



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

SENASA
PERU

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) PARA EL CULTIVO DE LIMON

DIRECCION DE INSUMOS AGROPECUARIOS E INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
SUBDIRECCION DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LIMON

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO	4
3. MANEJO DEL CULTIVO.....	4
3.1. Historial del uso y manejo del terreno.....	4
3.1. Selección del terreno	4
3.2. Análisis de suelos	5
3.3. Semilla.....	5
3.4. Variedades.....	5
3.5. Preparación del terreno e instalación de campos.....	6
3.6. Control de malezas	7
3.7. Manejo de poda	7
4. USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES.....	8
4.1. Uso, manejo y aplicación de fertilizantes.....	8
4.2. Uso de fertilizantes orgánicos	9
5. USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS	10
5.1. Control de plagas.....	10
5.2. Uso y manejo de Agentes de Control Biológico (ACB)	12
5.3. Elección, uso y manejo de plaguicidas.....	26
6. MANEJO DE AGUA	29
7. MANEJO DE LA COSECHA Y POST COSECHA.....	30
7.1. De la cosecha.....	30
7.2. Del almacenamiento en campo	31
7.3. Transporte	31
7.4. Del tratamiento post cosecha.....	31
7.5. Selección y calidad.....	32
8. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	33
8.1. Agua para consumo humano	34
9. INSTALACIONES.....	35
9.1. Almacén de insumos químicos.....	35
9.1. Instalaciones sanitarias	35
9.2. Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores.....	36
10. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	36
10.1. Manejo y conservación de los recursos naturales	36
10.2. Manejo de desechos y agentes contaminantes	36
11. TRAZABILIDAD/RASTREABILIDAD Y REGISTROS	37

**GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL
CULTIVO DE LIMON**

11.1.	Trazabilidad/Rastreabilidad	37
11.1.	Registros.....	37
12.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	38
13.	ABREVIATURAS:.....	41
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	42
15.	ANEXOS.....	43

1. INTRODUCCIÓN

El *Codex Alimentarius* define inocuidad como la garantía que los alimentos no causaran 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 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.

2. OBJETIVO

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

3. MANEJO DEL CULTIVO

3.1. Historial del uso y manejo del terreno

Antes de instalar el campo de limón, 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.

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

3.1. Selección del terreno

Para la selección del terreno se tiene que considerar todos los requerimientos del cultivo como agua, clima, tipo de suelo, disponibilidad de personal de campo además de accesibilidad al lugar seleccionado.

El Ministerio de Agricultura y Riego señala que el cultivo del limón se adapta a temperaturas entre los 23 °C y 30 °C; temperaturas entre 0 y 12 °C pueden afectar la calidad del fruto, como también temperaturas por encima de los 36°C, la planta muere a temperaturas por debajo de -8°C.

Menciona que se adapta mejor a suelos francos con buen drenaje, con una profundidad de por lo menos 1 metro, le favorece un pH de 6.0 – 7.0, aceptando rangos entre los 5.0 y 8.5.

Señala como zonas agroecológicas de producción de limón

- Costa Norte (74.15%):
Piura (62.33%): San Lorenzo, Chulucanas
Lambayeque: Motupe, Olmos y Tumbes
- Selva Baja (19.51%):
Loreto, Ucayali, Amazonas y San Martín
- Otras 6.34%:

Si bien una alta humedad relativa favorece a que el fruto tenga una buena calidad (cáscara más delgada y mayor concentración de jugo), la incidencia de enfermedades podría ser mayor.

Los suelos poco permeables en este cultivo están asociados a problemas de pudrición de raíces causados por hongos.

3.2. Análisis de suelos

Antes de instalar las plantas en campo definitivo, es importante tener conocimiento sobre las características del suelo; se recomienda realizar un análisis físico y químico del suelo, además de considerar una evaluación de la profundidad efectiva, capas endurecidas y características del perfil del suelo.

Es recomendable el tomar muestras en suelos no muy húmedos (en caso contrario, éstas se deben dejar secar antes de ser colocadas en bolsas).

Tomar las muestras de 1 a 3 meses antes de realizar la instalación de las plantas en campo, a la profundidad de las raíces de las futuras plantas.

Identificar áreas que presentan alguna diferencia del resto: encharcamientos, crecimiento diferente de plantas, zonas salinas, mal drenaje, etc. (si esta área no es muy grande no se debe sacar muestra de este sitio).

3.3. Semilla

En caso se haga uso de variedades registradas:

- Contar con documentos que demuestren que el material de propagación vegetal utilizado ha sido obtenido según las leyes de propiedad intelectual.
- Estos documentos pueden ser: contratos de licencias, certificados fitosanitarios, etiqueta o foto de un envase de semillas en donde indique como mínimo: variedad, lote y proveedor
- Sustentar la compra con una factura o boleta de venta.

En caso el agricultor cuente con un vivero propio:

- El material de propagación adquirido debe de contar con un certificado en donde se indique que se encuentra libre de signos visibles de plagas y enfermedades.

En caso las plantas sean adquiridas en un vivero (cuando las plantas tienen menos de 2 años de haber sido instaladas):

- Solicitar al vivero los certificados de calidad de las plantas (en caso se trate de una variedad registrada solicitarle al vivero todo lo señalado en el primer punto), nombre de la variedad y nombre del vendedor.
- Se recomienda solicitar al vivero una copia del registro de las aplicaciones fitosanitarias realizadas considerando: ubicación, fecha, nombre comercial, materia activa, nombre del operario, persona que autoriza la aplicación, justificación, cantidad y maquinaria utilizada.

3.4. Variedades

Según el Ministerio de Agricultura y Riego, las variedades que más se producen en el Perú son el limón Sutil y el limón Tahití.

Para el cultivo de limón es importante la selección de un adecuado patrón, ya que influirá sobre el cultivo en la precocidad para iniciar la producción de la variedad comercial, en el

tamaño final del árbol, en la tolerancia a bajas temperaturas, en la resistencia a sales, enfermedades y plagas.

Criterios de selección de patrones:

- Condiciones edafoclimáticas de la zona.
- Enfermedades a las que va a ser resistente (tomando como referencia las enfermedades de la zona más comunes además de las existentes en el campo seleccionado)
- Para el manejo en vivero es importante que se trate de una variedad vigorosa, con alta capacidad de producir semillas, además de rápido crecimiento.

Las plantas de limón que son propagadas por portainjerto tienen las siguientes ventajas:

- Se adaptan mejor a condiciones de suelo y clima.
- Son más precoces.
- Presentan tolerancia a virus y virosis.
- Resistente al ataque de *Phytophthora sp.*
- Se logra un árbol con un mejor porte.

3.5. Preparación del terreno e instalación de campos

Las labores de labranza dependerán del tipo de suelo, se debe considerar tener un campo con suelos sueltos y libres de agentes contaminantes (malezas, restos de otros cultivos, troncos, envases vacíos, piedras, entre otros).

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.

