

Guía para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el cultivo de Yuca

Guía para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el cultivo de Yuca

Miguel Quevedo Valle

Jefe Nacional

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA

Gabriel Amilcar Vizcarra Castillo

Director General

Dirección de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria

Jorge Arturo Pastor Miranda

Director

Subdirección de Inocuidad Agroalimentaria

Elaboración de contenidos

Equipo técnico de la Subdirección de Inocuidad Agroalimentaria

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA

Av. La Molina 1915, La Molina

Teléfono: 313 3300 anexo 1405 / 1406

Correo electrónico: inocuidad_agroal@senasa.gob.pe

www.gob.pe/senasa

Diseño y diagramación: Secretaría Técnica

Todos los derechos reservados.

Permitida la reproducción total o parcial por cualquier medio siempre y cuando se cite la fuente.

Introducción

El Codex Alimentarius define inocuidad como la garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor, cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso previsto. El acceso a alimentos inocuos es un derecho de los consumidores, y es obligación de todos los participantes en la cadena productiva brindar alimentos sanos.

Las buenas prácticas agrícolas son un conjunto de recomendaciones técnicas aplicables a la producción primaria, procesamiento y transporte, orientadas a obtener alimentos inocuos, proteger la salud humana y el medio ambiente.

En los últimos años se ha destacado la importancia de abarcar toda la cadena agroalimentaria, desde el campo hasta el consumidor final, debido a que los problemas

de inocuidad de los alimentos pueden tener su origen en la producción primaria. El Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria aprobado con Decreto Supremo N° 004-2011-AG establece en su Artículo 14°: “Los productores de alimentos agropecuarios primarios deberán implementar los lineamientos sobre Buenas Prácticas de Producción e Higiene que establezca el SENASA”.

El SENASA en su rol de autoridad nacional, ha elaborado un conjunto de guías de buenas prácticas agrícolas para diferentes cultivos de consumo local y/o de exportación.

Estas guías han sido desarrolladas para ser puestas en práctica por los productores agrarios mediante recomendaciones amigables con el medio ambiente, higiénicamente aceptables y económicamente aplicables.

Objetivo

Brindar las pautas necesarias para la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) para pequeños productores.

Índice

1	Manejo del Cultivo	5	5	Manejo del agua para riego y para aplicación de productos químicos	24
	1.1 Historial del uso y manejo del terreno				
	1.2 Selección del terreno				
	1.3 Preparación y labores del terreno				
	1.4 Material de propagación				
	1.5 Variedades				
	1.6 Instalación a campo definitivo				
2	Aplicación de fertilizantes, abonos y nutrición vegetal	8	6	Manejo de la cosecha y post cosecha	25
	2.1 Aplicación de fertilizantes y nutrición			6.1 De la cosecha	
	2.2 Aplicación de abonos orgánicos			6.2 Requerimientos de post cosecha	
3	Plagas de la Yuca (insectos / enfermedades / malezas)	10	7	Salud, Seguridad y Bienestar de los Trabajadores	26
	3.1 Insectos			7.1 Agua para consumo humano	
	3.2 Enfermedades			7.2 Instalaciones sanitarias	
	3.3 Control de malezas			7.3 Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores	
4	Elección, uso y manejo de plaguicidas	20	8	Conservación del Medio Ambiente	28
	4.1 Aplicación de plaguicidas			8.1 Manejo y conservación de los recursos naturales	
	4.1 Manejo de envases vacíos y productos vencidos			8.2 Manejo de desechos y agentes contaminantes	
	4.1 Transporte de plaguicidas				
	4.1 Almacén de insumos químicos				
			9	Trazabilidad /Rastreabilidad y Registros	29
				9.1 Trazabilidad / Rastreabilidad	
				9.2 Registros	
			10	Glosario de Términos, Bibliografía y Anexos	30



Manejo del cultivo

1.1 Historial del uso y manejo del terreno

a. Antes de sembrar el cultivo de yuca se debe conocer el historial del predio o lote y considerar lo siguiente:

- Cultivos anteriores sembrados.
- Plagas que habitualmente se presentan en la zona y en el cultivo.
- Obtener información sobre predios colindantes.
- No realizar actividades en zonas protegidas como restos arqueológicos o reservas naturales.
- No usar terrenos que antes fueron vertederos de desechos, actividades relacionadas a la minería, etc.

b. Como manejo del terreno, es importante tomar en cuenta las actividades por realizar en el campo, las cuales podrían afectar las zonas aledañas, poblaciones vecinas y fauna silvestre del lugar.

1.2 Selección del terreno

a. Considerar todos los requerimientos del cultivo como agua, clima, tipo de suelo, disponibilidad de personal de campo además de accesibilidad al lugar seleccionado.

- La yuca requiere suelos sueltos y profundos para el buen crecimiento de desarrollo de las raíces reservantes.
- El agua estancada le es perjudicial porque ocasiona la pudrición de las raíces; por lo que debe haber un buen drenaje.
- No es un cultivo exigente en cuanto a suelo, pudiendo cultivarse en terrenos pobres en elementos nutritivos, hasta aquellos con alta fertilidad.

- El pH del suelo debe ser ligeramente ácido entre 5.5 y 7, y de preferencia con cierta cantidad de materia orgánica, profundo y de textura suelta, porosa y friable (franco o franco-arenoso).

b. Con respecto a las condiciones climáticas en las cuales la yuca se adapta bien, tenemos:

- La yuca es un cultivo que se adapta a temperaturas entre los 16 a 38°C, obteniéndose los mayores rendimientos en el rango entre 25 a 29 °C, ya que le favorecen los climas tropicales húmedos. Por debajo de 16°C el crecimiento de la planta se reduce o detiene.
- La yuca crece y florece bien en condiciones de plena luz, con un fotoperiodo de 10 a 12 horas de luz, que favorecen la producción.

1.3 Preparación y labores del terreno

a. Todo el terreno con pendientes mayores al 20% deben ser nivelados. Luego de nivelar se debe eliminar restos vegetales que han quedado en el campo, piedras, entre otros. Cuando el terreno está nivelado se procede al trazo de los surcos, los cuales deben ser definidos de acuerdo con el distanciamiento de cada planta, y debe facilitar las labores culturales (como el aporque y otras), así como las sanitarias.

b. Para consumo directo, se recomienda un distanciamiento de 1.00m x 0.80m (aprox. 12,500 plantas/ha); mientras que para uso industrial se sugiere un distanciamiento de 1.20m x 0.80m (aprox. 10,300 plantas/ha).

c. Sólo en caso el terreno seleccionado lo necesite, se recomienda construir un drenaje para eliminar el excedente de agua en el suelo, y así evitar que la planta

sufra de asfixia radicular, crezca clorótica, débil y con tendencia al ataque de enfermedades a la raíz.

d. Es recomendable para el diseño de la orientación de los surcos que éstos vayan a favor de los vientos, para evitar que se formen microclimas dentro de la plantación. Deben seguir un desnivel que permita que el agua pase por todo el campo y no se acumule en alguna zona específica; y deben favorecer a que toda la planta reciba la luz del sol de manera proporcional.

e. En caso se instale el cultivo en terrenos arenosos con poca cantidad de materia orgánica y con elevado contenido de sales, se recomienda antes de la instalación de las plantas, realizar lavados e incorporación de materia orgánica, que también ayudará al cultivo de rotación.

