FORTALECIENDO LA CALIDAD EN CAFÉ Y CACAO DEL PERÚ

PROPUESTA DE GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE NORMA TÉCNICA PERUANA

NTP 209.312:2020

CAFÉ. Buenas prácticas agrícolas para prevenir la formación de mohos

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

GLOBAL QUALITY AND STANDARDS PROGRAMME
gqspperu.org
gqsp@unido.org
949 330 797
987 103 531
Av. República de Panamá 3420 - San Isidro - Piso 9
/gqspperu

INDICE

Introducción **3**

Objeto y Campo de Aplicación 3

Consideraciones preliminares 4

Términos y definiciones 6

Lineamientos de la Guía: La NTP 209.312:2020 CAFÉ
Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos 8

Café: Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos 11

1. Objeto y campo de aplicación 11
2. Referencias normativas 11
3. Términos y definiciones 11
4. Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos 11
   - 4.1 Cultivo 11
   - 4.2 Manejo de la plantación del cafeto 12
   - 4.3 Cosecha 20
   - 4.4 Postcosecha 21
     - 4.4.1.Beneficio 22
     - 4.4.1 2 Formas de beneficio 23
     - 4.4.1 3 Despulpado 27
     - 4.4.1 4 Fermentado 27
     - 4.4.1 5 Lavado 29
     - 4.4.1 6 Secado 30
   - 4.5 Transporte y almacenamiento de café pergamino 36
     - 4.5.2 Almacenamiento 37
     - 4.5.3 Transporte 38
   - 4.6 Proceso de Pilado 40
   - 4.7 Almacenamiento de café verde 40
   - 4.8 Transporte del café verde 41
5. Anexo 1: Un café más sano 42
6. Propuesta de Formato de Verificación de cumplimiento 43
7. Bibliografía 45

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

Introducción

Esta propuesta de guía resume y orienta en las **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)** con la finalidad de **reducir la formación de mohos**, en las labores agrícolas **de producción, cosecha, en el proceso de postcosecha, almacenado y transporte** al mercado local o internacional, con base en lo descrito en la NTP 209.312:2020 CAFÉ. Buenas prácticas agrícolas para prevenir la formación de mohos, 3ª Edición.

En la BPA se considera como principal responsabilidad asegurar la higiene e inocuidad del producto en toda la cadena de valor.

Figura 1: Las Buenas Prácticas Agrícolas, deben ser aplicadas desde la preparación del terreno hasta el transporte del café verde u oro.

Objeto y Campo de aplicación

La Norma Técnica Peruana NTP 209.312:2020 indica los lineamientos básicos del aseguramiento de la inocuidad en la cadena de café, mediante acciones que reduzca o minimice la contaminación por mohos.

Esta propuesta de guía está orientada a entender esa norma, mediante un lenguaje claro con fotos e ilustraciones que faciliten la lectura del capítulo cuarto donde se explica las Buenas Prácticas a realizar durante el flujo de acciones en la siembra, producción, postcosecha y venta del café para mejor entendimiento de los productores de café, organizaciones de productores, cooperativas productoras y exportadoras de café, así como a proveedores de Asistencia Técnica en general para implementar gradualmente los lineamientos de prevención y control de los factores que permitan la instalación o contaminación con mohos al café.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Consideraciones Preliminares

a) De la regulación / normativa aplicable

Los alimentos con **hongos visibles pueden tener bacterias invisibles junto con el hongo y causan reacciones alérgicas y problemas respiratorios**. En otros casos, bajo ciertas condiciones, producen micotoxinas, sustancias tóxicas que pueden enfermar a hombres y animales de crianza.

Figura 2: Hongos del medioambiente afectado a los alimentos.

En ambientes pocos inocuos los alimentos expuestos en un tiempo determinado pueden contaminarse con hongos del medioambiente como el *Penicillium o Aspergillus*.

En el Perú el **Decreto Legislativo Nº1062, aprueban la Ley de Inocuidad de los Alimentos** y se sustenta en los siguientes principios. Alimentación saludable y segura **en concordancia con los principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius CXC 1-1969**. Con principios que faciliten el comercio exterior, principios de **simplicidad en los procedimientos** que deben ser sencillos y dinámicos, **basados en aquellos indispensable** de proporcionar a los fines de salud pública, **entre otros principios como enfoques preventivos**, que indica que las autoridades competentes privilegiarán actividades educativas, difusión de la política y legislación de la inocuidad de los alimentos.

b) De la higiene de los alimentos

Se debe tener presentes en todo momento que hay que **identificar todos los puntos con riesgo de contaminación y adoptar medidas específicas** para evitar o minimizar dicho riesgo.

El enfoque basado en el Sistema de HACCP ayuda a llevar a cabo tales medidas, porque se deben aplicar el Análisis de Peligro y de los Puntos Críticos de Control en los diferentes procesos que los productores deberán aplicar en lo posible medidas para: controlar la contaminación procedente del aire, suelo, agua, los piensos, los fertilizantes (incluidos los abonos naturales), los plaguicidas, los medicamentos veterinarios, o cualquier otro agente utilizado en la producción primaria, aplicando las Buenas Prácticas Agrícolas.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Las **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)** tiene tres (3) componentes que lo sustentan, **como responsabilidades sociales, ambientales y de inocuidad de los alimentos,** que es **la base de esta norma**.

Figura 3: Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control

Esta norma enfatiza **la inocuidad de los alimentos bajo la estrategia de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control** en los diferentes **procesos productivos y de beneficio húmedo del café** para recomendar acciones justo en los **Puntos Críticos de Control (PCC) que aseguren** una taza de café rica e inocua, además deben:

- Controlar el estado de salud de animales y plantas, de manera que no originen ninguna amenaza para la salud humana por medio del consumo de alimentos o menoscaben la aptitud del producto; y
- Proteger las materias primas alimentarias de la contaminación fecal y de otra índole.

Es importante en este punto detallar las **condiciones higiénicas y sanitarias de los trabajadores** en los predios cafetaleros, siendo necesario que:

- **Tengan conocimiento de los principios básicos de higiene y de la inocuidad** de los alimentos, debiendo tener claro los peligros que pudieran contaminar el producto.
- **Si tienen enfermedades infecciosas deben comunicarse y no deberán trabajar** en labores con productos agrícola, esto incluye a heridas situadas en partes del cuerpo que puedan entrar en contacto con los productos o equipos, en todo caso deberán estar cubiertas y protegidas.
- **Deben tener acceso a baños o silos con una fuente de agua y jabón** u otro producto desinfectante y secarse antes de comenzar a trabajar, sobre todo cuando manipulan frutas y hortalizas.

LA BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA PREVENIR LA FORMACIÓN DE MOHOS BUSCA PREVENIR O REDUCIR LOS RIESGOS QUIMICOS PRODUCIDOS POR MOHOS

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

c) Otras consideraciones

Del sustento de la presencia de la Ocratoxina A en el café

Un grupo de científicos de universidades e instituciones de ciencias de 6 países, desarrollaron un proyecto denominado "*Biodiversidad de especies de Aspergillus en algunos productos agrícolas importantes*", donde investigaron la presencia de moho en el café arabico en sus diferentes procesos, encontrándose varias especies de Aspergillus carbonarius. Según figura 4.

Figura 4: Establecimiento e identificación de ocratoxina A recuperado de Aspergillus carbonarius en café lavado.

PROHIBIDA SU USO DE TRABAJO
DOCUMENTO DE TRABAJO
NO REPRODUCCIÓN

También investigaron en el café natural, que se seca sin despulpar, identificándose varias especies de *A. carbonarius*, según figura 5.