Para la protección del suelo de daños ocasionados por la lluvia y vientos, es recomendable el uso de plantas que cubran el suelo (coberturas verdes), tomando en cuenta aquellas que tengan raíces superficiales y que no compitan con los árboles frutales.

Utilizar barreras de viento debido a que éste provoca caída de flores, frutas, ramas y deshidratación de la planta.

Seleccionar el marco de plantación adecuado tomando en cuenta el volumen de copa que alcanzará la planta, factor que va a depender de la temperatura, iluminación, suelo, patrón y variedad.

La selección del marco de plantación debe facilitar todas las demás labores agrícolas a llevarse a cabo durante toda la fase productiva del frutal ya sea poda, tratamientos fitosanitarios, control de malezas, cosecha, entre otros.

El sistema de plantación debe tener espacio suficiente entre los surcos para el pase de los trabajadores, para el pase de los troncos (restos de poda), y en caso sea necesario, para el paso de los implementos agrícolas, las cabeceras de las camas deben tener por lo menos 2 metros de distancia (entre el cabezal y la última planta) en caso se utilice tractor, éste pueda girar.

Los hoyos deberían ser preparados con varios días de anticipación, tomar en cuenta el tamaño, el cual va a depender del tipo del suelo; lo recomendable es mantener tamaños de: 0.6 x 0.6 x 0.6 metros y 0.5 x 0.5 x 0.6 metros.

Al momento de trasladar las plantas desde el vivero, éstas deberían permanecer bajo sombra para que no se desequen, es recomendable instalar los campos en temporadas en donde las temperaturas no sean muy altas, en todo caso se pueda realizar este trabajo en horas de la tarde.

Al momento del trasplante al campo definitivo, el suelo no debe estar muy caliente ya que podría matar a las raíces de las nuevas plantas, se recomienda combinar la tierra del sustrato con el que viene la planta y con el suelo del lugar.

Las plantas deben estar libres de enfermedades y plagas, además de considerar que estén homogéneas. Luego de instalar las plantas se debe regar con el fin de asentar la tierra y ayudar a las raíces a adherirse al suelo con más facilidad.

Con el fin de dar soporte a la planta recién instalada se puede utilizar un tutor hasta que la planta esté robusta.

3.6. Control de malezas

Al momento de limpiar el terreno, no se debe usar fuego para la eliminación de malezas y/o restos de cultivos anteriores debido al efecto negativo sobre el medio ambiente. Lo recomendable es enterrarlas fuera del área de cultivo.

Para el control de malezas, el programa de control debe de incluir también acciones preventivas antes de realizar el control mecánico y químico, para evitar resistencia al uso de herbicidas es recomendable realizar una adecuada rotación de productos.

El herbicida seleccionado debe encontrarse registrado dentro de la lista de productos químicos permitidos, emitida por el SENASA.

Métodos de control de malezas:

- Control cultural: eliminación manual con lampa 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.

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

3.7. Manejo de poda

La poda permite contar con árboles robustos, con la capacidad suficiente para cargar con los frutos de la campaña, favorece la aplicación de productos fitosanitarios, mejora la aireación e iluminación, disminuye el ataque de plagas y enfermedades, se tiene una mejor distribución de frutos, y permite mantener un equilibrio entre los órganos vegetativos y frutos.

La poda de formación se realiza normalmente durante los primeros tres años de instalada la planta, primero se hace un despunte para que la planta forme ramas laterales, para luego hacer otro despunte en las ramas en caso la planta no forme ramas laterales (la tendencia del limón es a formar estas ramas), se eliminan las ramas que salen en el patrón, además de frutos que suelen salir al inicio ya que le quita energía a la planta para crecer.

En la poda de mantenimiento, se eliminan las ramas viejas o secas. Cuando no se controla la cantidad de ramas se forma un microclima favorable para enfermedades que atacan las flores, con esta poda se facilita el desarrollo de hojas, flores y frutos.

Es recomendable la poda de ramas que rozan el piso o se levanta a copa del suelo; esta práctica es recomendable porque facilita las labores de control de malezas, además del control fitosanitario. Cuando la copa toca el piso, los frutos se ensucian y pueden ser infectados con *Phytophthora*.

La poda de renovación es recomendada sólo cuando el campo ha presentado problemas en el crecimiento y producción, se trata de una poda severa en donde se dejan sólo las ramas principales.

Toda labor de poda debería ser lo más homogénea posible y manteniendo una misma altura entre cada planta.

Todas las tijeras de podas deben ser desinfectadas al cambiar de planta; luego de realizar la labor de poda se debe usar un cicatrizante en las heridas abiertas, con el fin de proteger al árbol del ataque de alguna enfermedad; las tijeras deben ser desinfectadas antes, durante y al finalizar los trabajos.

4. USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES

4.1. Uso, manejo y aplicación de fertilizantes

En caso la recomendación para la aplicación de fertilizantes esté dada por un asesor externo, este debe de demostrar competencia a través de cursos de formación, títulos y/o cualificaciones oficiales; cuando la recomendación es dada por el mismo agricultor o por el encargado del campo este debe contar con material técnico de manejo del cultivo y/o asistencia a cursos relacionados al tema.

Es muy recomendable hacer el análisis foliar para saber cuánto de nutrientes se debe de aportar de manera adicional a la planta. Las muestras se deben tomar de plantas homogéneas, que no estén enfermas, se deben tomar las hojas de los brotes que se tienen antes de los frutos.

Por otro lado, el análisis de suelos facilita conocer la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Un exceso de fertilizantes resulta perjudicial a la planta, podría predisponer al cultivo al ataque de plagas, la calidad del fruto disminuye, puede haber formación excesiva de hojas, además de contaminarse los suelos.

La necesidad nutricional del cultivo de limón va a variar según el estado fenológico y la edad; por otro lado, cuando las temperaturas empiezan a subir, la necesidad de nutrientes es también mayor.

- El nitrógeno, usualmente se fracciona en 3 o 4 partes. Cuando una planta de limón presenta deficiencia de este elemento, las hojas se ven amarillentas, los brotes no crecen bien y la planta en general tiene poco vigor; por otro lado, un exceso de nitrógeno hará que la planta forme frutos con cáscara gruesa además de presentarse retraso en la maduración.

- El fósforo se incorpora al suelo antes de colocar las plantas en el campo y durante el desarrollo de la planta. Cuando la planta no tiene suficiente este elemento, las raíces no se forman bien, los brotes son débiles además de poca floración. El exceso de fósforo genera deficiencia de Zinc y Cobre.
- El potasio se incorpora antes de que se formen las flores y antes de la fructificación, cuando este elemento es deficiente en la planta, ésta forma hojas pequeñas y deformes, los frutos son más pequeños y la piel de éstos es delgada.

La fertilización y/o enmienda dirigida al suelo que se realiza previa a la instalación de las plantas tiene que ser calculada y programada tomando en cuenta los requerimientos del cultivo partiendo de los resultados de los análisis del suelo.