1.4 Material de propagación

- La yuca se propaga comercialmente por medio de porciones del tallo denominadas esquejes o estacas, que son sembradas en el suelo emitiendo las raíces y la parte aérea.
- El material de propagación adquirido debe estar libre de plagas y enfermedades.
- En caso los esquejes sean adquiridos en un vivero, se recomienda solicitar una constancia sanitaria, así como el registro de las aplicaciones fitosanitarias realizadas, considerando: ubicación, fecha, nombre de la variedad, materia activa aplicada, nombre del operario, persona que autoriza la aplicación, justificación, cantidad (dosis), equipo utilizado, etc.
- En la obtención de esquejes, las tijeras y cuchillas deben ser constantemente desinfectadas; siendo recomendable el uso de una solución de hipoclorito de sodio al 10% diluido en agua.

1.5 Variedades

Existen dos tipos de yuca, y aunque muestran algunas diferencias, ambas se usan de manera similar:

- **Yuca dulce:** es mucho menos tóxica que su contraparte amarga. Este tipo de yuca tiene niveles más bajos de compuestos de cianuro (30 ppm de cianuro) que se concentra mayormente en la corteza; la cual debe retirarse previo a la cocción así como lavar la parte comestible. Las variedades dulces también producen mayores rendimientos.

- **Yuca amarga:** es similar a la yuca dulce en su forma de cultivo y aspecto general; sin embargo produce mayores cantidades de compuestos de cianuro, pudiendo alcanzar cerca de las 500 ppm.; siendo sumamente tóxica si se ingiere, pudiendo ocasionar hasta la muerte. Al respecto, la dosis letal aguda de cianuro de hidrógeno para humanos oscila entre 0.5-3.5 ppm por kilogramo de peso corporal (0.5 y 3.5 mg por kilogramo de peso corporal); estando los niños en mayor riesgo debido a su menor peso corporal.

La yuca es un arbusto perenne que alcanza los 2 metros de altura. Está adaptada a condiciones tropicales, por lo que no resiste heladas. Requiere altos niveles de humedad en el suelo (pero no de anegamiento) y de sol para crecer.

1.6 Instalación a campo definitivo

Debe evaluarse el tamaño del esqueje, así como la orientación y profundidad a la que será enterrado al momento de la siembra, lo cual influirá en el mejor desarrollo y producción de la planta. Se recomiendan esquejes de 15 cm de largo y colocados a 5-6 cm de profundidad.

Se recomienda distanciamientos de 1.20m x 0.80m, lo que equivaldría a una densidad de 10,416 plantas por hectárea.

Efectuar el aporque a los 2–3 meses de la siembra. Así se consigue que las raíces reservantes se desarrollen bien y se evita que sean afectadas por los rayos solares o por el ataque de roedores u otros animales.

Es recomendable aplicar materia orgánica descompuesta en el campo antes de la siembra; aunque algunos agricultores lo hacen a la primera fertilización. En este caso, se recomienda que luego de colocar el fertilizante se ponga una pequeña capa de tierra en el hoyo, con el fin que las raíces no tengan contacto con el fertilizante y que no se produzcan daños por quemaduras.

La siembra de estacas se debe realizar cuando el terreno está húmedo. Luego se procede a realizar riegos ligeros y frecuentes para favorecer el enraizamiento según las características del suelo y clima.

2

Aplicación de fertilizantes, abonos y nutrición vegetal

2.1 Aplicación de fertilizantes y nutrición

a. Es recomendable que el agricultor o encargado del campo cuente con material técnico en el manejo del cultivo y/o asistencia a cursos relacionados al tema. En caso se cuente con un asesor externo, este debe demostrar competencia a través de cursos de formación, títulos y/o cualificaciones oficiales.

b. La base para realizar un plan de fertilización para el cultivo de yuca, es partiendo de un análisis de suelo.

c. La fertilización toma en cuenta la necesidad nutricional de variedad, el aporte de nutrientes que la planta requiere de acuerdo con su estado fenológico, el aporte de nutrientes del suelo (según resultados del análisis de suelo), el aporte de nutrientes y solubilidad de los fertilizantes, las características de la zona de suelo (textura, pendiente y drenaje) y el clima.

d. La fertilización nitrogenada se relaciona tanto a la cantidad como a la calidad de la yuca.

- Cuando hay deficiencia de nitrógeno, la planta limita su desarrollo y productividad.
- Cuando hay exceso de nitrógeno hay crecimiento abundante hojas, poca, producción, se disminuye el contenido de almidón y aumentan las sustancias proteicas de las raíces reservantes.

e. El fósforo ayuda a la síntesis del almidón. La deficiencia de fósforo genera enanismo y un color verde oscuro de las hojas.

f. La fertilización potásica se relaciona a la formación y transporte de azúcar, e influye en el rendimiento de las raíces reservantes y en el contenido en materia seca total. Cuando no se tiene en cantidad suficiente, el tamaño de las raíces es menor a lo esperado. La deficiencia de este elemento provoca una coloración bronceada en las hojas con posterior quemadura en los bordes.

g. La deficiencia de calcio ocasiona un crecimiento reducido de la raíz, y hojas superiores pequeñas y deformes.

h. La deficiencia de magnesio ocasiona una marcada clorosis intervenal en las hojas inferiores y reducción en la altura de la planta.

i. La deficiencia de azufre ocasiona el amarillamiento uniforme de las hojas superiores y a veces en las inferiores.

j. La deficiencia de boro reduce la altura de la planta y de los entrenudos, así como peciolo cortos y hojas jóvenes pequeñas y deformes.

k. La deficiencia de cobre ocasiona deformación y clorosis uniforme en las hojas superiores, enrollamiento hacia arriba de las puntas y márgenes de las hojas, peciolo largo y crecimiento reducido de la raíz.

l. La deficiencia de hierro ocasiona una clorosis uniforme en las hojas superiores y peciolo. Se reduce el crecimiento de la planta.

m. La deficiencia de zinc ocasiona manchas intervenales amarilla o blancas en las hojas jóvenes, las cuales se estrechan y desarrollan clorosis. En las hojas inferiores se producen manchas necróticas y crecimiento reducido de la planta.

n. La deficiencia de manganeso ocasiona clorosis intervenal en hojas superiores e intermedias.

o. El exceso de aluminio, boro y manganeso (por presencia en el suelo) puede generar diversos síntomas de toxicidad en la planta.

p. Todas las aplicaciones de fertilizantes deben ser registradas (ver modelo anexo R2).

2.2 Aplicación de abonos orgánicos

a. El uso de estiércol previamente descompuesto debe realizarse antes de la siembra. No se deben usar lodos residuales, tampoco residuos sólidos de origen humano.

b. Al momento de utilizar fertilizantes orgánicos en el campo, se debe tomar en cuenta la pendiente del terreno con el fin de evitar la contaminación de las fuentes de agua.

c. Todo uso de abono de origen orgánico debe ser registrado. (Ver modelo anexo R2)

d. Toda herramienta utilizada para la preparación del abono orgánico debe ser desinfectada luego de ser utilizada.



