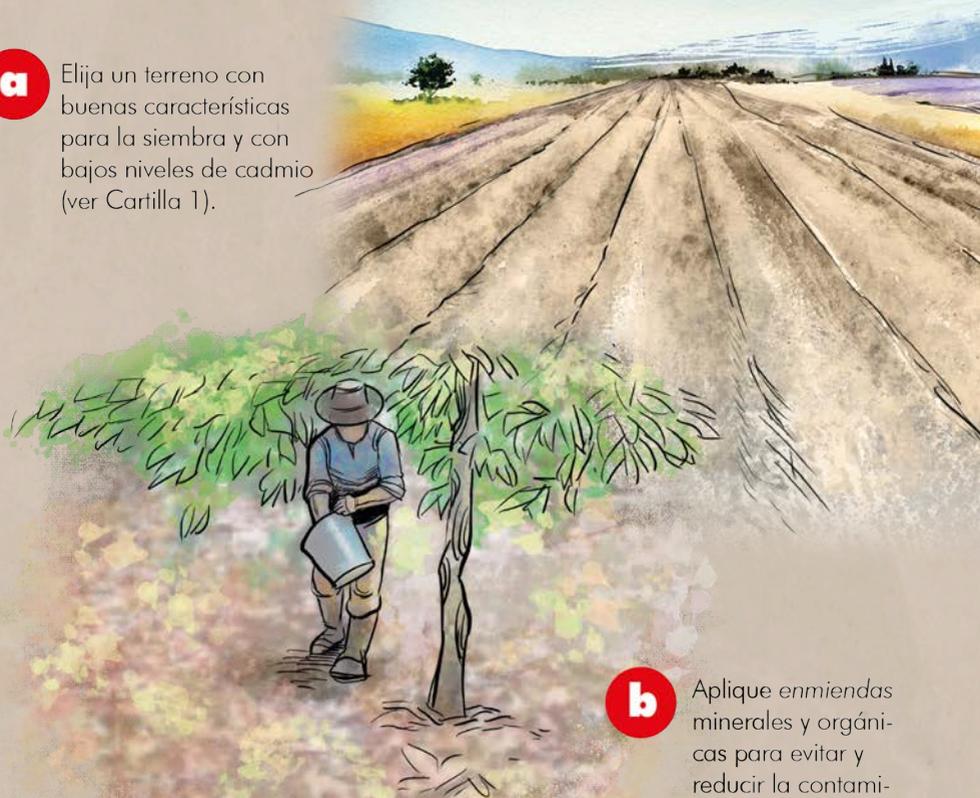
## 2. AL INICIAR EL CULTIVO

Cómo prevenir la contaminación de cadmio

# AL INICIAR UN CULTIVO DE CACAO

**a**

Elija un terreno con buenas características para la siembra y con bajos niveles de cadmio (ver Cartilla 1).



**b**

Aplique *enmiendas* minerales y orgánicas para evitar y reducir la contaminación de cadmio (ver Cartillas 2 y 3).

**Figura 4.** Prácticas para reducir la contaminación de cadmio al iniciar un cultivo de cacao

## Guarde esta información como evidencia de sus buenas prácticas de manejo:

- Resultados de laboratorio del suelo, de enmiendas y de herbicidas, si aplica.
- Registro de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos producidos en el establecimiento del cultivo.
- Registros de los materiales plantados, las enmiendas y los proveedores (por ejemplo, vendedores de fertilizante), y diseño de la plantación.



**c** Elija abono o fertilizante sin cadmio y decida la cantidad a aplicar de acuerdo a los resultados del análisis de suelo (ver Cartilla 1).



**d** Durante el trasplante, aplique los nutrientes en dos porciones:



Una en el fondo del hueco.

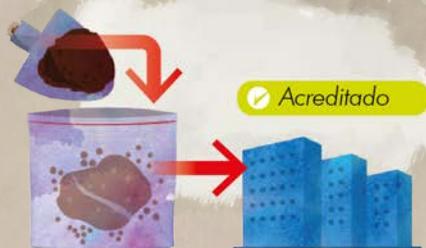


Otra mezclada en el suelo para rellenar.