El plan de fertilización anual debe partir del análisis de suelo (cada 2 o 3 años), además del análisis foliar (1 vez al año).

Todo plan de fertilización anual debe considerar:

- Estadio fenológico del cultivo
- Variedad
- Necesidades nutricionales de la planta, según resultados de los análisis foliares.
- Características físicas y químicas del suelo.
- Condiciones agroecológicas de la zona.
- Tipo de riego (gravedad o por goteo).
- Tipo de fertilizante y aporte de nutrientes.

Las aplicaciones de fertilizantes deben ser registradas (ver modelo anexo R2), considerando identificación del campo, cultivo, variedad, fecha, fórmula y cantidad, maquinaria, equipo y método de aplicación, justificación, nombre del operario, nombre comercial del fertilizante, composición y autorización técnica.

El personal encargado de fertilizar los campos debe lavarse las manos de acuerdo con las prácticas de higiene, además no puede consumir alimentos ni bebidas mientras se encuentre trabajando.

4.2. Uso de fertilizantes orgánicos

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

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.

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

5. USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

5.1. Control de plagas

El diagnóstico de la presencia de plagas debe ser dado por la persona responsable del campo, el cual debe tener conocimientos básicos sobre el manejo y control de plagas y enfermedades.

Es recomendable llevar a cabo el manejo integrado de plagas (MIP) de limón, con el fin de disminuir el uso de productos fitosanitarios tomando en cuenta medidas preventivas y de control de plagas y enfermedades.

Las principales plagas del cultivo de limón son:

- Mosca blanca, mosca negra: Estos insectos producen debilitamiento en las plantas, además realiza secreciones de mielecilla lo que ocasiona la aparición de fumagina (hongo), la fotosíntesis se reduce, las hojas se manchan, es común la caída de flores y frutos pequeños.
- Pulgones: Estos insectos se alimentan de la savia de partes jóvenes, las hojas crecen deformen y el desarrollo se ve retrasado, aparición de fumagina y manchas en el fruto.
- Queresas y cochinillas harinosas: Esta plaga hace que el vigor de la planta se vea afectado, los frutos se manchan y se forma fumagina, en ataques severos se observan caídas de hojas y muerte de ramas.
- Masticadores de hoja: Las larvas de gusanos se comen las hojas y desfolian las ramas recién formadas.
- Minadores de hoja: Las larvas de estos insectos minan las hojas disminuyendo la capacidad de la planta de hacer fotosíntesis, las plantas jóvenes retrasan el crecimiento, los frutos se marcan también reduciendo su calidad.
- Lepidópteros (*Argyrotaenia sphaleropa*): Las larvas producen hilos y juntan las hojas de donde se alimentan, atacan frutos recién formados, provocan la caída de los frutos, genera heridas a la planta por donde ingresan microorganismos.
- Prodiplosis (*Prodiplosis longifila*): Sus larvas causan la muerte de brote y hojas tiernas.
- Trips (*Thrips tabaci*): Raspan flores y frutos recién cuajados, la parte afectada se decolora y deteriora.
- Ácaros: Raspan hojas y brotes, éstos se ponen cloróticos y dejan de crecer además de deformarse y caerse. La planta se debilita, las hojas atacadas se ponen de color marrón oscuro.
- Mosca de la fruta: Se presentan manchas en las frutas y luego pudriciones, las frutas se caen. El SENASA ha señalado un plan de control integrado para la mosca de la fruta, la cual considera las siguientes medidas preventivas y de control

Control químico: Considera tres factores: el producto, el cual debe ser específico para la plaga; el momento de aplicación y el equipo de aplicación. Se recomienda el uso de cebos tóxicos durante las primeras horas de la mañana en el tercio medio de la copa de la planta, aplicar por cada planta entre 10 y 40 ml de cebo tóxico según densidad de siembra.

Control mecánico-cultural: Se trata de la ejecución de labores agrícolas con el fin de reducir los niveles de plaga, las principales labores recomendadas son el recojo y entierro de frutos (principalmente al inicio de la campaña), el rastrillado de suelos, poda sanitaria (al inicio de campaña), y periodo de campo limpio.

Control de estados inmaduros: a través de la erradicación de estados inmaduros de mosca, en donde se hace la aplicación de una solución química en donde mueren las larvas presentes en el suelo.

Control biológico: uso de enemigos naturales (predadores, parásitos y patógenos)

Como medidas preventivas y de control de plagas para el cultivo de limón, se recomiendan las siguientes labores:

- Previa a la siembra, el riego por machaco mata las posturas de insectos que se encuentran en el suelo.
- El uso de materia orgánica al momento de preparar el terreno para la siembra favorece la población de microorganismos benéficos.
- Uso de patrones resistentes a plagas.
- Control y manejo de restos de poda y cosecha.
- Limpieza de campos, eliminación de malezas.
- Fertilización programada y sustentada con el análisis foliar y del suelo, evitar el exceso de fertilización nitrogenada dado el efecto perjudicial sobre el incremento del potencial de reproducción de plagas tales como áfidos.
- Manejo de riego de acuerdo con la necesidad de las plantas.
- Realizar podas sanitarias y podas para ventilar los árboles.
- Todo personal deberá ingresar al campo previamente desinfectado sus manos, calzado y ropa, especialmente después de realizar trabajos en otros campos.
- Trabajar primero las áreas sanas hacia las áreas con algún tipo de enfermedad.
- Limpieza de equipos de trabajo (maquinaria, herramientas) antes de ingresar al campo, tener mayor cuidado cuando se comparten estos implementos con campos que pudiesen estar contaminados.
- Prevenir la deriva de la pulverización de los campos vecinos.
- Desinfección de plantas en vivero previas a ser trasplantadas al campo definitivo.
- Manejo adecuado de sanidad para remoción de plagas y hospederos.
- Uso de trampas azules y amarillas impregnadas con aceite agrícola.
- Uso de trampas de luz, uso de trampas de melaza y cebos tóxicos.
- Incremento de población de enemigos naturales de las plagas identificadas mediante la erradicación de nichos y/o eliminación de fuentes de alimento.
- Hacer uso de cortinas rompe vientos.
- Recojo de frutos enfermos.

Las técnicas más utilizadas como medidas de control son las que siguen:

- Uso de cebos tóxicos para mosca de la fruta, además de trampas de plástico amarillas.
- Lavado de plantas con agua y detergente.
- Uso de productos químicos registrados para el cultivo de limón.

Para el control de plagas de insectos, se recomienda la liberación de controladores biológicos, SENASA cuenta con una lista de controladores biológicos para el cultivo de limón, el cual podría ser constantemente actualizado (ver anexo A1).