Uso de abono orgánico.

3

Plagas de la Yuca

a. Se recomienda que la persona que recorre el campo tenga conocimientos básicos y experiencia en identificación de plagas.

b. Es recomendable llevar a cabo el Manejo Integrado de Plagas (MIP) para el cultivo de yuca, con el fin de disminuir el uso de plaguicidas, tomando en cuenta medidas preventivas y de control de plagas y enfermedades.

3.1 Insectos

- **Taladrador de tallos y ramas (*Coelostermus sp.*):** Las larvas hacen galerías que pueden llegar a los 13 mm. Utilizar esquejes sanos.
- **Gusano de la hoja (*Erinnys ello*):** Este lepidóptero se alimenta de las hojas de la yuca. Existen controladores biológicos como especies de *Trichogramma spp.*, *Telenomus spp.*, *Apanteles spp.*
- **Mosca de la yuca / Broca de los brotes (*Lonchaea pendula*):** La mosca coloca sus huevos en los brotes, llegando a acabar con las hojas en desarrollo.
- **Ácaros (*Mononychellus spp.*):** provocan decoloración y deformación de las hojas llegando hasta su caída. Provoca acortamiento de los nudos y muerte de los extremos apicales en toda la planta. Ocurre mayormente en la estación seca.

3.2 Enfermedades

3.2.1. Enfermedades fúngicas:

- **Mancha parda de la hoja (*Cercospora henningsii*):** Provoca manchas marrones en el haz y menos en el envés de las hojas. Las hojas bajas son más susceptibles de ser atacadas. Se recomiendan aplicaciones de fungicidas a base de óxido de cobre y oxiclورو de cobre suspendidos en aceite mineral.
- **Mancha blanca de la hoja (*Cercospora caribae*):** Es una enfermedad frecuente en los período húmedos y frescos. Se produce el amarillamiento de las hojas y en el centro aparece una mancha parda rodeada de una línea irregular pardo-violeta.
- **Ceniza o Mildiu (*Oidium manihotis*):** Esta enfermedad aparece en la época seca. Ataca preferentemente las hojas más desarrolladas. Provoca lesiones amarillentas en las que aparecen áreas necróticas de color marrón, pudiendo llegar a la defoliación de la planta. Se recomienda la aplicación de plaguicidas a base de azufre por aspersión.
- **Añublo pardo fungoso (*Cercospora vicosae*):** Suele presentarse donde aparece la mancha parda. Se presentan manchas grandes de color marrón en haz y envés, pudiendo ocasionar defoliaciones severas en variedades susceptibles.
- **Pudrición seca del tallo y la raíz (*Diplodia manihotis*):** Aparece una pudrición radical que conllevará a la muerte de la planta. Aparece en condiciones de alta humedad relativa del ambiente.

3.2.2. Enfermedades bacterianas:

- **Bacteriosis / pudrición (*Xanthomonas manihotis*):** Provoca marchitez de las hojas y exudación de goma. Aparece en el extremo de las ramas, secando las hojas nuevas. Se deben plantar esquejes sanos y de variedades resistentes.

3.2.3. Principales medidas de prevención y control de insectos y enfermedades:

- Utilizar material de propagación sano.
- Recolección manual de insectos plaga y sus posturas.
- Hacer uso de variedades resistentes a insectos y enfermedades.
- Mantener campos con humedad adecuada.
- Fertilización equilibrada.
- Para el control de ácaros, utilizar azufre en polvo antes de la brotación y durante el cultivo.
- De ser necesario, quemar el material contaminado.
- Desinfección de herramientas (200 ml de lejía por 1 litro de agua).
- Manejar una adecuada densidad de plantas de manera que los campos tengan una buena aireación.
- Se recomienda la liberación de controladores biológicos, los cuales están disponibles en el Portal web del SENASA www.senasa.gob.pe

3.3 Control de malezas

a. Las malezas compiten por luz, agua, espacio, nutrientes, y pueden ser hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo establecido.

b. Si el terreno seleccionado tiene muchas malezas perennes es recomendable voltear el terreno mucho antes de la siembra para que las malezas se sequen con la exposición al sol. De ser necesario, podrán aplicarse herbicidas selectivos para cada caso.

c. Los métodos de control de malezas que se usan son:

- **Control cultural:** eliminación manual, con lampa o arados cuando las malezas ya aparecieron en el campo.
- **Control químico:** se hace uso de herbicidas autorizados por el SENASA; es recomendable rotar los herbicidas utilizados para evitar que las malezas generen alguna resistencia al producto.

d. El herbicida utilizado debe estar detallado en el registro de uso de plaguicidas (Ver anexo R1).

e. Las plantas pueden resultar dañadas por la acción de los herbicidas de contacto o sistémicos, por lo que es preferible efectuar labores culturales al terreno con arado u otro implemento, debiendo trabajar con cuidado alrededor de ellas.

4

Elección, uso y manejo de plaguicidas

a. El agricultor o encargado del campo debe contar con la experiencia necesaria en el manejo de plaguicidas. Es recomendable que cuente con capacitación y/o material técnico en manejo de plaguicidas y/o asistencia a cursos relacionados al tema. En caso se cuente con un asesor externo, este debe demostrar competencia a través de cursos de formación, títulos y/o calificaciones oficiales.

b. Una vez identificada la plaga que se quiera prevenir o controlar con el control químico, es importante tomar en cuenta que:

- La persona responsable de elegir el plaguicida debe contar con experiencia en el manejo fitosanitario del cultivo.
- Por ningún motivo se deben usarlos plaguicidas prohibidos por el SENASA (ver anexo A2).
- Utilizar solo los plaguicidas aprobados y publicados por el SENASA específicamente para yuca y para la plaga a tratar. Esta información se encuentra actualizada en la página web del SENASA y/o en la etiqueta del plaguicida (ver anexo A3).
- Seguir las recomendaciones de la etiqueta para el cálculo de la dosis, así como respetar el número máximo de aplicaciones, el periodo de reingreso al campo y el período de carencia.
- En caso se decida exportar, no se deberán aplicar plaguicidas prohibidos en el país de destino. De igual manera respetar la lista de plaguicidas autorizados por el país de destino para ese cultivo.

c. Con el fin de hacer uso de plaguicidas de manera eficiente y segura:

- Al momento de aplicar los plaguicidas se deben tener en cuenta las condiciones ambientales: lluvia, vientos fuertes, temperaturas, etc.

- Es recomendable comprar los plaguicidas en establecimientos de confianza, ya que podrían ser adulterados por terceros.

- La cantidad de mezcla preparada debe realizarse de manera exacta para la zona a cubrir.