Figura 5: Identificación de ocratoxina A recuperado de *Aspergillus carbonarius* en cerezas de café natural.

El resultado de esta investigación encontró, tanto en el café arabico y robusta, dos tipos de Ocratoxina, según el cuadro Nº1.

Cuadro 1: Distribución y capacidad de producir ocratoxina del *Aspergillus* en granos de café tailandés.

Café Arabico Norte de Tailandia	Café Robusta Sur de Tailandia	Produce Ocratoxina A	Produce Ocratoxina B
A. niger (44%)	A. niger (28%)	++	++
A. tubingensis (19%)	A. tubingensis (17%)	.	.
A. foetidus (28%)	.	.	.
A. aculeatinus (9%)	A. aculeatinus (15%)	.	.
.	A. Carbonarius (35%)	+++++	.
.	A. scleroticarbonarius (5%)	.	.

Cuadro 1: Tipo de Aspergillus identificados en el cultivo y postcosecha de café y su capacidad para producir Ocratoxina A y B en Tailandia.

PROHIBIDA SU USO DE TRABAJO
DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN

Ocratoxina A:
Es un **metabolito fúngico tóxico clasificado** por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) **como posible carcinógeno humano** (grupo 2B). El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) **estableció una Ingestión Semanal Tolerable Provisional (ISTP) de 100 ng/kg** de peso corporal para OTA. Reconociendo esta preocupación mundial. Unas cuantas **especies de hongos de los géneros Aspergillus y Penicillium producen OTA**. En el café sólo la producen algunas especies de Aspergillus, específicamente A. ochraceus y especies afines (A. westerdijkiae y A. steynii), A. niger y especies afines, y A. carbonarius. La OTA se produce cuando están presentes las condiciones de actividad del agua, nutrición y temperatura necesarias para el crecimiento y la biosíntesis. En 2004, la Unión Europea estableció límites máximos admisibles para la OTA de 5 ppb en el café tostado y molido, y 10 ppb en el café instantáneo. No se han anunciado límites para el café verde.

Condiciones de crecimiento del hongo o mohos:
Requiere de altas temperaturas y elevada actividad de agua (en el ambiente y en el suelo) y daños físicos en las cosechas (por golpes, ataques de insectos, roedores, aves, etc.)

Producción de la micotoxina "Ocratoxina A" por varias especies de *Aspergillus* y *Penicillium*: Se identificó que **las micotoxinas son metabolismo secundario de los mohos, posiblemente debido a estrés o por deficiencia de algún elemento que tenga el moho**. Se tiene reporte de estas micotoxinas en los cereales, las uvas, el café y el cacao

Factores implicados en la formación de micotoxinas.
La producción de hongos toxigénicos depende de distintos factores:

- **Factores biológicos**, que incluyen las cosechas compatibles con y **proclives al desarrollo de hongos toxigénicos.**
- **Infestación por insectos y pájaros**, que influyen en la producción de micotoxinas por factores tales como humedad, temperatura y **daños producidos por los propios insectos y pájaros.**
- **Cosechas con determinadas condiciones** de temperatura, humedad, madurez del grano, **daño mecánico**, detección y diversificación.
- **Almacenamiento** (proceso durante el cual deben considerarse factores tales como infraestructura, temperatura ambiental, humedad, ventilación, condensación, **presencia de insectos o plagas, limpieza, tiempo de almacenaje**, detección y movimiento).

ppb: Partes por billón, es el número unidades de masa de un contaminante por mil millones de unidades de masa total (parts per billón): es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Se usa para medir compuestos químicos muy diluidos, así como sustancias que se encuentran a nivel de trazas, como las impurezas o los contaminantes.

Commented [S1]: Es billón

DOCUMENTO DE TRABAJO
NO DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

LINEAMIENTOS DE LA GUÍA

La NTP 209.312.2020 CAFÉ. Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos, abarca varios procesos descritos en la figura 6, que se inicia desde la siembra del cafeto hasta el transporte del café verde u oro.

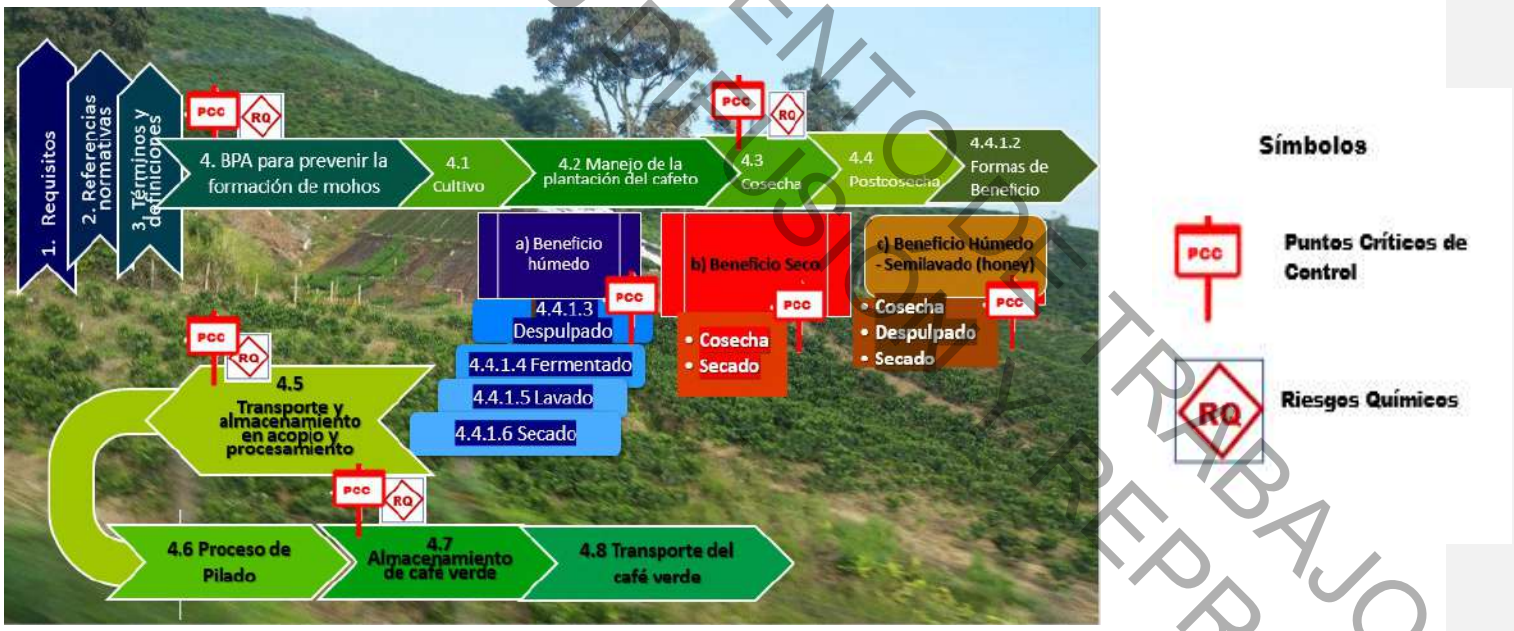

Figura 6: Flujo de las Buenas prácticas agrícolas para prevenir la formación de mohos

PROHIBIDA SU DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO DOCUMENTO DE REPRODUCCIÓN

Programa de Alianzas para Países Perú

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía, Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO

PERÚ Ministerio de la Producción

INACAL Instituto Nacional de Calidad

FORTALECIENDO LA CALIDAD EN CAFÉ Y CACAO DEL PERÚ

Propuesta de guía de la Norma Técnica Peruana

NTP 209.312:2020 CAFÉ

Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos

GQSP GLOBAL QUALITY AND STANDARDS PROGRAMME

gqspperu.org
gqsp@unido.org

949 330 797
987 103 531

Av. República de Panamá
3420 - San Isidro - Piso 9

/gqspperu

PROHIBIDO DOCUMENTO DE TRABAJO
DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN

CAFÉ: Buenas Prácticas Agrícolas

PARA PREVENIR LA FORMACIÓN DE MOHOS

Esta Norma Técnica Peruana tiene por finalidad ayudar a los actores a lo largo de la cadena a implementar las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura, para prevenir la formación de mohos y, por lo tanto, la posible presencia de OTA.