**e** Elija productos para nutrir su cultivo que estén registrados en Agrocalidad, sin cadmio y de alta calidad.

**f** Si aplica una sustancia fabricada en su finca, como abono, envíe una muestra a un laboratorio para saber si contiene cadmio, antes de aplicarlo al suelo.



# 3. CUANDO SE HACE MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

## Cómo prevenir la contaminación de cadmio CUANDO SE HACE MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO

**a** De preferencia, controle las malezas podándolas con machete, motoguadañas y tijeras. Si aplica herbicidas, elija un producto de calidad y sin cadmio.



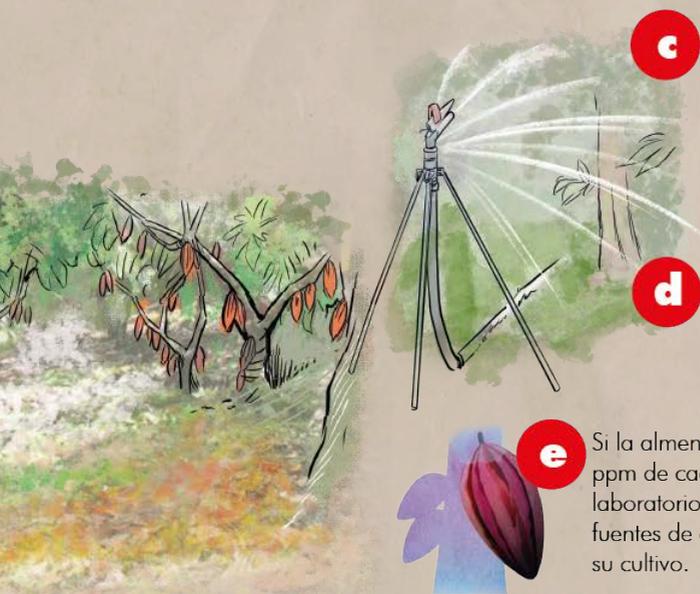
**b** Controle plagas sin químicos. Si como última alternativa necesita agroquímicos, use opciones que no tengan cadmio y tome nota de cuánto aplica y cada cuánto lo hace.



**Figura 5.** Prácticas para reducir la contaminación de cadmio durante el mantenimiento del cultivo

## Guarde esta información como evidencia de sus buenas prácticas de manejo:

- Resultados de laboratorio del suelo, almendras, hojas y agua, que indiquen la cantidad de cadmio.



**c** Riegue el cultivo con agua libre de cadmio y otros metales pesados, pH neutro cercano a 7 (no ácida) y poca cantidad de cloruros y sulfatos. Puede averiguarlo con un análisis de laboratorio (ver Cartilla 1).

**d** No riegue el cultivo con aguas residuales de su casa (por ejemplo, el agua del lavado) ni agua de los procesos de fermentación del cacao.



**e** Si la almendra de cacao tiene más de 0,23 ppm de cadmio en los resultados de laboratorio (ver Cartilla 1), investigue fuentes de cadmio que estén contaminando su cultivo.



**f** Use compost, bioles o cualquier abono orgánico sin cadmio. Esto puede averiguarlo con un análisis de laboratorio.

**g** Evite fertilizantes con cadmio o que aumenten la acidez del suelo.

**h** No aplique lodos de aguas residuales ni residuos que vengan de ciudades o pueblos.



**i** Elija las semillas de los árboles con menos contenido de cadmio en su plantación para cultivar más árboles.

**J** Si sus árboles tienen contenidos altos de cadmio según los resultados de laboratorio, retire bien todas las hojas que caen al suelo naturalmente o después de la poda.



# 4. EN LA COSECHA Y POSCOSECHA

## Procedimientos de higiene



Limpie bien las instalaciones, equipos y materiales.