- No aplicar los sobrantes sobre el cultivo tratado, ya que se produce resistencia al producto por parte de la plaga.

d. Como medida de protección a las personas que van a aplicar los plaguicidas o podrían tener contacto con este, es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- El personal que maneja plaguicidas debe contar con capacitación en el manejo apropiado de éstos, así como tener conocimientos sobre primeros auxilios en caso de contaminación.
- Para la manipulación de plaguicidas, el equipo de protección personal mínimo debe estar de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta, o por lo menos considerar la siguiente lista:

1. Pantalón y casaca impermeable.
2. Guantes de jebe.
3. Botas de PVC.
4. Mascarilla con filtro especial para plaguicidas.
5. Lentes de protección.
6. Protectores auditivos (en caso uso de mochila a motor o equipos de generen ruidos fuertes).

- El equipo de protección de aplicación de plaguicidas debe mantenerse limpio y en lugares bien ventilados; así como lavarse después de cada uso y guardarse separado de la ropa de personal y de los alimentos.

- El aplicador de plaguicidas luego de su labor debe bañarse de cuerpo entero con jabón.

- Luego de aplicar el plaguicida a la planta, para que otras personas no se contaminen ni se intoxiquen, se recomienda colocar un banderín rojo en el campo aplicado hasta cumplir con la fecha de reingreso señalada en la etiqueta.

e. Con respecto al producto cosechado:

- Es recomendable realizar análisis de residuos de plaguicidas al producto previo a la cosecha y siguiendo las recomendaciones de muestreo del laboratorio contratado.

- Se debe cumplir con el Límite Máximo de Residuos (LMR) señalados por el SENASA para la yuca. Esta información se encuentra actualizada en la página web del SENASA y/o en la etiqueta del plaguicida (ver anexo A3). En caso el productor vaya a exportar, se debe cumplir los LMR del país de destino.

f. Evitar la contaminación por aplicación de plaguicidas en campos vecinos, para lo cual se recomienda el uso de barreras físicas.

g. Todas las aplicaciones de plaguicidas deben ser registradas (ver modelo anexo R1)

h. Debido a que el manejo de plaguicidas es una actividad que se debe realizar con cuidado, es importante considerar las siguientes medidas en caso de emergencias:

- En caso de derrames de plaguicidas se debe contar con arena u otro material inerte (no aserrín), escoba y recogedor de uso exclusivo para este fin y bolsas plásticas. El procedimiento es el que sigue:

1. Aplicar la arena o material inerte bordeando el derrame.
2. Luego tapar por completo todo el plaguicida derramado y esperar a que se absorba todo el líquido.
3. Recoger la arena con plaguicida utilizando la escoba y recogedor.

4. Colocarla en una bolsa plástica para almacenarla en el área de envases vacíos de plaguicidas.

- Contar con un botiquín de primeros auxilios con medicamentos básicos en caso de intoxicación con plaguicidas (sal, carbón activado, agua potable); además se debe contar con material básico para atender emergencias por cortes, heridas abiertas, entre otros.

- Es recomendable tener un caño o ducha cerca del área de almacén, de preferencia a no más de 10m de distancia, para el lavado en caso de intoxicación por manipular plaguicidas.

4.1 Aplicación de plaguicidas

a. Para el uso de equipo de aplicación se debe tomar en cuenta:

- El aplicador debe usar el equipo de protección personal adecuado para el plaguicida a aplicar.

- Los equipos deben estar calibrados para aplicar sólo lo recomendado para el cultivo y para la plaga.

- Usar una boquilla adecuada según cobertura y gasto necesario.

- Si se tienen varias mochilas se recomienda enumerarlas; las mochilas de herbicidas deben ser diferentes a las de otros plaguicidas.

- Al medir plaguicidas usar, en caso lo requiera, balanza y recipiente de medición de uso exclusivo para este fin, de tal manera evitar envenenamientos o intoxicaciones.

- Aplicar sólo las dosis recomendadas para la plaga y el cultivo autorizados en la etiqueta del plaguicida.

- Respetar el número máximo de aplicaciones por campaña y el intervalo entre aplicaciones.

- Respetar el “período de carencia” o tiempo entre la última aplicación y la cosecha.

b. Todo equipo de aplicación de plaguicidas debe lavarse después de ser utilizado: trajes, mochilas, envases medidores, entre otros. Tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Lavarse separados de la ropa de uso diario y fuera del lugar en donde se manipulan alimentos y/o artículos del hogar.

- La persona encargada de lavar el equipo de aplicación debe usar guantes de jebe para protegerse las manos.
- No botar los residuos de plaguicidas en el desagüe y/o canal de regadío.
- Al momento de lavar la mochila asegurarse que no queden restos de plaguicidas, y realizar el triple lavado.
- Revisar y limpiar las boquillas, nunca soplarlas con la boca ni limpiarlas con algún objeto punzante ya que dañaría el orificio de salida.

4.2 Manejo de envases vacíos y productos vencidos

a. Todo envase vacío de plaguicidas debe recibir el tratamiento del triple lavado:

1. Una vez terminado el contenido del plaguicida adicionar agua limpia hasta alcanzar la cuarta parte del envase.
2. Cerrar el envase y agitar con fuerza por 30 segundos por lo menos.
3. Vaciar el contenido en el tanque de pulverización.
4. Repetir 3 (tres) veces los pasos anteriores.
5. Perforar el envase para evitar su reutilización.

b. Los envases vacíos de plaguicidas deben ser almacenados hasta tener un método de eliminación final apropiado. Una alternativa podría ser entregarlos a Campo Limpio; por otro lado, se puede acondicionar un cilindro señalizado, que cuente con tapa y candado.

c. Todos los plaguicidas caducados deben marcarse y mantenerse separados en el almacén o área de insumos químicos.

4.3 Transporte de plaguicidas

- Solamente debe transportarse plaguicidas en envases originales, en perfectas condiciones y correctamente etiquetados.
- Los plaguicidas no deben ser transportados junto con alimentos, medicinas o personas.

- En caso de derrame de plaguicidas durante el transporte, actuar rápidamente siguiendo las indicaciones de la etiqueta. Al final del transporte, se deberá lavar el vehículo y/o contenedor con abundante agua y detergente, en lugares determinados para este fin y previniendo contaminar fuentes de agua.

4.4 Almacén de insumos químicos

a. Los plaguicidas y fertilizantes deben ser almacenados separados de viviendas, alimentos, uniformes, materiales de empaque, fuentes de agua, herramientas, equipos u otros. Los fertilizantes y plaguicidas deben estar en estantes separados.

b. Las características que los almacenes de insumos químicos deben tener son los siguientes:

- Deben proteger los insumos químicos de las condiciones climáticas: lluvia, nieve, heladas, y temperaturas extremas.
- El piso debe ser impermeable y estar en buen estado, así como contar con sardinel en la puerta para impedir el escape de cualquier derrame que pueda presentarse. Esta zona debe poder retener al menos el 110% del envase más grande.
- Tener suficiente ventilación para evitar la acumulación de vapores dañinos.
- Contar con luz natural y/o artificial. Nunca utilizar velas o lamparines en estas zonas, los plaguicidas son inflamables.
- Todos los plaguicidas deben mantenerse en sus envases originales y tener la etiqueta legible.
- Debe mantenerse todo el tiempo seguro bajo llave, y esta debe estar a cargo de una persona responsable y capacitada en manejo seguro de plaguicidas.
- Los plaguicidas deben estar en anaqueles y/o parihuelas, nunca directamente en contacto con el suelo.
- Los herbicidas deben estar separados de otros plaguicidas para evitar contaminación cruzada que pueda dañar al cultivo.
- En los estantes o anaqueles, los plaguicidas líquidos deben ser colocados por debajo de los plaguicidas sólidos.