1 Objeto y campo de aplicación

La NTP 209.312.2020 **describe en la producción y en los diferentes procesos de la cadena de café** la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas con la finalidad de prevenir la instalación y formación de mohos.

2 Referencias normativas

La NTP 209.312:2020 cita las siguientes:

- NTP-ISO 6673. Café verde. Determinación de la pérdida de masa a 105 ºC.
- NTP-ISO 3509. Café y sus derivados. Vocabulario
- NTP-ISO 1446. Café verde. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia básico

3 término y definiciones

La NTP indica los términos y definiciones que permiten entender bien los lineamientos de las BPA

4. Buenas Prácticas Agrícolas para prevenir la formación de mohos.

Se inicia aquí las estrategias de las Buenas Prácticas Agrícolas para evitar la formación de mohos en el cultivo del cafeto.

4.1 Cultivo

- Es recomendable **mantener plantas sanas y vigorosas.**
- **Eliminar la basura y restos orgánicos para evitar el desarrollo de mohos. .**
- **Identificar potenciales contaminantes, minas, predios agrícolas, granjas con malas prácticas.**
- **Toma medidas para evitar o reducir la contaminación principalmente del agua o suelo.**

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Figura 7: Para sembrar el cafeto, se debe identificar los potenciales contaminantes del suelo y agua.

- **Evitar la infección en la planta por la broca del café** (*Hypothenemus hampei*).
- **Aplicar el Manejo Integrado de Plagas** acorde a las Buenas Prácticas Agrícolas.

4.2 MANEJO DE LA PLANTACIÓN DEL CAFETO

Se debe indicar que los hongos que producen la ocratoxina A (OTA) no es una plaga del cafeto y la NTP explica las vías de contaminación con moho en el cafetal:

- ***1ª*** Por la flor sin síntomas de contaminación.

Figura 8: Durante la floración, el moho esta libre en el medioambiente.

- ***2º*** Por la introducción de esporas del moho en el grano del café por la "broca "o *Hypothenemus hampei*.

Figura 9: La broca ingresa al cerezo y lleva el moho del medioambiente en su cuerpo.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- ***3º*** Finalmente, indican que la contaminación por mohos que producen la Ocratoxina A (OTA) a nivel de campo, pueden alcanzar el desarrollo suficiente en la cosecha.

Figura 10: Durante la época de cosecha, maduración del cerezo, si la broca ingresó, se podría encontrar al moho y quizás también a la

En resumen, cuando la broca penetra el cerezo, lleva en el cuerpo moho y este se instala en el cerezo. El moho por factores desconocidos en el tiempo que dura entre el llenado de grano y la maduración del cerezo "puede" producir Ocratoxina A.

Sergio Paulo Severo De Sou...
Biólogo

Universidade Estadual de Maringá UEM

18 de Diciembre de 2020

Marisela Yabar El metabolismo secundario es un metabolismo alternativo a lo que se llama metabolismo primario.
Cuando ocurre una situación que a veces se llama estrés, comienzan a sintetizarse metabolitos secundarios. Tal proceso ocurre tanto en plantas como en microorganismos como hongos.

La clave para iniciar la síntesis de micotoxinas es a veces la restricción de algún elemento químico. En mi investigación sobre la síntesis de ácido fusárico en cultivos de Fusarium verticilloides, encontré que la producción de esta micotoxina comienza cuando la relación carbono / nitrógeno es de 5: 1. Es decir, la falta de nitrógeno se convierte en el factor iniciador de la síntesis de este metabolito.

… la síntesis de micotoxina a veces puede ser una restricción de algún elemento químico. En mi investigación de síntesis de ácido fusárico en cultivos de *Fusarium verticilloides*, encontré que la producción de micotoxinas comienza cuando la relación carbono / nitrógeno es 5.1. Es decir, la falta de nitrógeno es factor para iniciar la síntesis de este metabolito.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Para reducir el moho en el cafetal, se recomienda:

a) El material vegetal y **residuos de cosecha se deben compostar porque son Puntos Críticos de Control**.

Figura 11: La pulpa de café, es un factor de alto riesgo, porque favorece la instalación del moho.

El proceso de compostaje imita la transformación de la materia orgánica en la naturaleza, pero dependiendo de la tecnología, recursos, clima, etc., el proceso puede durar entre 10 y 16 semanas.

Fases del compostaje:

1ª Fase de descomposición: Desaparecerán las moléculas más fácilmente degradables liberando energía (deben alcanzar temperatura de 60-70°C que aseguran la higienización) y pueden durar de 4 a 6 semanas, siendo menor tiempo en climas calurosos.

2ª Fase de maduración: los residuos se estabilizan y maduran, para ello se requiere otros 6-10 semanas , y finalmente se obtiene el compost.

Es muy importante asegurar la higienización del compostaje, incrementando la temperatura, en la fase de descomposición, unido a la competencia y el antagonismo entre los grupos de microorganismos y la formación de antibióticos de la fase de maduración, porque son elementos que minimizan el número de agentes patógenos animales y vegetales en el producto final.

b) En caso se quiere regar, se debe **evitar la aspersión durante la floración**, porque podría aumentar las tasas de dispersión de las esporas y las posibilidades de infección de los cerezos por mohos productores de OTA.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN DOCUMENTO DE TRABAJO

c) Contar con un plan de control de broca o Manejo Integrado de la Broca, como rebusque, trampas, plásticos, aplicación de *Beauveria b*., raspa y otras estrategias, **porque son Puntos Críticos de Control**

Manejo Integrado de la Broca del Café

Momentos de la Broca

La Estrategia del Manejo Integrado de la Broca, requiere del dominio del momento de la broca.

En el momento A y B, la broca está expuesta y se puede aplicar control biológico o químico, porque puede ser afectado en las aplicaciones.

.

Figura 12: Momento A. La broca inicia la búsqueda de cerezos consistentes, facilitándose el proceso de control.

Figura 13: Momento B. La broca encontró cerezos semiconsistentes y espera en la entrada que sea consistentes para ingresar.

En los momentos C y D, la broca ya ingresó y los daños al cerezo ya está realizado

Figura 14: Momento C. La broca ingresó porque la cereza ya es consistencias.

Figura 15: Momento D. La broca ingresó y existe diferentes estadios de la plaga, también hembras oviplenas que saldrán a infectar otros cerezos.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

1. Control Cultural

FERTILIZAR

Figura 16: Cerezos de maduración uniforme.

El control de la broca, se inicia con un plan de **fertilización durante la cosecha para tener una floración y cosecha uniforme en la siguiente campaña**.

Una (1) broca, sin control puede producir 15 millones de brocas n una campaña.

REBUSQUE

Figura 17: Revisión de cerezos que pueden estar atacados por broca.

Al iniciar la campaña, se debe revisar los cafetales y recoge todos los cerezos brocados.