Las enfermedades más comunes del cultivo de limón son:

- Gomosis (*Phytophthora citrophthora* y *P. parasítica*), se observa una exudación gomosa, lesiones en la planta, clorosis en las hojas y defoliación.
- Antracnosis (*Collectotrichum gloesporioides*), esta enfermedad causa marchitamiento y muerte de brotes, además de caída de botones florales y de frutos pequeños, manchas corchosas en frutos. Esta enfermedad se disemina por el uso de herramientas contaminadas y por la lluvia.
- Fumagina, esta enfermedad disminuye el área fotosintética de las hojas, afecta además los frutos manchándolos.
- Mildiu polvoso (*Oidium tingenianum*), se observan manchas de color blanco en tallos y hojas, para el control de este hongo se hacen aplicaciones de azufre sobre la planta.
- Virus de la tristeza (CTV), se observa decaimiento y posterior muerte de los árboles, los frutos son pequeños y maduran antes de tiempo, se controla haciendo uso de material vegetal libre de este virus, adecuado control de áfidos, además de utilizar patrones resistentes.

Como medida de prevención y control al ataque de enfermedades para el cultivo de limón, es recomendable:

- Adecuada fertilización de plantas, cuando éstas se encuentran debilitadas pierde la capacidad de responder ante el ataque de alguna enfermedad.
- Desinfección de herramientas de poda.
- Manejo adecuado de riego y drenaje de suelos.
- Uso de patrones y variedades resistentes.
- Evitar heridas abiertas en la planta.

5.2. Uso y manejo de Agentes de Control Biológico (ACB)

Insectos Benéficos

Parasitoides

Trichogramma spp. es una microavispa endoparasitoide; es decir, coloca su huevo dentro del huevo de lepidópteros (plaga) (Ejemplo.: *Trichogramma exiguum* parasita huevos de pegador de hoja de los cítricos *Argyrotaenia sphaleropa*).

Fig: 1. A. Adultos de *Trichogramma sp.* Parasitando huevos de *Sitotroga cerealella*.



Fuente: C. Salcedo SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Se expende en cartulinas conteniendo las pupas dentro del huevo del hospedero. Estas cartulinas están divididas en pulgadas cuadradas (pulg²) las cuales se introducen en una caja de tecnopor, debido al incremento de la temperatura durante el envío y distancia se le coloca bolsas con gel pack congelado para retrasar la emergencia de adultos.
- Los ACB pueden ser enviados vía aérea o terrestre.
- Recuerde siempre proteger el material biológico del sol directo y excesivo calor.
- Las liberaciones deben realizarse temprano en las mañanas, nunca al medio día o cuando el sol está muy fuerte, ni por las tardes.
- Una vez recibido el material biológico (cartulinas donde están adherido las pupas de avispa), debe ser acondicionado en un envase con tapa de tela tul para favorecer la emergencia y su posterior liberación en campo. NO debe refrigerarse.
- Iniciar las liberaciones de *Trichogramma spp.*, tan pronto como observe los primeros adultos o encuentre huevos de lepidópteros plaga en el cultivo.
- En caso de usar plaguicidas (insecticidas) tener en cuenta el periodo de carencia del producto antes de realizar las liberaciones.
- De la misma forma tener en cuenta las aplicaciones químicas de los cultivos vecinos.
- Se recomienda que el producto adquirido (ACB) haya aprobado los estándares de control de calidad.

Dosis y Formas de uso:

- Realizar de 3 a 4 liberaciones con un intervalo de 4 a 5 días, en cada liberación usar 50 a 100 pulg² por hectárea.
- Cortar por uno de los extremos un envase (botella) descartable de 1.5 litros, y colocar dentro 50 pulg², cerrar y esperar la emergencia de la mayoría de las avispas para liberar en campo.
- Liberar en campo a 20 m del margen, avanzar en sentido del surco y permitir la salida de las avispas cada 20 m; luego regresar por otro surco a 20 m del anterior y realizar la misma operación hasta completar 1 ha (Figura 2).
- Otro método de liberación es utilizar pequeños vasos descartables, donde se coloca 2 pulg² de cartulina con huevos parasitados, asegurar la boca del vaso pegando una servilleta con goma, y esperar la emergencia de las avispas para liberarlas en el campo. Distribuir 25 vasos por Ha. en puntos equidistantes, permitiendo la libre salida de las avispas.

Fig. 2: Esquema de la liberación de parasitoides en campo.



Fig. 3: A Frutos de limón. B. Daño en hoja por larva de minador de hoja de los cítricos. C. Larva de minador de hoja de los cítricos. D. Pupa de *Argeniaspis citricola* parasitoide larva de minador de hoja de los cítricos. E. Pulgones.



Predadores

Chrysoperla externa, las larvas de *C. externa* son predadores generalistas, se alimentan de plagas como: moscas blancas, cochinillas, huevos y larvas pequeñas de mariposas, polillas, trips y minadores. Poseen gran capacidad de dispersión y los adultos no se comportan como predadores.

Fig. 4. A. Adulto de *Chrysoperla externa*. B. Adulto hembra de *Chrysoperla externa* y postura de huevos. C. Postura de huevo. D. Larva de *Chrysoperla externa* alimentándose de áfidos ápteros



Fuente: G. Cano SENASA - SCB.

Recomendaciones para su uso:

- Se expende en huevos turgentes (color verde claro a verde ámbar) a granel colocados en bolsas de papel y dentro de una caja consistente (cartón o tecnopor) que permita transportar hasta el destino final.
- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejado de productos químicos.
- Verificar que los días transcurridos a la cosecha de los huevos no deben exceder a los 3 – 4 días (verano) y 5 – 7 días (invierno) tiempo en que emergen las larvas, para evitar el canibalismo.
- Se recomienda que el producto adquirido (ACB) haya aprobado los estándares de control de calidad.

Fig. 5. A. Bolsa de papel con huevos a granel de *C. externa*. B. Apertura de bolsa papel para su liberación. C. Larvas de crisopa para liberar. D. Huevos de crisopa liberado en campo



Foto: E. Justiniano SENASA-SCB

Dosis y Formas de uso:

- Realizar de 3 liberaciones con un intervalo de 7 días, en cada liberación usar 10 millares de huevos de crisopas por hectárea.
- Los huevos y larvas recién emergidas de *C. externa* a granel se liberan mezclado con material inerte (cascarilla de arroz, papel picado u otro).
- Liberar a 20 m del margen, avanzar en el sentido del surco y verter sobre la planta las larvas y/o huevos cada 20 m evitando que caiga al suelo; luego regresar por otro surco a 20 m del anterior y realizar la misma operación hasta distribuir uniformemente en todo el campo.

Otros predadores de pulgones presentes en campos de cultivo de limón.

Fig. 6. A. Pulgones de brote de limón. . Larva de sirfido predador de pulgones. C. Huevos de coccinélido. D. Larva de coccinélido predador de pulgones. E. Adulto de *harmonia axidiris*. F. Adulto de *Cheilamenes sexmaculata* g. Adulto de *Cyclomeda sanguínea*.