- Se debe colocar un letrero que prohíba comer, beber, fumar en esta zona. De igual manera se recomienda colocar un letrero de primeros auxilios en caso de accidentes con plaguicidas.

- Contar con un botiquín de primeros auxilios con medicamentos según recomendaciones de la etiqueta de los plaguicidas (sal, carbón activado, agua potable).

- Se debe tener un caño o ducha cerca al almacén, de preferencia a no más de 10m de distancia, lo cual permita que el productor pueda lavarse en caso de emergencia.

- Los fertilizantes y plaguicidas deben ser almacenados alejados de fuentes de agua y de preferencia sobre parihuelas.

- En caso se cuente con fertilizantes orgánicos, éstos deben almacenarse en zonas designadas para ello. De preferencia a más de 25m de fuentes de agua.

c. Se debe mantener un registro de los ingresos y salidas de los fertilizantes y plaguicidas del almacén (ver modelo anexo R4).



Manejo de envases vacíos.

5

Manejo del agua para riego y para aplicación de productos químicos

a. Para el uso correcto del agua de riego, el agricultor debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Disponer de licencias o permisos para la extracción de agua, en caso aplique se debe contar con permiso de perforación de pozos.
- No se debe utilizar aguas servidas o residuales sin tratar dentro de las actividades productivas del campo.
- Se debe colocar rejillas u otros dispositivos en los canales de riego para evitar que contaminantes que pueda traer el agua ingresen a las zonas de cultivo.
- Tanto la cantidad como el volumen del agua de riego va a depender de la capacidad retentiva del suelo, de las condiciones climáticas, de la etapa fenológica de la planta y de la variedad sembrada.
- Los riegos se hacen más seguidos cuando se trata de suelos arenosos y más distanciados en suelos pesados.
- En suelos con mayor concentración de sales los riegos deben ser más frecuentes.
- Todo riego debe ser registrado (Ver modelo anexo R3).
- Se recomienda realizar análisis microbiológicos al agua de riego por lo menos una vez al año.

- El sistema de riego más empleado es por surcos; aunque con los sistemas tecnificados (goteo, microaspersión, etc.) además de ahorrar agua, se puede fertilizar el cultivo (fertirrigación) y se evita la salinización en suelos propensos a esta situación (costa desértica peruana).
- Se deben respetar los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua establecidos por el Ministerio del Ambiente (DS 004-2017-MINAM). El cultivo de la yuca debe cumplir con lo solicitado para agua de riego restringido.

Cuadro 1.
Estándares microbiológicos para agua de riego.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO	AGUA PARA RIEGO RESTRINGIDO
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	1000	2000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	1000	No aplica

Fuente: Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua (DS 004-2017-MINAM)
NMP: Número más probable
Ver definición de agua para riego en Glosario

- b. El agua utilizada para la preparación de plaguicidas u otros productos químicos debe contar con las características fisicoquímicas apropiadas de pH y pureza, que no alteren las propiedades del producto.

6

Manejo de la cosecha y post cosecha

6.1 De la cosecha

- a. Un indicador que la yuca se encuentra próxima a la madurez, es el resquebrajamiento del suelo alrededor de la planta. Suele cosecharse entre los 7 y 10 meses, en función de la variedad. Es importante no adelantarse demasiado a la cosecha, pues tendrá demasiado contenido de látex y no será apta para el consumo.
- b. Previo a la cosecha, los tallos se cortan con un machete o una segadora rotativa a una altura de 10-15 cm.
- c. La recolección puede ser manual o mecánica; siendo importante no dañar las raíces. Una vez arrancadas las raíces del suelo, es necesario cortar el pedúnculo con un machete, para separarlas del esqueje plantado originalmente.
- d. Las cuchillas o machetes empleados para el corte de los pedúnculos, deben mantenerse limpios y en buen estado.
- e. Las raíces cosechadas deben ser colocadas en envases limpios y de uso exclusivo para alimentos similares.
- f. La yuca es una planta cianogenética, es decir, que puede sintetizar ácido cianhídrico bajo ciertas condiciones. Los glucósidos cianogenéticos son tóxicos porque por degradación enzimática generan ácido cianhídrico (HCN), que es un inhibidor de la respiración celular. Las raíces deben ser sometidas a un tratamiento previo para evitar intoxicaciones, como por ejemplo el lavado y pelado. La yuca dulce tiene 50 veces menos proporción de cianuro que la amarga.

6.1 Requerimientos de post cosecha

Una vez que se realiza la cosecha, el producto necesita ser preparado para su venta. Mientras menos se manipule, menos se deteriorará y se disminuirá los costos por pérdidas de calidad.

Cumplir con los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas de Uso Agrícola en Alimentos de Consumo Humano (Resolución Ministerial N° 1006-2016/MINSA), así como los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano – R.M. N° 591-2008/MINSA), establecidos por la normativa nacional a fin de mantener los requisitos de inocuidad de los alimentos. En su defecto, cumplir los límites establecidos por el Codex Alimentarius.

7

Salud, seguridad y bienestar de los trabajadores

a. Se deben brindar recomendaciones mínimas de higiene, salud y seguridad a los trabajadores. Estas deben estar en el idioma predominante y de preferencia acompañadas de imágenes. Considerar como mínimo:

- Mantener buena higiene personal.
- No comer ni beber durante las labores.
- No tener uñas largas, pintadas y/o postizas.
- Lavado de manos con agua y jabón.
- No fumar dentro del área de trabajo.
- No escupir en el suelo.
- No traer animales domésticos al campo.
- Uso adecuado de servicios higiénicos.

b. Los trabajadores del predio, en especial en cosecha y post cosecha, deben mantener sus manos limpias. Para ello se recomienda colocar un lavamanos con agua potable y jabón, así como señalización clara de la metodología de lavado de manos.

- Mojar las manos con agua limpia.
- Aplicar jabón (de preferencia líquido).
- Frotar las palmas de las manos entre sí y frotar entre los dedos.
- Lavar por lo menos 15 segundos.
- Enjuagar completamente.
- Secar con papel toalla.

c. El personal debe lavarse las manos por lo menos:

- Al inicio de la jornada de trabajo.
- Antes y después de ir a los baños.
- Antes y después de comer.
- Después de los descansos o cambio de actividades.

d. El personal que trabaja en el campo debe mantener buena salud.

- Si se tiene un accidente comunicar inmediatamente a su jefe inmediato o responsable de primeros auxilios del campo.

- En caso el personal sufra cortes o heridas, estos deben ser curados y cubiertos antes de continuar con sus labores evitando el contacto directo con producto cosechado. Producto contaminado con sangre o fluidos corporales (por ejemplo, vómitos) deberá ser retirado y enterrado lejos del cultivo.