Aplica el control etológico en el llenado del cerezo y antes de la maduración.

RASPA

Figura 18: Cerezos al terminar la campaña.

Al finalizar la campaña, se debe recoger todos los cerezos del cafetal.

Monitorea el campo según "calidad de cosecha", después de la raspa y si se observa mucho cerezo brocado en el suelo o en la planta aplicar control biológico.

PROHIBIDO DOCUMENTO DE TRABAJO
U DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

2. Control Etológico

TRAMPAS DE BOTELLAS

Figura 19: Trampas de botellas, se colocan dentro de la planta de café a 1.2 m del suelo.

REQUERIMIENTO:

a) Botellas de Plástico grande (25 – 30/ ha)

b) Botellitas pequeñas con atrayente. Preparación del atrayente: mezclar una parte de etanol o aguardiente de caña + una parte de metanol o alcohol comercial + 10 cc esencia de café.

c) Mezcla de agua con detergente. Preparación: se agrega un poco de detérgete al agua. Este se pone al fondo de la botella, ahí las brocas que caigan se ahogaran.

3. Control Mecánico

REQUERIMIENTO:

Preparación: Al plástico se le aplica aceite de cocina (el aceite puede ser reusado de la cocina) y se pone alrededor del centro de beneficio y sobre la pulpa de café. Esto impedirá que la broca vuelve al cafetal.

Los cerezos del rebusque y de la raspa deben ser igualmente cubiertos por plásticos por un par de días.

Figura 20: Usos de los plásticos para el control de la broca de café en el beneficio húmedo de café, sobre la pulpa y con los cerezos del rebusque y la raspa.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4. Control Biológico

REQUERIMIENTO: 2 – 4 bolsas de 800 G de *Beauveria bassiana en sustrato de arroz*/ en 200 litros de agua.

Preparación:

Tipo de agua: Verificar que el agua sea limpia y sin sólidos.

Agua corregida: Verificar la dureza del agua y si es mayor a 130 ppm y el pH es mayor a 7, se debe corregir de 5.5 a 7 utilizando ablandadores y correctores de pH.

Recuperación de las esporas de *Beauveria bassiana*: Colocar 100 ml de aceite agrícola vegetal más coadyuvante o goma agrícola por bolsa y frotar levemente para soltar las esporas del hongo y colocar en la fuente del agua corregida.

Figura 21: Aplicación de *Beauveria bassiana*. Usar mochilas o motobombas, con botillas cónicas de gota

5. Control Químico

REQUERIMIENTO:

El control químico debe ser siempre la última opción, se requiere que sea debidamente planificada, programada y aplicada usando siempre la categoría toxicológica de color verde o azul.

Se deben respetar los **L**ímites **M**áximos de **R**esiduos (**LMR**) y **U**ltima **A**plicación Antes de la **C**osecha (**UAC**).

Figura 22: Clasificación toxicológica de los plaguicidas

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Figura 23: Estrategias para el Manejo Ecológico de la Broca del Cafeto.

d) Aplicar manejo técnico a las labores agrícolas que contribuyan al buen estado de los cafetos: deshierbar, podar, fertilizar, manejo integrado de plagas, entre otros.

Figura 24: Manejo integrado del cultivo, acorde a las Buenas Prácticas Agrícolas.

PROHIBIDO DOCUMENTO DE TRABAJO DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

4.3 COSECHA

La NTP explica los puntos críticos de control para evitar la formación de mohos en la cosecha.

- ***Recolectar solo cerezo maduro.***
- ***Planificar la cosecha*** *según mano de obra y con la finalidad de evitar la sobre maduración de los cerezos.*
- *Evite procesar los cafés recogidos en el suelo.*
- *Evite amontonar el café cosechado.*
- *Trasladar los cosechado a la planta de beneficio a la brevedad posible.*

- ***No recoger cerezos sobremaduros, menos juntarlo con el café maduro porque es un Punto de Control Critico (PCC).***
- *Minimizar el contacto entre los cerezos de café recolectados y las fuentes de contaminación por mohos (por ejemplo, evitar el almacenamiento en lugares poco ventilados).*
- *Evitar que los cerezos caigan al suelo durante la cosecha a fin de reducir el nivel de contaminación.*

Figura 25: Cosecha solo cerezo maduro.

En esta parte del proceso, si no se cumple los requisitos mencionados, se corre el riesgo de tener un café de mala calidad y posiblemente con contaminación de OTA.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4.4 POSTCOSECHA

La NTP explica el proceso de postcosecha para evitar la instalación de mohos del medioambiente.

- *El café luego de ser cosechado debe ser procesado inmediatamente (remojado en agua, despulpado o secado) para evitar su sobremaduración porque se podría instalar el moho,* ***siendo un Punto Críticos de Control (PCC)***

- *Existen dos fases distintas, unidas por una fase de transición donde se instalaría el hongo o mohos del medioambiente:*

  1ª Fase: de gran humedad*, el café recién cosechado se encuentra en estado inestable* ***y sólo se puede contener la descomposición promoviendo la formación de microorganismos contrarios****, limitando el oxígeno y el tiempo de permanencia en este estado (el proceso de fermento se inicia).*

Figura 26: café cerezo cosechado y remojado en agua.

El café cosechado debe ser procesado inmediatamente para promover microorganismos contrarios al fermento.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

2ª Fase:* De menor humedad, se inicia en el secado y se prolonga hasta el tostado.** *El producto está en condiciones estables 12% y* ***se controla evitando que el café se rehumedezca de nuevo.

Figura 27: Almacén adecuado del café seco.

El café debe llegar con 12% de humedad a los almacenes y estos deben tener hidrómetros que aseguren una humedad relativa de 60%.

3º Fase de transición:* menos estable y más difícil de prever.** *El café natural o lavado y oreado, se secan en el medio ambiente y es menos estable.* ***Es difícil asegurar el secado *del café.*

Figura 28: Secado correcto del café

Las Buenas Prácticas de Proceso es asegurar un secado uniforme y asegurar que no le caiga lluvia.

4.4.1 Beneficio

4.4.1.1 Generalidades

La NTP indica que las plantas de beneficio deben **ubicarse en un área seca y con abastecimiento de agua limpia.**

- Mantener las instalaciones, equipos y utensilios limpios.
- Se debe **diseñar la planta de beneficio para que seleccione el café pergamino y se separes los flotantes** (mala calidad) y el material residual.
- Evitar la contaminación del grano despulpado.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- El **agua utilizada debe ser limpia** para evitar la contaminación en el proceso de fermento y lavado.
- Cumplir estrictamente las medidas de manejo de la humedad del café. **El secado inadecuado y el rehumedecimiento del café son los riesgos más importantes para la formación de mohos** y la posible presencia de OTA,
- El **Proceso de secado debe ser continuo hasta lograr una humedad de grano no mayor a 12.5%.** La humedad debe ser realizada con el NTP-ISO 6673 o utilizando un equipo calibrado.

4.4.1.2 Formas de beneficio

Se tiene tres formas de beneficiado del café: **El beneficio húmedo, seco y semilavado denominado Honey**.

Beneficio húmedo.

El beneficio húmedo se inicia con el despulpe de los cerezos maduros uniformemente, mediante un equipo llamado despulpadora, que frota mecánicamente al cerezo y separa la pulpa (exocarpio), quedando libre dos semillas (endosperma) aún cubierto por el pergamino (endocarpio), por eso al terminar el proceso se llama café pergamino.

Figura 29: Partes de un cerezo de café según corte transversal.

Figura 30: Café cerezo

Figura 31: Café pergamino, producto del beneficio lavado.