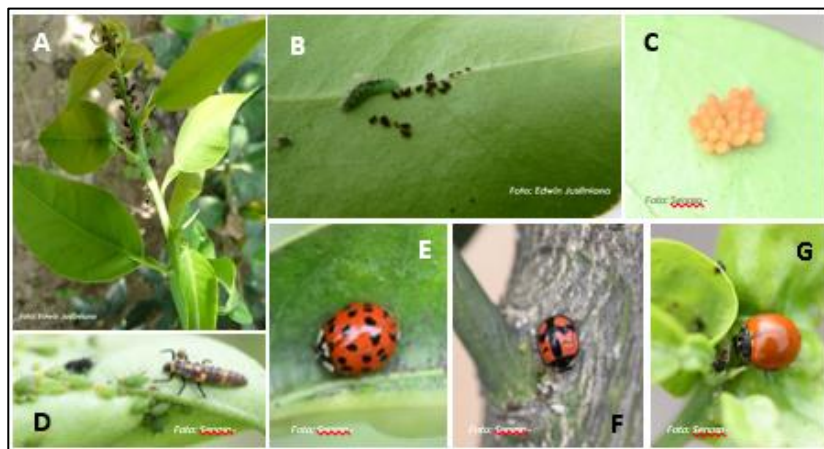


Foto: E. Justiniano SENASA-SCB

Hongos Entomopatógenos

Los hongos entomopatógenos actúan infectando los diferentes estadios de los insectos plaga. Las conidias, son las unidades infectivas, las que a través de un tubo germinativo penetran al cuerpo del insecto, produciéndole disturbios a nivel digestivo, nervioso, muscular, respiratorio, excretorio, etc., es decir el insecto se enferma, deja de alimentarse y posteriormente muere. La muerte puede ocurrir a los tres a cinco días después del ingreso del hongo, dependiendo de la virulencia de éste y estadio del insecto.

Fig. 7. A. Placa con crecimiento micelial y esporulaciones de *B. Bassiana*. B. Especímenes de mosca blanca infectados con *B. bassiana*. C. Granos de arroz con esporulación. D. Producto final de *B. bassiana* (MICOSEN).



Foto: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Se expenden como arroz infestado con el hongo, en bolsas plásticas de 800 g.

- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejado de productos químicos.
- En caso de no usar inmediatamente el producto se debe conservar en ambientes frescos y bajo sombra hasta un periodo de un mes. A temperaturas menores a 16°C puede conservarse hasta tres meses.
- El mejor momento de aplicación es al inicio de la infestación de la plaga.
- Evitar las aplicaciones con presencia de fuertes vientos.
- Se recomienda que el producto adquirido (ACB) haya aprobado los estándares de control de calidad.

Dosis y Formas de uso:

Preparación del producto para la aplicación foliar:

- Preparar la suspensión de conidias usando agua potable, río o de pozo (las aguas turbias se deben dejar reposar por lo menos 30 minutos antes de utilizarla).
- Medir el pH del agua que no exceda de 7 (Ideal entre 5.5 a 6.5).
- Para la aplicación vía foliar se debe de usar un adherente el cual es indispensable con el uso de este producto.
- La aplicación debe hacerse en horas de la tarde cuando la radiación solar no es muy fuerte.
- Usar equipos (mochilas) convencionales, que no deben tener desgaste ni daños en el orificio de la boquilla para obtener una aplicación uniforme. Los equipos deben estar limpios y libres de residuos químicos.
- Se recomiendan boquillas de alta presión para que se forme una niebla y gotas finas.
- Abrir la bolsa (800 g) por un costado y agregar 100 ml de aceite agrícola vegetal (coadyuvantes, humectante, dispersante), agregar aproximadamente un litro de agua. Frotar con la mano para desprender las esporas de arroz.
- Verter el contenido de la bolsa en un recipiente (balde) con la ayuda de un colador. Nuevamente colocar medio litro de agua en la bolsa y verter.
- Repetir este proceso hasta separar por completo las esporas de arroz. Aproximadamente con 2.5 litros de agua, se logra separar las esporas del arroz.
- Colocar el caldo en una botella o balde y dejarlo a temperatura ambiente, en un lugar sombreado por un periodo de 6 horas como mínimo y 16 horas como máximo, tiempo suficiente para hidratar las esporas secas de los hongos.
- Agitar la mezcla y verterla en el cilindro.
- Agitar la suspensión del cilindro antes de llenar el equipo de aspersión.

Fig. 8. A. Corrección de pH del agua B. Aceite vegetal, para encapsular las conidias C. Arroz con conidias y micelio, se mezcla con el aceite D. Aceite impregnado en los granos de arroz E. Se adiciona agua y mezcla con el arroz, agitando levemente F. El agua con las esporas se coloca en la mochila (repetir 3 veces) G. Arroz después de haber retirado las esporas y micelio.



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

- Dosis: 3. 2 Kg / 200 litros de agua.
- La aplicación debe estar dirigida a los lugares donde se encuentran los insectos.
- El arroz que queda después del lavado, echarlo debajo de las plantas, debido a que aún conservan esporas adheridas, servirán para matar insectos que se encuentran en el suelo.
- Realizar una segunda aplicación a los 5 ó 15 días después de la primera aplicación, es recomendable realizar de 3 a 4 aplicaciones, determinando los intervalos de aplicación de acuerdo a las evaluaciones, así como a la biología de la plaga a tratar.
- La aplicación debe realizarse en horas frescas de la mañana (hasta las 9:00 o 10:00 AM) o preferiblemente en horas de la tarde (después de las 4:00 PM).

Fig. 9. Aplicación de hongos entomopatógenos al follaje



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

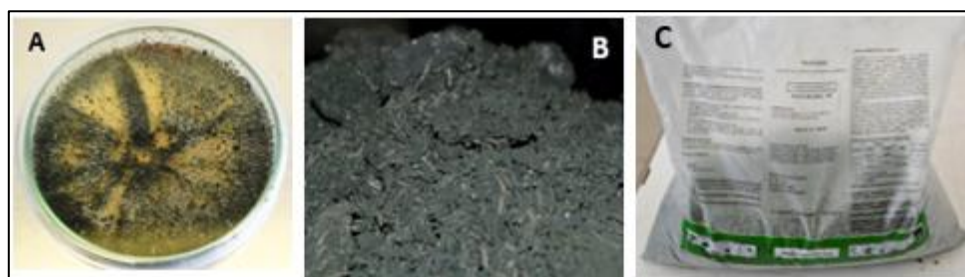
Hongos Antagonistas

Los hongos antagonistas presentan diferentes mecanismos de acción sobre los hongos fitopatógenos. Entre estos, los principales son la competencia por espacio y nutrientes, el micoparasitismo y la antibiosis, los que éste último tiene una acción directa frente al hongo

fitopatógeno. Estos mecanismos se ven favorecidos por la habilidad de los aislamientos de *Trichoderma sp.*, para colonizar la rizósfera de las plantas. Así mismo, cabe señalar que además de los mecanismos antes mencionados, hay una secreción de enzimas y la producción de compuestos inhibidores por parte de los antagonistas.