Dé instrucciones a los trabajadores sobre:

- Aseo personal
- Vestimenta correcta
- Lavado de manos
- Limpieza de herramientas, instalaciones, equipos y vehículos
- Comportamiento personal (no comer ni beber en el área de trabajo, no fumar, no escupir, etc.)



Los trabajadores deben tener **baños limpios** y con todo lo necesario (ver Figura 6):



**Figura 6.** Baño adecuado para los trabajadores de la plantación de cacao

✓ Ubique las áreas de desgrane, fermentación, secado y almacenamiento **lejos** de:

- Carreteras
- Combustibles
- Aguas residuales con contenido fecal
- Lodos
- Basureros
- Basura de todo tipo como envases de agroquímicos
- Áreas de quema de basura
- Heces de animales

### Cosecha, apertura y desgranado de mazorcas

✓ Acumule las mazorcas cosechadas sobre hojas de plátano, bolsas de yute o plástico.

✓ Para abrir las mazorcas, use un pequeño machete o mazo de madera que esté limpio y evite dañar los granos (ver Figura 7).



**Figura 7.** Formas apropiadas de abrir la mazorca de cacao

- ✓ Para almacenar y transportar el cacao fresco o en baba, **use recipientes limpios y no use recipientes metálicos** o que hayan almacenado químicos, como plaguicidas o pinturas.
- ✓ Al transportar el cacao, evite la contaminación con cadmio (ver Figura 8):



**Figura 8.** Cómo evitar contaminación de cadmio durante el traslado

# Cómo prevenir la contaminación de cadmio en la FERMENTACIÓN

**a** Los empleados que realizan y supervisan la fermentación deben:

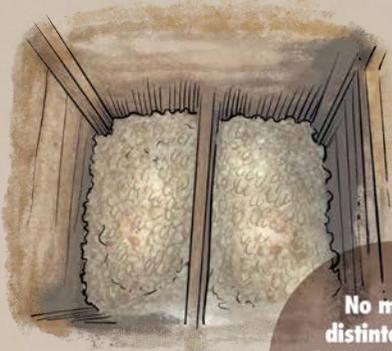
Usar ropa adecuada.

No usar joyas, pulseras, anillos u otros accesorios.

No usar perfume.

Lavarse las manos con agua y jabón.

**b** Si usa cajones de madera blanca, utilícelos **solo para el cacao** y límpielos **antes y después** de su uso con sustancias que no contaminen.



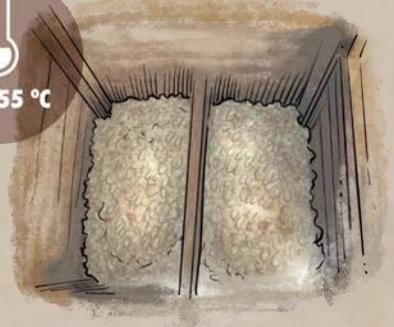
No mezcle distintos tipos de cacao o cacaos fermentados en diferentes días.



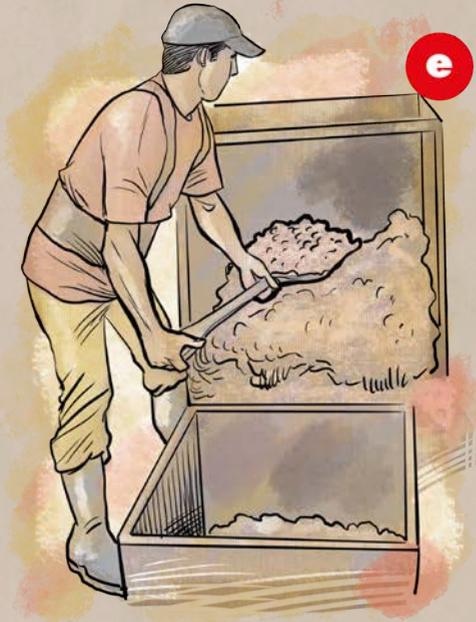
**c** Si usa sacos de yute o el método del montón para la fermentación, procure que el cacao esté cubierto y no expuesto a viento o en contacto con el suelo.