La descomposición del pergamino, se evita mediante la fermentación, para limitar el oxígeno y promoviendo microrganismos competitivos durante la degradación del mucilago (fermento) a fin de lavarlo y luego secarlo.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Despulpado del café: Los residuos del despulpado, llamado "pulpa" no promueven la formación de hongos productores de OTA en el producto.

Café sin pulpa: Es rápido la formación de moho cuando los granos están descascarados (despulpado) o quebrados.

Secado de café: el café pergamino protege contra la formación de moho cuando no hay humedad, por eso el secado debe llegar a 10 a 12.5%

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN DOCUMENTO DE TRABAJO

Nota: En este proceso se obtiene cerezos separados por calidades, por un lado, los cafés buenos y por otro lado los **granos vanos, partidos, sobremaduros, que son denominados defectos** que generalmente se descuida, porque son de menor valor, pero no deberían serlo porque también se destinan al consumo humano. **El análisis ha demostrado que este producto, si no se cuida, puede presentar una gran contaminación por OTA**.

Figura 32: Café cortado por despulpadora.

Figura 33: Café aplastado en el proceso de despulpe.

Figura 34: Café pergamino, con daño de broca.

En este tipo de beneficio es importante determinar la cantidad y calidad de agua que se usará en el procesamiento, tanto para el despulpado como para el lavado, debiendo asegurarse tener como mínimo agua limpia y mejor gestionar en el municipio local agua potable.

En caso, no se tenga agua en calidad y cantidad suficiente se debe tener un tanque limpio y en buen estado para almacenar agua o cosechar agua de las lluvias en los lugares del beneficio.

Para adquirir o construir un tanque para almacenar agua deben tener como información base lo siguiente:

- El agua que se requiere para el despulpe de café, es de 4 a 5 litros por kilogramo de café pergamino seco.
- El agua que se requiere para el lavado correcto del café es de 15 litros de agua por kilogramo de café pergamino.
- El consumo de agua para el despulpado y el lavado de un kilo de café pergamino seco sería de 20 litros en promedio. Considerando para una producción de 800 a 1200 kilos por hectáreas se requiere aproximadamente entre 15,000 mil a 22,000 litros de agua, aplicando nulo o mínimo gasto de agua en el arrastre de la pulpa a la fosa de compostaje.

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

a. Beneficio seco

Este beneficio también se llama beneficio natural y **consiste en secar el cerezo inmediatamente después de la cosecha**, sin remover la piel o cáscara, es decir secar con la pulpa (exocarpio) sin remover y se conoce como café natural. **Es importante removerse constantemente para un secado uniforme**. El **secado dura aproximadamente 20 días a 4 semanas, dependiendo del clima local**, pero no se debe secar mucho, porque se volvería quebradizo y se puede dañar en el pilado. **Este tipo de proceso, si no se seca bien tendrá demasiando humedad y será susceptibles al ataque de hongos y posible presencia de OTA**.

Figura 35: Café natural, secado con la pulpa, producto del beneficio seco.

c. Beneficio húmedo semilavado (honey)

Este beneficio es similar al café lavado, pero no se remueve el mucílago (no se hace el proceso de fermento) si no que se seca inmediatamente.

Figura 36: Café honey, producto del beneficio semilavado.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4.4.1.3 Despulpado

El despulpe consiste en quitarle la pulpa del cerezo mediante el uso de un equipo llamado despulpadora. El mal funcionamiento de una despulpadora puede comprometer la calidad e inocuidad del café

Figura 37: El despulpado del café cerezo.

Limpiar y calibrar la despulpadora antes y después del procesamiento. Evitar daños mecánicos o granos mordidos, además la NTP 209.312:2020 recomienda:

- **Separar cerezos brocados, secos, vanos, entre otros por diferencia de densidades** (flotación) antes del despulpado;
- *Despulpar los cerezos cosechados tan pronto como sea posible, procesándolos el mismo día de la recolección*
- *Al concluir el beneficio, limpiar a fondo y lubricar según corresponda, y protegerlo contra el agua, el polvo y los residuos durante la temporada de inactividad. También es el momento para sustituir las piezas necesarias y hacer reparaciones.*

4.4.1.4 Fermentado

El fermento consiste en descomponer el mucilago (mesocarpio) que cubre el pergamino, el cual se produce por la acción de numerosos microbios como levaduras, hongos y bacterias que se alimentan del azúcar del mucílago y de la pulpa. Durante la fermentación del café se producen sustancias como: Ácido acético, ácido láctico, ácido propiónico, ácido butírico.

Figura 38: Fermentación del café.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Previo al despulpe es importante limpiar y calibrar la despulpadora antes y después del procesamiento. Evitar granos mordidos, además la NTP 209.312:2020 recomienda:

- *Realizar este proceso en tanques o tinas (de cemento o plástico) limpias, **evitando en lo posible el uso de recipientes de madera**. No se permite el uso de sacos para realizar la fermentación.*

- *Los recipientes de fermentación deben contar con esquinas redondeadas y contar con una pendiente que **facilite la limpieza y la remoción de las aguas mieles**.*

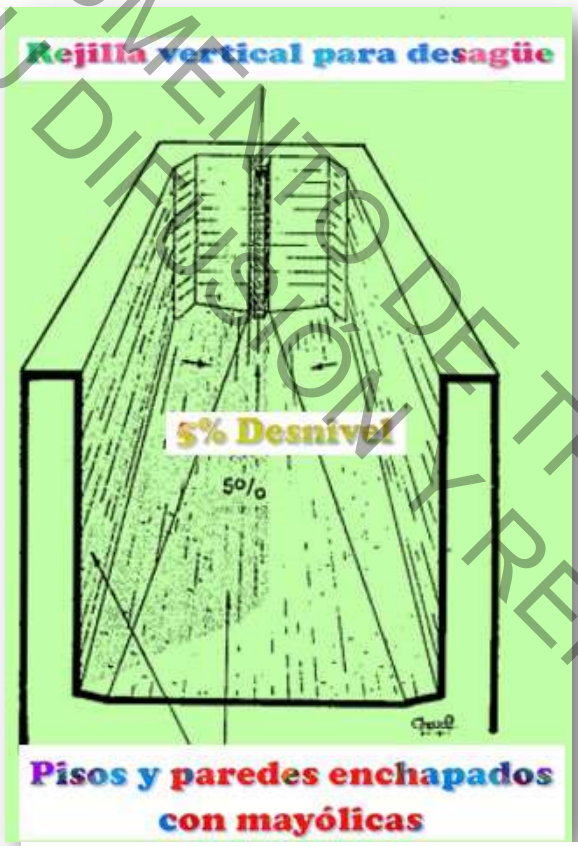

Figura 39: Modelo de un tanque de fermentación.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- ***Asegurar que el proceso de fermentación sea completo,*** *para facilitar la remoción del mucílago del grano en el lavado.* Si el café del café queda con algo de mucilago, sin descomponerse, se presentan los siguientes problemas:

  1. El pergamino queda sucio y de un color castaño.
  2. **El mucilago que queda en las ranuras del pergamino** puede permitir el establecimiento **de hongos del medio ambiente y se puede dañar el café en el almacenamiento**.
  3. Es dificultoso el secado porque mantiene humedad interna.
  4. Es reconocido como café de mala calidad porque tiene manchado el pergamino.

Figura 40: Café pergamino sucio, manchado y de color manchado por mal procesamiento.