Por otro lado, *Trichoderma sp.* presenta además una acción biorreguladora que actúa de forma indirecta, la cual consta de la inducción de los mecanismos de defensa fisiológicos y bioquímicos por parte de la planta, como es la activación del Sistema de Resistencia Adquirida (SAR), desactivando las enzimas producidas por los patógenos durante el proceso de infección y la detoxificación de toxinas excretadas por éstos. Una característica interesante de *Trichoderma sp.*, es que en la rizósfera ayuda a la solubilización de elementos nutritivos, que en su forma original no son accesibles para las plantas, creando un ambiente favorable al desarrollo radicular, incrementando la tolerancia de la planta al estrés

Fig. 10. A. Placa con crecimiento micelial y esporulación de *Trichoderma sp.* B. Granos de arroz con esporulación de *Trichoderma sp.* C. Producto final de *Trichoderma harzianum* (TRICHOSEN).



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Las recomendaciones de uso es similar al uso de hongos entomopatógenos.
- *Trichoderma spp.*, es un producto para usarlo de manera preventiva y no curativa.

Dosis y Formas de uso:

- Aplicaciones foliares:
 - Dosis: 3.2 kg / 200 L de agua.
 - La forma de preparación para aplicaciones foliares es similar a los hongos entomopatógenos.
- Aplicación al cuello de planta:
 - Dosis: 3.2 kg / 200 L de agua
 - En vivero, preparar el hongo igual que para aplicaciones foliares y aplicar al cuello de planta mojando bien el suelo (drench)
 - En campo definitivo aplicar a través del riego por goteo o con mochila a la altura de la copa de la planta, que es donde se encuentran las raíces. Para un mejor aprovechamiento del hongo antagonista, aplicar junto con materia orgánica, el hongo colonizará la materia orgánica dándole mayor persistencia en campo.

- Tratamiento de plántulas:
 - Dosis: 800 g en 40 L de agua
 - Vaciar el contenido de la bolsa en un balde, agregar 40 L de agua
 - Agregar 40 ml de adherente o aceite agrícola vegetal
 - Obtenido el preparado, lavar el arroz para soltar las conidias de *Trichoderma* spp.
 - Sumergir las plántulas antes del trasplante (agitar la solución constantemente).
- Tratamiento de semillas:
 - Dosis: 800 g/ 50 kg de semilla
 - Humedecer la semilla (la semilla debe estar húmeda para que el hongo pueda impregnarse)
 - Poner la semilla en un recipiente y agregar el hongo moviendo bien para impregnarla
 - Dejar orear. Sembrar
 - Otra forma de uso: Agregar a una bolsa de 800 g, 1 litro de agua más 0.5 ml de aceite agrícola, colar e impregnar las semillas en la solución de esporas obtenidas del colado.
 - Dejar secar y sembrar
- Al trasplante:
 - Aplicar inmediatamente después del trasplante en forma de drench al pie de la planta.
- La aplicación debe realizarse en horas frescas de la mañana (hasta las 9:00 o 10:00 a.m.) o preferiblemente en horas de la tarde (después de las 4:00 p.m.).

Fig. 11. A. Aceite impregnado en los granos de arroz B. Se adiciona agua y mezcla con el arroz, agitando levemente (repetir 3 veces) C. La suspensión de esporas se coloca en la mochila D. Aplicación en drench al pie de la planta. E. Tipo de aspersión en cono para follaje.



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Nemátodos Entomopatógenos (NEP)

Los nemátodos entomopatógenos son parásitos obligados, usados para el control de plagas como: gusanos o larvas de insectos cortadores, polillas, broca del café, picudos, gusano blanco, chinches, dípteros, etc. El estadio Juvenil Infectivo III (JI3), porta en su tracto digestivo bacterias simbiotes patógenas que son las responsables de la muerte del insecto por septicemia. Los nemátodos penetran dentro del insecto generalmente a través de los orificios naturales (boca, ano y espiráculos) y por las partes blandas del integumento utilizando el diente que posee. Dentro del insecto, los nemátodos liberan las bacterias, las que provoca la muerte de los insectos entre 24 a 72 horas.

Fig. 12. A. Larvas de *Galleria mellonella*, antes de la infección con *Heterorabitis* sp. (NEPs). B. Larva de *G. mellonella*, 10 días después de la infección con *Heterorabitis* sp. C.

Envases de plástico conteniendo larvas de *G. mellonella*, dentro de una caja de tecnopor, listas para ser enviada. D. Larvas de *G. mellonella* disectada de cuyo interior salen miles de nematodos *Heterorabitis* sp. E. Nematodos *Heterorabitis* sp (JI3) a 40X.

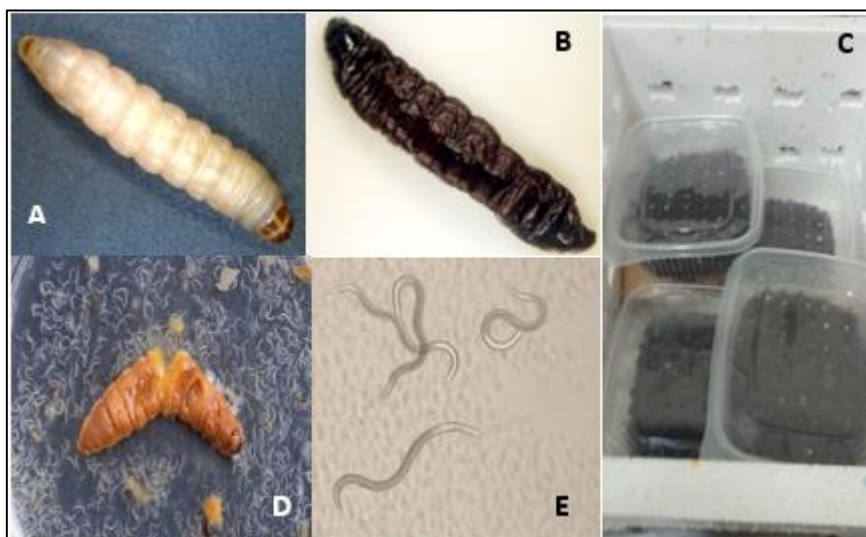


Foto: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones de uso:

Se expenden en larvas de *Galleria mellonella* infectada que contienen en promedio 200,000 a 250,000 juveniles infectivos (JI), el envío del producto es en tapers de plástico en cuya tapa se realizan agujeros para la ventilación, estas son acondicionadas en cajas de tecnopor o cartón duro, no debe exponerse al sol.

- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejado de productos químicos.
- Es recomendable hacer las aplicaciones cuando las plagas poseen niveles bajos de poblaciones, por lo que la vigilancia y el monitoreo debe ser constante.
- Observar la viabilidad de los nematodos con la ayuda de una lupa de campo con aumento de 20X, para asegurarse que estén vivos (Indicio de movimiento).