- Notificar cualquier malestar estomacal, u otra sintomatología de enfermedades de transmisión por alimentos (ETAs), como pueden ser tifoidea, salmonelosis, cólera, etc.

e. Para la seguridad del trabajador en campo se recomienda:

- Por lo menos una persona en el área de trabajo debe tener conocimiento sobre primeros auxilios.

- El predio debe contar por lo menos con un botiquín cerca de donde están los trabajadores, así como en el lugar donde se almacenen los insumos químicos. Los botiquines deben estar equipados con medicamentos vigentes y necesarios.

- Se debe respetar la legislación nacional sobre la edad mínima de los trabajadores.

- Las mujeres embarazadas no deben realizar trabajos que atenten contra su salud o la del bebe (no aplicación de plaguicidas o trabajos que demanden esfuerzo físico).

- Todos los trabajadores deben usar ropa y equipos de protección apropiados según la actividad a realizar, y estos deben mantenerse en buen estado.

f. Todas las visitas deben ser autorizadas y deben respetar todas las señalizaciones y reglas dirigidas a los trabajadores.

g. No permitir ingreso de animales domésticos a sectores

productivos del predio, salvo animales de trabajo.

h. Es importante que los trabajadores mantengan de manera continua un proceso de capacitaciones, por lo que se recomiendan las indicaciones mencionadas en el cuadro 2.

i. Todas la capacitaciones deben ser registradas (Ver modelo de anexo R5).

Cuadro 2. Temas de Capacitación.

TEMA	ALCANCE
Manejo seguro de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas)	Aplicadores de productos químicos Responsable de almacén
Higiene, salud y seguridad del trabajador	Todos los trabajadores
Primeros auxilios	Responsable de campo o brigadista
Manejo de producto en cosecha y post cosecha	Todos los que cosechan

7.1 Agua para consumo humano

a. El predio debe contar con agua potable para que los trabajadores puedan beber.

b. En caso no se cuente con agua potable, el Ministerio de Salud recomienda realizar el siguiente tratamiento:

- Aplicar dos (2) gotas de lejía al 5% por un (1) litro de agua.
- Luego tapar y dejar reposar por 30 minutos.
- Consumir dentro de las siguientes 8 horas.

c. Los envases que contienen el agua para beber deben mantenerse limpios, de preferencia no ser colocados directamente en el suelo.

7.2 Instalaciones sanitarias

a. Se debe contar en el campo con servicios higiénicos para el personal, los cuales pueden ser fijos o móviles, ubicados a 15m de distancia de fuentes de agua o productos cosechados.

b. La distribución y cantidad de los servicios higiénicos dependerá del tamaño del campo, es recomendable es que la distancia máxima entre el personal (o punto de trabajo) y los servicios higiénicos no exceda los 500m.

c. Estas áreas deberán ser fáciles de limpiar, mantenidas en buen estado e higiénicas.

d. Se debe contar con agua potable y jabón para el lavado de manos, así como la señalización recordando la obligatoriedad en el lavado de manos.

7.3 Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores

a. Si los trabajadores ingieren sus alimentos en el predio, se debe asignar un área para que puedan descansar, así como guardar e ingerir sus alimentos. Esta área debe contar con agua potable y jabón para el lavado de manos.

b. Si los trabajadores viven en el predio, las casas deben ser habitables con techo firme, ventanas y puertas. Contar con servicios básicos de agua y desagüe cuando aplique, de lo contrario se puede aceptar que cuenten con agua tratada y un pozo séptico.



Almacén de plaguicidas.

8

Conservación del medio ambiente

8.1 Manejo y conservación de los recursos naturales

a. La importancia de la conservación del suelo en los campos agrícolas consiste en contribuir a mejorar y/o mantener la estructura del suelo con el fin de evitar su compactación, erosión y escorrentía, mantener un adecuado balance de nutrientes y riqueza de microorganismos benéficos.

b. Para reducir la erosión en terrenos inclinados, los surcos deben seguir las curvas de nivel o ser trazados de forma perpendicular a la pendiente, tomando en cuenta que deben tener una leve inclinación para evacuar el exceso de agua lluvia o de riego.

c. Se deben respetar las indicaciones señaladas en las etiquetas respecto a la aplicación de los plaguicidas y fertilizantes, así como respecto a la disposición de residuos y sobrantes, envases vacíos y productos vencidos, a fin de evitar la contaminación del aire, agua, campos vecinos, y la resistencia de las plagas a los agroquímicos por la mala aplicación de estos.

8.2 Manejo de desechos y agentes contaminantes

a. El área de cultivo y todo el predio debe mantenerse limpio y libre de residuos y/o contaminantes.

b. Los agentes contaminantes que pueden encontrarse en un campo de yuca son:

- Excesos de plaguicidas y fertilizantes en el suelo.
- Frascos y bolsas vacías de plaguicidas y fertilizantes.
- Restos de plantas, frutos y material orgánico en descomposición.

- Restos fecales de animales domésticos que pueden ser llevados al campo.
- Restos de papeles, plásticos y vidrios.
- Restos de combustibles y lubricantes de las máquinas y equipos.
- Emisiones de humo por la quema de subproductos del campo o quema de basura.
- Descarga de aguas servidas a la fuente de agua de riego.

c. Recomendaciones para el manejo de residuos:

- En caso hubiese plantas enfermas, éstas deben ser separadas de las sanas y llevadas a un área designada para este fin, alejada de la zona de cultivo.
- Todos los papeles y botellas tienen que ser colocados en tachos de basura.
- Los papeles, botellas, envases de papel o cartón no deben de ser quemados ni enterrados.
- Los restos de envases de plaguicidas tienen que ser tratados mediante la técnica del triple lavado, ser almacenados y ser entregados a un organismo competente especializado en el manejo de envases de esta naturaleza.
- Todos los baños (servicios higiénicos) implementados que no cuenten con un sistema de desagüe, deben contar con un pozo ciego que no comprometa alguna fuente de agua cercana.
- Las aguas servidas no deben verterse a las fuentes de agua.

9

Trazabilidad / rastreabilidad y registros

9.1 Trazabilidad / rastreabilidad

a. Para implementar la trazabilidad/rastreabilidad se debe contar con un sistema de identificación de cada parcela.

b. Se debe llevar un control de producto cosechado (ver modelo anexo R6).

9.2 Registros

a. Los productores deben mantener registros actualizados según las actividades realizadas en el predio y mantenerlos por un periodo mínimo de 2 años.

b. Los registros pueden ser digitales o físicos y deberán estar disponibles para poder ser revisados en el momento oportuno (especialmente en una auditoría). La información deberá ser clara y estos no deben tener borrones o indicios de corrección o falsificación.