4.4.1.5 Lavado

El lavado de café fermentado, es cuando el café está "cortado", es decir, cuando está en el punto apropiado de fermentación y ahí se quita toda la mielecilla del pergamino. Toda demora es inconveniente porque afecta la calidad en la bebida y aumenta la cantidad de café trillado en el secamiento.

Figura 41: Lavado del café fermentado.

Si el café no se puede lavar inmediatamente en forma completa, se puede dar una primera lavada en el mismo tanque de fermentación. Luego se cierran los desagües y se agrega agua limpia hasta cubrir el café completamente. En esta forma se puede demorar hasta 24 horas, para después terminar el lavado en forma completa.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

La NTP 209.312:2020 recomienda los procedimientos para obtener un café pergamino limpio y de color claro, como:

- *Realizar la limpieza de las instalaciones antes y después del procesamiento.* ***Evitar acumulación de residuos que favorezcan la proliferación de mohos****.*
- *Realizar el lavado de los granos* ***eliminando completamente el mucílago****, utilizando paletas para facilitar el desprendimiento del mucílago.*
- ***Evitar prácticas que produzcan daño mecánico*** *a los granos (ejemplo: pisado de los granos).*
- ***Separar todos los materiales flotantes*** *(ejemplo: granos dañados por insectos, cáscara, entre otros).*
- ***Controlar la calidad del agua del lavado*** *para minimizar* la contaminación de los granos, porque **el agua sucia podría crear condiciones favorables para la formación de OTA**.
- *Al terminar el lavado,* ***escurrir los granos al máximo para facilitar el secado***

4.4.1.6 Secado

El secado del café es la parte final y crítica en la calidad e inocuidad de esta bebida. Es importante que previo al secado, se escurre el agua en el tanque, canales, canastos o recipientes. Se puede usar camillas de mallas o anjeos con huecos de 4 milímetro para escurrir y llegar como una humedad de 50 al 54 % previo al área de secado. Las capas de secado deben ser delgadas de unos 3,5 centímetros de espesor y se debe revolver constantemente hasta llegar al 12 .5 a 12 % de humedad.

Figura 42: El secado del café lavado.

El secado influye en la calidad del café, por lo cual se debe realizar cuidadosamente, protegiéndolo del rehumedecimiento, principalmente de las lluvias. El café secado al sol adecuadamente es la de mejor calidad.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

En la NTP también indican lo siguiente:

- ***El secado del café lavado**, se hace sobre superficie previamente preparada con material de la zona.*

- *Se debe realizarse separando las calidades y asegurando un sitio limpio, alejando de animales, usando materiales de la zona, **porque este es un Punto Crítico de Control**.*

Figura 43: El café debe ser secado, protegiéndolos del suelo y con materiales del lugar.

- *Se puede realizar también **el secado mecánico**, pero **después de un primer secado al sol hasta dejar un contenido de humedad de alrededor del 40%** y es preferiblemente secadores solares (parabólico).*

Figura 44: No se debe secar el café a nivel de suelo, el riesgo de la instalación de moho es alto.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN / REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- *En el **SECADO DE CAFÉ** existes tres momentos diferenciados:*

Periodo inicial de desfase

***El café cerezo tiene un periodo de desfase de uno a tres días**, en el cual el nivel de humedad cambia poco **en comparación con el periodo de desfase del café pergamino que dura de un día a menos**. **Los hongos que producen la ocratoxina A están en desventaja competitiva en estas condiciones de humedad**.*

Figura 45: Corte transversal de un cerezo de café.

Periodo de cambio máximo

*La siguiente fase es el **periodo de cambio máximos**, que es lineal y su pendiente **depende** primero que nada de las **condiciones de secado**, y en segundo lugar de la **tecnología del patio del secado**. **Los cerezos y el pergamino, en condiciones idénticas, se secan a la misma velocidad máxima. Este es el periodo más favorable para que prosperen los hongos productores de ocratoxina A**.*

Figura 46: Corte transversal de un pergamino de café.

Fase de desaceleración

*La fase de desaceleración **sucede conforme se va secando el café**, el agua que queda está herméticamente contenida en la semilla y disminuye la velocidad del secado, con lo cual se produce un periodo de secado muy lento. **Cuando hay esto niveles de humedad pueden producirse algunos hongos, pero no los que producen ocratoxina A.***

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- *Para que se produzca la ocratoxina A tiene que darse condiciones.* ***La humedad excesiva (actividad del agua alrededor de 0,95),*** *prosperan hongos hidrofílicos de rápido crecimiento, así como las levaduras, estos organismos prosperan* ***y reprimen a los hongos que producen ocratoxina A.***

Con humedad excesiva (actividad de agua de 0.95) crecen otros hongos que reprimen a los hongos productores de ocratoxina A.

- *En condiciones demasiado secas (actividad de agua inferior a 0.80) los hongos que producen la ocratoxina A no pueden desarrollarse.*

En condiciones secas (actividad de agua debajo de 0.80) los hongos productores de ocratoxina A no pueden desarrollarse.

- *En el patio de secado el objetivo es reducir al mínimo el periodo que el café pasa en el margen de humedad propicio para el desarrollo de los hongos productores de ocratoxina A. Se ha demostrado que es posible lograr cinco días o menos en este margen, con buenos resultados para evitar la acumulación de ocratoxina A.*

En el secado de café se debe reducir la humedad en 5 días o menos para evitar la instalación de los hongos productores de ocratoxina A.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

- ***Se debe evitar el humedecimiento*** *del café que es más grave que secar lentamente,* ***porque existe el riesgo de formar ocratoxina A.***
- ***El contenido de humedad aceptable es de 12.5%***

Figura 47: Modelo de secado de café pergamino, separado las calidades, en un techo de la casa.

- *Preparar la superficie de secado con material propio de la zona (esterillas de caña, bambú o de henequén, en último caso con mantas de plástico o de lona, o de redes de pesca).*

Figura 48: Modelo de secado de café pergamino en el patio con techos que permite guardar el café en caso llueva.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

Nunca secar el café en el piso.

Figura 49: Modelo de secado de café pergamino en el patio con techos que permite guardar el café en caso llueva.

El objetivo del secado es eliminar el agua de la semilla a fin de estabilizar el producto y conservar su calidad.

La NTP 209.012:2020 incluye las siguientes consideraciones:

- *Se recomienda ubicar el patio de secado donde reciba más solo.*
- *El café pergamino se contamina más fácilmente por eso deben usarse superficies limpias y que drenan con facilidad.*
- *Planificar la cosecha según capacidad del beneficio y patio de secado.*
- *El café en el patio de secado debe controlarse:*
  - *Mantener separadas las diferentes categorías y cosechas de días distintos.*
  - *No se debe secar el café en capas gruesas.*
  - *Proteger el café de la lluvia.*
  - *Mover el café durante el tiempo de secado, de preferencia cada 30 minutos para evitar que se cubra de mohos.*
  - *Evitar que los animales de la finca accedan al área de secado del café.*
  - *Utilizar equipos calibrados para evaluar la humedad del café por lo menos una vez al día.*
  - *Después de la cosecha, limpiar y proteger la superficie y el equipo de secado.*

Figura 50: Debe evitarse la presencia de animales en los lugares de secado.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4.4.1.2 Almacenamiento del café pergamino en el predio

Véase el subcapítulo 4.5.2

4.5 Transporte y almacenamiento del café pergamino al centro de acopio y centro de procesamiento.

- Emplear vehículos de **transporte exclusivos para el café**.
- Realizar el mantenimiento regular del vehículo y cumplir los parámetros de **limpieza e higiene del transporte y material de almacenaje del café.**

Figura 51: El transporte debe ser exclusivo para café. .