- Son fácilmente aplicables con los equipos estándar como asperjadoras, mochilas o bombas de espalda y en el sistema de riego; se debe cuidar que el agua no supere los 22°C.
- Pueden ser aplicados junto a otros agentes de control biológico como hongos entomopatógenos y antagonistas.
- La efectividad de estos organismos puede ser vista después de 10 a 15 días luego de aplicados los nematodos.
- El producto no debe conservarse posterior a la producción. Se debe aplicar inmediatamente.
- Una vez recibido el material biológico colocarlo en un lugar fresco y bajo sombra para no afectar la viabilidad de los nematodos mientras se prepara la aplicación.

Dosis y Formas de uso:

- Forma de preparación:

Las larvas infectadas (300 g de larvas de *G. mellonella* infectadas con NEP/Ha) son trituradas manualmente sobre un colador e ir agregando agua para recibir la solución en un balde, al final colocarle una tela o malla para su trasvase a otro balde donde se enazará a 200 litros de agua. Agitar y llenar a la mochila de aplicación o inyectar por el sistema de riego.

- Aplicación al cuello de la planta:
 - La mochila de aplicación debe de estar limpia, sin residuos de químicos. En caso de haber utilizado la mochila con químicos, un día antes de la aplicación, dejar remojar con dos cucharadas de detergente y dos cucharadas de bicarbonato, llenar con agua y luego enjuagar bien.
 - Es muy importante que exista un riego previo en el cultivo donde se va a aplicar los nematodos, estos necesitan de humedad para vivir e infectar. El suelo debe tener capacidad de campo, el exceso de humedad perjudica a los nematodos.
 - Agitar la solución para evitar que los nematodos se precipiten.
 - Una vez aplicado en campo, su permanencia dependerá de las condiciones climáticas, presencia de insectos hospedero entre otros factores.
 - Al aplicar con mochila se debe evitar boquillas en las cuales los nematodos puedan quedar atrapados.
 - Se recomienda iniciar las aplicaciones a la siembra y/o al aporque previa evaluación de plaga.

Fig.13. A. Larvas de *G. Mellonella*. B. Corrección de pH del agua C. Trituración y tamizado de las larvas. D. Incorporación de la suspensión de nematodos al equipo de asperjado.



Foto: E. Justiniano SENASA-SCB

Ventajas del uso de ACB

- Es compatible con otras medidas de control.
- No contaminan el medio ambiente.
- No es tóxico en humanos, animales y plantas,
- No hay riesgo de intoxicación del personal que manipula.
- Reduce los costos de producción por no usar maquinaria, combustible y pesticidas químicos.
- Permite producir productos agrícolas INOCUOS.
- Permite adaptarse al manejo integrado de plagas en la agricultura convencional y orgánica.
- Los ACB tienen un amplio rango de hospederos.
- Los hongos entomopatógenos y antagonistas pueden aplicarse con insecticidas, fertilizantes foliares, bactericidas, algunos fungicidas que son compatibles (Cuadro 1, 2, 3).
- Los nematodos entomopatógenos poseen buena capacidad de adaptación a nuevos ambientes.
- Tienen la capacidad de movilizarse y de buscar a su hospedero. Muchas veces se reproducen sin la presencia de los machos.
- Pueden ser aplicados en pastos, por no ser nocivos al ganado.
- No necesitan días de carencia.
- Mayor apertura de mercados.

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LIMON

Cuadro 1. Compatibilidad de algunos insecticidas con Hongos Entomopatógenos

INSECTICIDAS	Ingrediente activo	Dosis de campo (ml - g / cilindro)	<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Metarhizium anisopliae</i>	<i>Lecanicillium lecanii</i>	<i>Isaria fumosorosea</i>
	Methomyl	200 g / 200 L	Compatible	Compatible	Moderamente Tóxico	Compatible
	Imidacloprid	150 ml / 200 L	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Buprofezin	200 g / 200 L	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible

Cuadro 2. Compatibilidad de algunos insecticidas con Hongos Antagonistas.

INSECTICIDAS	Ingrediente activo	Dosis de campo (ml - g / cilindro)	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Trichoderma virens</i>
	Cipermetrina	250ml/cil	Compatible	Toxico	Compatible
	Thiametloxan	70 gr	Moderamente Tóxico		
	Abametrina	350ml /cil	Compatible	Compatible	Compatible
	Thiacloprid	300ml /cil	Compatible	Compatible	Compatible
	Clorfenapir	600ml/cil	Toxico	Toxico	Compatible
	Imidacloprid	200ml/cil	Compatible	Toxico	Compatible
	Imidacloprid	200 gr	Moderamente Tóxico		
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	350g/cil	Compatible	Compatible	Compatible
	Thiodicarb	150 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Rotenona	500m/cil	Tóxico	Compatible	Compatible
	Ciromazina	70 gr	Moderamente Tóxico		
	Lufenuron	200 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Methomyl	200g/cil	Compatible	Compatible	Compatible
		100 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Spinosad	300ml /cil	Compatible	Compatible	Toxico
	Metamidophos	1000 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Clorfenapir	150 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Clorfenapir	20-30cc/100lh2o	Compatible	Compatible	Compatible
	Metamidophos	1000 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Endosulfan	500 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Spinosad	100-125ml/cil	Compatible	Toxico	Compatible
	Spinosad	100 ml/cil	Moderamente Tóxico		
	Oxamilo	1000 ml/cil	Tóxico		

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LIMON

Cuadro 3. Compatibilidad de algunos fungicidas con Hongos Antagonistas.

FUNGICIDAS	Ingrediente activo	Dosis de campo (ml - g / cilindro)	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Trichoderma virens</i>
	Tebuconazole	150 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Mancozeb + dimetomorph	1000 gr	Toxico	Toxico	Toxico
	Alluminium	500 gr	Toxico	Toxico	Toxico
	Azoxystrobin	40 gr	Toxico	Toxico	Toxico
	Azoxystrobin	50 g	Toxico	Toxico	Compatible
	Triadimenol	300 ml	Compatible	Toxico	Compatible
	Benomil	125 gr	Toxico	Toxico	Toxico
	Clorotalonil	500 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Clorotalonil	500 ml	Toxico	Toxico	Compatible
	Extracto cítrico	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Mancozeb	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Acido orgánico policarboxílico	500 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Metalaxil	500 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Tryfloxystrobin	50 gr	Toxico	Toxico	Toxico
	Tebuconazole	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Carbendazin	500 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Imazalil	250 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Tiofanate metil + Tiram	20 g / 20 L H ₂ O	Toxico	Toxico	Toxico
	Kasugamicina	500 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Thiabendazole	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Iprodione	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Sulfato de cobre pentahidratado	400 ml	Compatible	Compatible	Compatible
	Carbendazim	150 gr	Moderamente compatible	Toxico	Compatible
	Fenarimol	250 ml	Toxico	Toxico	Compatible
	Tolcofos metil + Tiram	5 kg/1kg semilla	Toxico	Toxico	Toxico
	Pyrimethanil	200 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Difenoconazol	150 ml	Toxico	Toxico	Toxico
	Kresoxim-methyl	50 g	Toxico	Compatible	Moderamente compatible

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LIMÓN

Conservación de ACB post liberación y/o aplicación:

- Evite las aplicaciones de agroquímicos, si no se puede evitar, trate de focalizarlo en las zonas de mayor presencia de la plaga antes de las liberaciones de los insectos benéficos y de las aplicaciones de hongos benéficos evitando una aplicación generalizada.
- Use principalmente los agroquímicos menos tóxicos para los insectos y hongos benéficos.
- Aplique exclusivamente las dosis que indica el fabricante.
- Es muy favorable que tenga una zona de plantas que sirvan de refugio alrededor del área de cultivo, como girasol, maíz y sorgo los que proveen de alimento a los insectos benéficos.
- Considerar en las evaluaciones de la plaga, la fauna benéfica.