**d** Mantenga el cacao fresco en fermentación de 3 a 5 días, hasta que la masa alcance de 45 a 55 °C (registro diario de temperatura).



**e** Remueva la masa de cacao con **una pala de madera**, NO use las manos o una pala de metal.



**f** La fermentación termina cuando la temperatura empieza a bajar, el embrión ha muerto y se ven estrías en el cotiledón (ver Figuras 10 y 11).



**Figura 9.** Prácticas para reducir la contaminación de cadmio durante la fermentación

El cacao bien fermentado y luego del secado tiene las siguientes características (ver Figuras 10 y 11):



**Figura 10.** Cacao fermentado

- Es generalmente de color café chocolate, aunque el color depende de la variedad.
- Es quebradizo.
- Su cáscara se desprende con facilidad.
- Está "arriñonado": tiene grietas formadas por los ácidos de la fermentación y la forma es como la de un riñón.



**Figura 11.** Cacao fermentado y seco cortado por la mitad

## Secado

- ✓ **Para secado natural**, de preferencia hágalo sobre tendales en un lugar cubierto (ver Figura 12), lejos de fuentes de contaminación de cadmio (ver Cartilla 1).



**Figura 12.** Área de secado apropiada para evitar la contaminación de cadmio

- ✓ Use el área de secado solo para cacao, no para otros usos como secar ropa.
- ✓ Evite que el cacao se exponga a:
- Combustibles fósiles
  - Quema de basura
  - Carreteras
- ✓ No seque el cacao en carreteras o vías por donde pasan vehículos.



**Para secado artificial**, use un horno\* con intercambiador de gases.

\* **Nota:** Las personas que usen el horno para secado de cacao deben estar capacitadas para utilizarlo, darle mantenimiento y limpiarlo.

## Almacenamiento



La bodega debe tener estas características (ver Figura 13):

No almacenar agroquímicos, combustibles u otros químicos.



Es usada solo para cacao.

Está siempre limpia y aireada.

**Figura 13.** Bodega adecuada para almacenar cacao y evitar la contaminación de cadmio

- ✓ **No mezcle** diferentes tipos de cacao de un lote, porque dificulta el registro y la trazabilidad.
- ✓ Guarde el cacao limpio en sacos de yute de grado alimenticio o bolsas nuevas de **polietileno** (un tipo de plástico) (ver Figura 14).



**Figura 14.** Almacenamiento correcto del cacao

- ✓ Embale y etiquete por variedad y lote, y ubique los sacos sobre pallets de madera blanca no curada contra insectos, para que no toquen el suelo.



Envíe una muestra de cacao de la bodega a un laboratorio para analizar su contenido de cadmio.

## Transporte



Transporte el cacao en vehículos cerrados y limpios, libres de sustancias químicas.



Coloque los sacos sobre soportes de madera limpios durante el transporte.

### Guarde esta información como evidencia de sus buenas prácticas de manejo:

- **Protocolos** (conjuntos de reglas) de higiene en cosecha, apertura, desgrane, fermentación, secado, almacenamiento y transporte.
- Protocolo de manejo de residuos inorgánicos (por ejemplo, plásticos) y orgánicos (por ejemplo, cascarones, mucilago, mazorcas y granos dañados).
- Protocolo de fermentación y secado.
- Registro de temperaturas durante la fermentación, fechas y horas en las que se removió la masa.
- Resultados de pruebas de corte (proceso de cortar un grano de cacao para revisar su estado) durante la fermentación.
- Protocolo para seleccionar granos, empaçar y etiquetar.
- Registros por lote de variedad de cacao, producción y calidad.
- Registro de trabajos de mantenimiento de los equipos como secadoras o balanzas.





# CARTILLA 4

**Para mayor información:**

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas

Código postal: 170516 / Quito-Ecuador

Teléfono: 593-2-396-0100



PROGRAMA  
**CADENAS DE VALOR**



Implementada por  
**giz**  
Geotechnische Entwicklungsdienstleistungen  
GIZ - German Development Cooperation