4.5.1 Generalidades

Todos los interesados deben proteger la calidad del café. **Una vez seco, el café no debe volver a humedecerse o rehumedecerse**. **Los defectos asociados a un contenido elevado de OTA deben reducirse.**

- *Limpiar y dar mantenimiento a las instalaciones, equipos (líneas de proceso, maquinarias, paredes, pisos entre otros) para **prevenir la contaminación de acuerdo a un plan de limpieza documentado.***
- *Durante todo el proceso **mantener los granos de café limpios y secos**, alejados de desechos, cáscaras, paja, materias extrañas entre otros.*
- *Evitar daños mecánicos al grano durante el pilado, ocasionado por el descalibrado de la piladora o por exceso de humedad de café.*
- ***No mezclar los granos húmedos con los granos de café a apilar**.*

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4.5.2 Almacenamiento

En el almacenamiento es importante **asegurar que no se rehumedezca el café**, porque el riesgo de la instalación del moho y posible **aparición de ocratoxina es alta**.

Figura 52: Los almacenes deben considerarse exclusivo para almacenar el café.

Además, deben cumplir lo establecido NTP-ISO 8455 y las siguientes recomendaciones:

- *Evitar almacenar con alta humedad (humedad de 12 a 12.5%), monitorear según NTP-ISO 1446*
- *Evitar el rehumedecimiento.*
- *Usar sacos limpios, secos y exclusivos*

Figura 53: Sacos de café en almacén

- *Evitar almacenar con altos niveles de humedad, superiores a 12.5%*
- *Usar sacos limpios, secos y exclusivos para almacenar café pergamino.*
- *No almacenar café con otros cerezos secos y granos de desecho orgánicos, cáscaras, materias extrañas, entre otros.*
- *Almacenar el café en lugares bien protegidos, secos y ventilados.*
- *En zonas con alta humedad relativa, deben ser cortos los periodos de almacenamiento para evitar el rehumedecimiento.*

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

- *En el almacén debemos considerar que los sacos deben tener las siguientes consideraciones*:

Figura 54: Los sacos de café deben estar separados de la pared 30 cm.

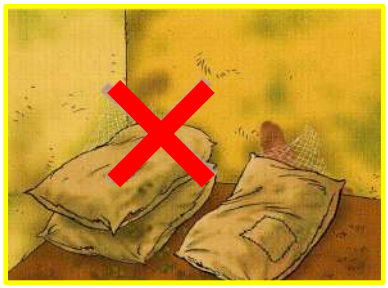

Figura 55: Los sacos de café no deben estar pegados a la pared, ni en el suelo.

Figura 56: Usar parihuelas exclusivas para almacenar los sacos de café.

Figura 57: Nunca colocar guano, plaguicidas o combustible en el almacén de café.

4.5.3 Transporte

El transporte del café se puede considerar una extensión del almacenamiento y debe cumplir lo indicado en el NTP-ISO 8455.

En el transporte se debe evitar el rehumedecimiento del café, absorbiendo la humedad de cualquier fuente, por eso se debe mantener la uniformidad de la temperatura y evitar la contaminación de materiales extraños no alimentarios, además esta NTP indica:

- ***Emplear vehículos de transporte exclusivo**, evitando transportar personas, animales y otros elementos extraños que puedan contaminar a la carga.*
- ***Los vehículos deben estar limpios, secos y libres de olores y contaminantes.***
- *Revisar que el vehículo no haya residuos de cargas anteriores, **ni huecos que pudieran permitir el ingreso de agua o de las emisiones del escape**. Préstese especial atención al piso y*

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

alrededor de las ruedas, ya que por las llantas podría entrar agua a la carga, de la carretera o de la lluvia.

- *Evitar transportar granos con altos niveles de humedad. El máximo contenido de humedad, por encima del cual el riesgo de formación de OTA se incrementa notablemente es de 12,5 % . No se debe superar este nivel en ningún momento.*
- *Los sacos durante el transporte deben estar protegidos con toldos en la parte superior y lateral para evitar que los granos se rehumedezcan con la lluvia.*
- ***No cargar ni descargar los vehículos de transporte cuando se encuentren expuestos a la lluvia**.*
- *En los casos que aún se estén usando acémilas para el transporte el café, desde las zonas de producción, **se debe tener especial cuidado en proteger al café de entrar en contacto directo con la piel del animal y que las mantas del ensillado (aparejo) estén limpias y secas.***
- ***Evitar el transporte del café en material de plásticos, para evitar la transpiración del café y su rehumedecimiento** por condensación.*
- *Realizar el mantenimiento regular del vehículo con la finalidad de evitar una descompostura que podría dar lugar a una exposición imprevista al aire libre.*
- *Uso exclusivo, limpios, libre de olores*

Figura 58: El vehículo y los sacos limpios deben ser exclusivos para el transporte del café pergamino.

Figura 59: Reducir al mínimo el tiempo de transporte y evitar paradas innecesarias.

PROHIBIDA DOCUMENTO DE TRABAJO
DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

4.6 PROCESO DE PILADO

En el proceso de pilado, se debe tener programado la limpieza de los equipos y la **trazabilidad mediante registros de cada saco de café por orígenes que ingresen, midiendo siempre la humedad** y generando un protocolo para secar inmediatamente en el caso que se reporte café húmedo.

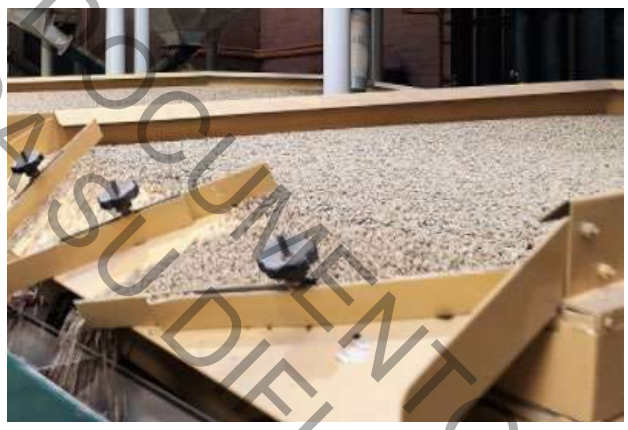

Figura 60: Procesadora de pilado de café verde u oro.

La NTP indica que se deben cumplir lo siguientes puntos:

- *Limpiar y dar mantenimiento a las instalaciones y equipos.*
- *Durante todo el proceso **mantener los granos de café limpios y secos**, alejados de desechos.*
- ***Evitar daños mecánicos** al grano durante el pilado,*
- *No mezclar los granos húmedos con los granos de café a apilar y usar sacos*
- *limpios y de uso exclusivo*
- *En caso que el café sea ensacado en la instalación del proceso de pilado, utilizar sacos limpios y de uso exclusivo*

4.7 ALMACENAMIENTO DE CAFÉ VERDE

Una vez procesado el café pergamino a café verde u oro, se tiene alto riesgo de instalación del moho, por eso se debe protegerse del humedecimiento o rehumedecimiento con materiales especializando que protejan al café

Para mayor información véase el subcapítulo 4.5.2.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

4.8 TRANSPORTE DEL CAFÉ VERDE

4.8.1 Respecto a los contenedores

Los contenedores deben estar debidamente protegidos del rehumedecimiento con materiales adecuados.

Figura 61: Contenedor de café verde u oro de exportación.