10

Glosario de términos, bibliografía y anexos

Glosario de términos

- **Agua para riego no restringido:** Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o las partes comestibles entran en contacto directo con el aguade riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.
- **Agua para riego restringido:** Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).
- **Aguas residuales:** Aquellas aguas que provienen de actividades domésticas, industriales o de cualquier otra actividad humana a las que por el uso recibido tienen contaminantes.
- **Brotamiento:** Es el desarrollo de una yema que dará origen a un tallo o vástago.
- **Buenas prácticas agrícolas:** Conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a las diversas etapas de producción para ofrecer al mercado productos inocuos y sanos para su comercialización directa o para procesamiento agroindustrial, considerando un mínimo impacto ambiental.
- **Caldo o caldo plaguicida:** Suspensión o dilución de un plaguicida en agua o en cualquier solvente indicado para el producto, para realizar una aplicación en campo productivo.
- **Calibración:** Serie de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre las cantidades indicadas por el instrumento de medida y las correspondientes permitidas por la normativa vigente.
- **Control biológico:** Es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo.
- **Control etológico:** Es el uso de feromonas, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas. Se basa en el conocimiento del comportamiento de las plagas para reprimir su ocurrencia.
- **Control químico:** es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas.
- **Cultivo anual (de temporada):** Cultivo con ciclo de vida menor o igual a un año.
- **Degradación del suelo:** Pérdida de calidad y/o cantidad del suelo que reduce su capacidad para la agricultura.

- **Envase de plaguicida:** Recipiente que contiene el plaguicida para protegerlo o conservarlo y que facilita su manipulación, almacenamiento, distribución y presente la etiqueta, aprobada por la Autoridad Nacional competente.
- **Equipo de aplicación:** Maquinaria que se puede emplear para aplicar plaguicidas, fertilizantes u otros insumos agrícolas.
- **Escorrentía:** Es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal. Se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo. Esto sólo es aplicable en suelos de zonas áridas y de precipitaciones torrenciales.
- **Fertilización:** Acción y efecto de aplicar fertilizantes al suelo y/o a las plantas para incrementar su capacidad productiva.
- **Fertilizante:** Cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos 5% o mas de tres nutrientes primarios (N2, P2O5, K2O).
- **Higiene:** Limpieza o aseo para conservar la salud o prevenir enfermedades.
- **Ingrediente activo:** Sustancia química de acción plaguicida que constituye la parte biológicamente activa de una formulación.
- **Límite máximo de residuos (LMR):** Concentración máxima de un residuo de plaguicida permitido o reconocido legalmente como aceptable en un alimento, un producto agrícola o un alimento para animales.
- **Lodos de depuradora:** Es una mezcla de agua y sólido resultado de aplicar varios tratamientos a las aguas residuales.
- **Manejo integrado de plagas (MIP):** Sistema para combatir plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica de las especies, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de la manera más compatible y las mantiene por debajo de los niveles en que se producen pérdidas o perjuicios de importancia económica.
- **Medidas preventivas:** Corresponde a las acciones llevadas a cabo para limitar el establecimiento de alguna plaga en particular ya sea incrementando la población de sus enemigos naturales, reduciendo o limitando su habitat además de su fuente de alimentación.
- **Medidas de control:** Se refiere a las acciones a realizar cuando los umbrales de acción indican que es necesario controlar las plagas luego de que los métodos de prevención ya no son suficientes.
- **Mezcla de plaguicidas:** Dilución de dos o más plaguicidas en agua para preparar el producto de aplicación.
- **Napa freática:** se trata de la acumulación de agua que se encuentra en el subsuelo.
- **Número más probable (NMP):** Es la estimación de densidades poblacionales especialmente cuando una evaluación cuantitativa de células individuales no es factible.
- **Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- **Periodo de carencia:** Número de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha. En el caso de aplicaciones post cosecha se refiere al número de días entre la última aplicación y el consumo del producto agrícola. Esta información figura en la etiqueta del plaguicida y hoja informativa adjunta.
- **Periodo de reingreso:** Período que debe transcurrir entre la aplicación de un plaguicida y el reingreso de personas a la zona tratada, con el objeto de prevenir intoxicaciones. Esto deberá estar considerado en la etiqueta del plaguicida y hoja informativa adjunta.
- **Permeabilidad del suelo:** Indica la velocidad de infiltración del agua en éste o su capacidad para retener en reservas las aguas de lluvia y las aportadas por el riego. Característica condicionada por la porosidad, que depende en parte de la textura y se presenta crítica en la determinación de la calidad agronómica de un suelo.
- **pH:** Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.
- **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.
- **Plaguicida o producto fitosanitario:** Cualquier sustancia o mezcla destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, especies no deseadas

de plantas o animales que causan perjuicios o interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, maderas y productos de madera.

- **Plaguicida caducado:** Aquel que no puede ser usado para su fin original puesto que ha excedido el tiempo de vida comercial indicado en la etiqueta.
- **Predio (fundo, parcela, chacra, fundo):** Unidad o grupo de unidades de explotación agrícola, que opera bajo los mismos procedimientos, administración y criterio para la toma de decisiones.
- **Sustrato:** Medio que no sea el suelo, utilizado para sostener las plantas y para su crecimiento.
- **Trazabilidad (rastreadabilidad):** Capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas de su producción, transformación y distribución.
- **Umbral de Daño económico:** El umbral económico indica el grado de infestación por una plaga en el cual los costos de una medida de control son equivalentes al valor monetario de la pérdida de cosecha que esa medida evita.
- **Unidad formadora de colonias (ufc):** es una unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos, es decir, para contabilizar el número de bacterias o células fúngicas (levaduras) viables en una muestra líquida o sólida.

Abreviaturas

- **BPA:** Buenas Prácticas Agrícolas.
- **ETAS:** Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.
- **INIA:** Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- **LMR:** Límites Máximos de Residuos.
- **MINAM:** Ministerio del Ambiente.
- **MIP:** Manejo Integrado de Plagas.
- **SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
- **ufc:** Unidades formadoras de colonias

Bibliografía

- GLOBALGAP. Modulo Base para Todo Tipo de Finca. (2017).
- GLOBALGAP. Modulo Base para Cultivos. (2017).
- GLOBALGAP. Frutas y Hortalizas. (2017).
- Ministerio de Agricultura y Riego, SENASA. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas. Perú.
- Ministerio del Ambiente. Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua. (DS 004-2017-MINAM). Perú.
- Ministerio de Salud, DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 591-2008/MINSA) Perú.
- www.infoagro.com

Anexos

- **R1** Registro de uso de plaguicidas.
- **R2** Registro de uso de fertilizantes.
- **R3** Registro de riego.
- **R4** Registro de ingresos y salidas de insumos químicos.
- **R5** Registro de capacitación.
- **R6** Registro de control de producto cosechado.
- **A1** Lista SENASA de controladores biológicos para el cultivo de Yuca.
- **A2** Lista de Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú.
- **A3** Lista de Plaguicidas aprobados por SENASA para el cultivo de Manzano.
- **A4** Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua (DS 004-2017-MINAM).