- *Emplear **contenedores limpios y desinfectados**, en buenas condiciones, que no hayan tenido cargas anteriores de productos contaminantes.*
- *Reducir el tiempo de transporte y **evitar exponer el contenedor a periodos prolongados de sol**.*

4.8.2 Respecto a la carga

Los sacos deben ser debidamente colocados protegiendo las paredes con materiales que eviten el rehumedecimiento.

Figura 62: Sacos de café verde u oro dentro del contenedor

- *Transportar solo café seco, con contenido máximo de humedad de 12.5%.*
- *El flujo de aire entre los sacos en gran parte debe estar bloqueados.*
- *Es importante que exista suficiente espacio entre los sacos y el techo.*
-

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

ANEXO 1
Un café más sano

Un proyecto de la FAO preparó un conjunto de buenas prácticas de higiene para los productores de café, con el fin de reducir la contaminación de los granos crudos por una nociva toxina fúngica, llamada Ocratoxina A.

Resumen: …. "se estudiaron los métodos de secado. El secado del café es una fase crítica de transición entre el café húmedo -estado en el cual algunos organismos hidrofílicos y la fisiología de la semilla obstaculizan la formación de mohos toxicogénicos y de descomposición- y el café totalmente seco, en el que no se pueden formar mohos.

El café suele secarse extendido al sol. El proyecto descubrió que el factor más decisivo que regula la velocidad del secado es el clima: la lluvia y el rocío, una gran humedad o nubes que reducen la radiación del sol. También se registró la importancia de la cantidad de bayas de café extendidas en las terrazas de secado: una mayor acumulación reduce considerablemente la velocidad del secado.

Una vez seco, se acostumbra almacenar el café verde varios días, semanas e incluso meses, durante los cuales se debe mantener la humedad al mínimo necesario para impedir que se formen mohos. En los almacenes adecuados se registró un aumento leve de la humedad en un período de seis meses, y no se llegó nunca al nivel que representa un riesgo de formación de mohos. Pero en muchos países los granos secos con frecuencia se almacenan en instalaciones inadecuadas, improvisadas (por ejemplo, bajo la cama). En estos casos, la rehidratación del café puede llegar a niveles que propiciarían la formación de mohos.

Por último, el proyecto también estudió si el transporte internacional del café verde creaba condiciones que favorecieran la formación de organismos productores de OTA y la acumulación de esta toxina. Al medirse la humedad relativa de los contenedores durante el envío se observó que puede haber condensación y que los granos pueden humedecerse.

El proyecto concluyó, en un período de cinco años, que las prácticas postcosecha son la forma más eficaz de evitar la formación de mohos y la contaminación por OTA, debiendo tener el contenido máximo de humedad en el café verde (12,5%).

"Para combatir la contaminación del café por OTA se requiere una mejor gestión de la cadena de suministro del café, desde el cafeto hasta el producto. Los factores decisivos de una gestión acertada son las buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena, un secado rápido y evitar que el café se humedezca de nuevo garantizando que el almacenamiento y el transporte se lleven a cabo en condiciones de higiene."

Para ayudar a los países productores a introducir esas buenas prácticas se han incorporado los resultados de las pruebas de campo y los estudios en uno de los principales productos del proyecto: *Directrices para prevenir la formación de mohos en el café*…"

Fuente: http://www.fao.org/ag/esp/revista/0607sp1.htm

PROHIBIDA SU DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO

FORTALECIENDO LA CALIDAD EN CAFÉ Y CACAO DEL PERÚ

PROPUESTA DE FORMATO DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Buenas Prácticas Agrícolas para Prevenir la Formación de Mohos

FECHA DE EVALUACIÓN (m/d/a) : _____ NOMBRE DEL PREDIO : _____

NOMBRE DEL PRODUCTOR : _____ ÁREA EVALUADA CON BPA : _____

PROVINCIA/DISTRITO : _____ ESTIMADO DE PRODUCCION : _____

CENTRO POBLADO : _____ ZONA DE PRODUCCIÓN : _____

N.º	Código	VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO	Cumple			Conoce el Tema		Comentarios
			Tipo*	Si	No	Si	No	
1	4.1	**Cultivo.** ¿Tiene manejo de plantas sanas y vigorosas, es decir fertiliza o abona?						
2	4.2	**Manejo de la plantación.** ¿Tiene manejo de compostaje de la pulpa de café?						
3	4.3	**Cosecha.** ¿Cosecha solo cerezos maduros, sabe de la calidad de café del café maduro seleccionado?						
4		**Cosecha.** ¿Mantiene los cerezos cosechados en lugares ventilados, sin exponerlos al sol y evita el daño mecánico?						
5		**Cosecha.** ¿Tiene los envases limpios, previo o durante la cosecha de café?						
6	4.4	**Postcosecha.** ¿Tiene un procedimiento para evitar la fermentación del café durante la cosecha?						
7		**Postcosecha.** ¿Tiene conocimiento que el café una vez cosechado se deteriora?						
8		**Postcosecha.** ¿Conoce de las ventajas de la fermentación de café para la buena calidad del café?						
9	4.4.1	**Beneficio.** ¿Tiene los alrededores de las instalaciones, equipos y utensilios con un plan de limpieza?						

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

10		**Formas de beneficio.** ¿Tiene un espacio construido para el beneficio?						
11	4.4.1.3	**Despulpado.** ¿Separa los cerezos brocados, secos, vanos, antes del despulpar?						
12		**Despulpado.** ¿Limpia la despulpadora antes y después del procesamiento?						
13		**Despulpado.** ¿Despulpa los cerezos, recién cosechados?						
14	4.4.1.5	**Fermento.** ¿Tiene bajo control el proceso de fermentación?						
15	4.1.1.6	**Lavado.** ¿Controla la calidad del agua del lavado para minimizar la contaminación de los granos?						
16		**Lavado.** ¿Controla la calidad de agua?						
17	4.4.1.6	**Secado.** ¿ Tiene un patio de secado y que recibe mucho más sol y viento para ayudar el secado?						
18		**Secado.** ¿ No tiene animales en el patio de secado?						
19	4.5	**Transporte**. ¿Es exclusiva la movilidad y los sacos que usa para la carga de café?						
20	4.6	**Proceso de pilado.** ¿Durante el proceso, mantiene los granos de café limpios y secos?						

TIPO DE SIGNO A INDICAR: **O=OBLIGATORIO** **R= RECOMENDABLE** **D= DESEABLE**

Firma del Verificador

Nombre y Apellidos:
D.N.I.:

Firma del Productor/responsable

Nombre y Apellidos:
D.N.I.

DOCUMENTO DE TRABAJO
PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

Bibliografía

1. FAO y OMS. Comisión del códex alimentarios, noviembre 1998. Documento de posición sobre la Ocratoxina a (preparados por Suecia). Tema 14(a) del programa. 9 p.

2. FAO y OMS. Comisión del códex alimentarios, enero 2000. Anteproyecto de código de prácticas para la prevención de la contaminación por Ocratoxina A en los cereales (preparados por Suecia). Tema 14(a) del programa. 6 p.

3. FAO, 2004, Reglamento a nivel mundial para las micotoxinas en los alimentos y en las raciones en el año 2003. 60p.

4. FAO y OMS. Comisión de los códex alimentarios, enero 2007. Documento de debate sobre la Ocratoxina en el café. Tema 14(b) del programa.18 p.

5. Farmacia profesional, 2007. Alimentos y micotoxinas, Implicaciones en la seguridad alimentaria, vol21, núm. 8. 5p

6. Perrone, Giancarlo, et al, 2007, *Biodiversity of Aspergillus species in some importante agricultural products*.14 p.

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN
DOCUMENTO DE TRABAJO