ANEXO R1: REGISTRO DE USO DE PLAGUICIDAS

Fundo: _____

Cultivo:

Variedad:

Lote: _____

Inicio de cosecha proyectado:

Área: _____

Inicio de cosecha real:

[illegible]

pc = período de carencia

Firma Responsable técnico

Nombre:

ANEXO R2: REGISTRO DE USO DE FERTILIZANTES

Fundo: _____

Cultivo:

Variedad:

Lote: _____

Inicio de cosecha proyectado:

Área: _____

Inicio de cosecha real:

[illegible]

[] = concentración
mic = micronutrientes
* = cultivo

Firma Responsable técnico

Nombre:

ANEXO R5: REGISTRO DE CAPACITACIÓN

Fundo: _____
Propietario: _____
Ubicación: _____
Nombre del expositor: _____
Tema de capacitación: _____
Lugar y fecha: _____

Objetivos de la capacitación: _____

NOMBRE DEL PARTICIPANTE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FIRMA

Firma del expositor: _____

Firma del responsable técnico: _____

ANEXO R6: REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO COSECHADO

Fundo: _____
Cultivo: _____

CÓDIGO DEL LOTE COSECHADO	FECHA DE COSECHA	VARIEDAD	CANTIDAD COSECHADA (kg)	OBSERVACIONES

Firma Responsable técnico
Nombre:

ANEXO A1: LISTA SENASA DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS PARA EL CULTIVO DE YUCA

PLAGAS IMPORTANTES		CONTROLADORES BIOLÓGICOS	DOSIS	TIPO DE CONTROLADOR
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN			
<i>Erinnyis ello</i>	"Gusano de la yuca"	<i>Trichogramma spp.</i>	25 - 50 pulg ² / Ha	Parasitoide
<i>Erinnyis ello</i>	"Gusano de la yuca"	<i>Bacillus thuringiensis</i>	3 gr. / L. agua	
<i>Erinnyis ello</i>	"Gusano de la yuca"	<i>Vaculovirus erinnyis</i>	70 cc. / Ha	
<i>Mononychellus tanazoa</i>	"Ácaro verde"	Ácaro Fam. Phytoseiidae		Predador
<i>Mononychellus caribeaneae</i>	"Ácaro verde"	Ácaro Fam. Phytoseiidae		Predador

ANEXO A2: LISTA PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS EN EL PERÚ (por nombre común del ingrediente activo)

Plaguicidas agrícolas restringidos

- **Paraquat** (agregando sustancia emética, color, olor).
- **Metamidofos** (uso de disolventes etilenglicol y/o dietilenglicol, envases de COEX o polietileno de alta densidad e inclusión de folleto de uso y manejo seguro).

Plaguicidas agrícolas prohibidos

- Aldicarb
 - Aldrin
 - Arseniato de Plomo (Arsenicales)
 - Endrin
 - Dieldrin
 - BHC/HCH
 - Canfecloro/Toxafeno
 - 2, 4,5-T
 - DDT
 - Parathion etílico
 - Parathion metílico
 - Monocrotofos
 - Binapacril
 - Dinoseb
 - Endosulfan
 - Fluoroacetamida
- Heptacloro
 - Dicloruro de etileno
 - Captafol
 - Clorobencilato
 - Hexaclorobenceno
 - Pentaclorofenol
 - Clordano
 - Dibromuro de etileno
 - Clordimeform
 - Compuestos de mercurio
 - Fosfamidon
 - Lindano
 - Mirex
 - Sales de dinoseb
 - DNOC (dinitro orto cresol)
 - Óxido de etileno

Prohibición del uso de plaguicidas químicos de uso agrícola, sustancias afines, productos y agentes biológicos en plantaciones de coca.

De acuerdo a lo establecido en el protocolo de Montreal, el uso del Bromuro de Metilo ha quedado restringido solo para su uso en tratamientos cuarentenarios.

ANEXO A3: LISTA DE PLAGUICIDAS APROBADOS PARA EL CULTIVO DE YUCA

NOMBRE COMUN	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTÍFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS	LMR	PERIODO DE CARENCIA	OBSERVACIONES
ROOT-HOR	AUXINAS, ACIDOS NUCLEICOS	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			lt				0.5%(INMERSIÓN DE ESQUEJES) Y 250 ml (FOLIAR)
ROOT-ONE	ACIDO INDOL 3 BUTÍRICO, ACIDO ALFA NAFTALENACETICO, ACIDOS NUCLEICOS	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			lt				0.5% (Inmersión de esquejes) Y 250 ml /Ha (FOLIAR)
TIFON 2.5 PS	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Acromyrmex sp</i>	Hormiga coqui	kl			7	DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO.
TIFON 2.5 PS	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Atta spp</i>	Hormiga barrenadora	kl			7	DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO.
TIFON 2.5 PS	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Atta cephalotes</i>	Hormiga coqui	kl			7	DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO.

ANEXO A4: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA AGUA ESTABLECIDOS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE (DS 004-2017-MINAM)

Ver categoría 3, D1: Riego de vegetales

Tabla Nº 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH3)

TEMPERATURA (°C)	pH							
	6	6.5	7.0	7.5	8	8.5	9.0	10.0
0	231	73.0	23.1	7.32	2.33	0.749	0.250	0.042
5	153	48.3	15.3	4.84	1.54	0.502	0.172	0.034
10	102	32.4	10.3	3.26	1.04	0.343	0.121	0.029
15	69.7	22.0	6.98	2.22	0.715	0.239	0.089	0.026
20	48.0	15.2	4.82	1.54	0.499	0.171	0.067	0.024
25	33.5	10.6	3.37	1.08	0.354	0.125	0.053	0.022
30	23.7	7.50	2.39	0.767	0.256	0.094	0.043	0.021

Nota:

(*) El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 300C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	D1: RIEGO DE VEGETALES		D2: BEBIDA DE ANIMALES
		AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO (c)	AGUA PARA RIEGO RESTRINGIDO	BEBIDA DE ANIMALES
FÍSICOS - QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0.1		0.1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2500		5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2		0.5
Fenoles	mg/L	0.002		0.01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ ⁻ -N)+ Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5 - 8.5		6.5 - 8.4
Sulfatos	mg/L	1000		1000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	D1: RIEGO DE VEGETALES		D2: BEBIDA DE ANIMALES
		AGUA PARA RIEGO NO RESTRINGIDO (c)	AGUA PARA RIEGO RESTRINGIDO	BEBIDA DE ANIMALES
Arsénico	mg/l	0.1		0.2
Bario	mg/l	0.7		**
Berilio	mg/l	0.1		0.1
Boro	mg/l	1		5
Cadmio	mg/l	0.01		0.05
Cobre	mg/l	0.2		0.5
Cobalto	mg/l	0.05		1
Cromo Total	mg/l	0.1		1
Hierro	mg/l	5		**
Litio	mg/l	2.5		2.5
Magnesio	mg/l	**		250
Manganeso	mg/l	0.2		0.2
Mercurio	mg/l	0.001		0.01
Níquel	mg/l	0.2		1
Plomo	mg/l	0.05		0.05
Selenio	mg/l	0.02		0.05
Zinc	mg/l	2		24
ORGÁNICOS				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/l	0.04		0.045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/l	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/l	0.004		0.7
Clordano	µg/l	0.006		7
Dicloro Difetil Tricloroetano (DDT)	µg/l	0.001		30
Dieldrin	µg/l	0.5		0.5
Endosulfán	µg/l	0.01		0.01
Endrin	µg/l	0.004		0.2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/l	0.01		0.03
Lindano	µg/l	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/l	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/l	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

NOTAS



SENASA
PERU

Av. La Molina N° 1915
La Molina, Lima - Perú
Telef: (+511) 313 3300
www.gob.pe/senasa

Senasa Perú /