Cuadro 4. Plagas importantes en el cultivo de Limón y su Controlador Biológico

PLAGAS IMPORTANTES		CONTROLADORES BIOLÓGICOS	DOSIS	Nº LIBERACIONES- APLICACIONES /CAMPAÑA	TIPO CONTROLADOR	METODOS COMPATIBLES
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN					
<i>Phyllocnistis citrella</i>	"Minador de la hoja de los cítricos"	<i>Ageniaspis citricola</i>	250 individuos/ha = 1 Núcleo	2	Parasitoide (Recuperación y traslación)	
		<i>Citotrichus phyllocnistoides</i>	250 individuos/ha = 1 Núcleo	2		
<i>Argyrotaenia sphaleropa</i>	"Pegador de los brotes"	<i>Trichogramma exiguum</i>	100 pulg2 / Ha	2	Parasitoide	Trampas de luz
		<i>Chrysoperla externa</i>	10 millares / Ha	3	Predador	
Complejo pulgones	Complejo pulgones	<i>Aphelinus, Aphidius, Lysiphlebus, Praon</i>	500 individuos/ha = 2 Núcleos	2	Parasitoide (Recuperación y traslación)	Trampas amarillas, lavados,
		<i>Chrysoperla externa</i>	10 millares / Ha	3	Predador	
		<i>Beauveria bassiana</i>	3.2 Kg. / 200 L. agua	3	Entomopatógeno	
<i>Panonychus citri</i>	"Araña roja"	<i>Euseius scutalis</i>	40 millares / Ha	2	Acaro Predador	
		<i>Lecanicillium lecanii</i>	3.2 Kg. / 200 L. agua	3	Entomopatógeno	

Nota.- El número de aplicaciones y/o liberaciones de los ACB por campaña puede variar de acuerdo a la presencia de la plaga en el cultivo.

5.3. Elección, uso y manejo de plaguicidas

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 cualificaciones oficiales.

Una vez identificada la plaga y/o enfermedad 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 usar los plaguicidas prohibidos por el SENASA (ver anexo A2).
- Utilizar solo los plaguicidas aprobados y publicados por el SENASA específicamente para limón 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 periodo de carencia y periodo de reingreso al campo.
- 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.

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

- Al momento de aplicar los plaguicidas se debe tomar en cuenta las condiciones ambientales: lluvia, vientos fuertes, y temperaturas.
- Es recomendable comprar los plaguicidas en establecimientos de confianza ya que los productos químicos pueden 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.

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:
 - Pantalón y casaca impermeable
 - Guantes de jebe
 - Botas de PVC
 - Mascarilla con filtro especial para plaguicidas
 - Lentes de protección
 - 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, lavarse después de cada uso y guardarse separado de la ropa del personal y alimentos.
- El personal que realizó la aplicación 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 y se intoxiquen, se recomienda colocar un banderín rojo en el campo aplicado hasta cumplir con la fecha de reingreso señalada en la etiqueta.
-

Con respecto al producto cosechado:

- Es recomendable realizar por lo menos un análisis de residuos de plaguicidas al producto durante 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 limón. 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 de cítricos y/o limón para el país de destino.

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

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

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

Equipos de aplicación de plaguicidas

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

- Deben estar calibradas 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 plaguicidas deben estar identificadas.
- 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.

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.

Manejo de envases vacíos y productos caducados

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

- Una vez terminado el contenido del plaguicida adicionar agua limpia hasta alcanzar la cuarta parte del envase.
- Cerrar el envase y agitar con fuerza por 30 segundos por lo menos.
- Vaciar el contenido en el tanque de pulverización.
- Repetir 3 (tres) veces el segundo y tercer paso.
- Perforar el envase para evitar su reutilización.

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.

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

Transporte de plaguicidas

Para el transporte de plaguicidas tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 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.

6. MANEJO DE AGUA

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 ingresen contaminantes de zonas de cultivos aledañas.

El Ministerio de Agricultura y Riego señala que el cultivo de limón en la Costa norte consume entre 16,000 y 18,000 m³/Ha (en riego por gravedad); señala además que en se están instalando campos bajo sistema de riego por goteo los cuales tienen una demanda de 9,500 a 10,500 m³/Ha.

El agua para la aplicación de productos químicos debe contar con las características fisicoquímicas apropiadas (pH, pureza) que no alteren las condiciones óptimas para su aplicación. Si el pH del agua es diferente al recomendado en la etiqueta se deben aplicar enmiendas.

6.1. Requisitos y manejo del agua para riego:

- 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.
- Se deben respetar los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua establecidos por el Ministerio del Ambiente (DS 004-2017-MINAM). El cultivo del limón debe cumplir con lo solicitado para agua de riego restringido. Ver anexo A4.

Parámetros	Unidad de medida	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido
<i>Coliformes termotolerantes</i>	NMP/100ml	1000	2000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1000	No aplica

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

7. MANEJO DE LA COSECHA Y POST COSECHA

7.1. De la cosecha

Los frutos en el árbol van madurando poco a poco, por ello se deben considerar las siguientes características en los frutos al momento de la cosecha:

- Estar sanos, enteros, libres de daño por insectos y/o enfermedades.
- Tamaño y forma apropiados según la variedad.
- Cuando hayan alcanzado la relación de concentración de azúcares y acidez apropiados (ver abajo).
- Presentar cáliz. Se debe usar tijeras para cortar el pedúnculo lo más cerca posible al fruto.

Evitar dañar la fruta al momento del corte y colocarla despacio en los recipientes para evitar golpearla.

Evitar cosechar cuando hay mucha humedad en el ambiente.

La fruta que caiga al suelo no debe ser recogida para consumo humano. Esta debe ser descartada y enterrada en un área especial del campo.

La fruta cosechada debe ser colocada en jabas plásticas limpias y de uso exclusivo para alimentos similares (no usar para carnes, alérgenos, etc.).

Las tijeras deben ser punta roma, de uso exclusivo para la cosecha y mantenerse limpias y en buen estado.

7.2. Del almacenamiento en campo

Se deben colocar pequeñas zonas de acopio distribuidas a lo largo del campo, de tal manera que permitan colocar el producto cosechado bajo sombra o protegido de cualquier inclemencia climática o animales silvestres.

Las jabas plásticas con limón no serán colocadas en contacto directo con el suelo, se recomienda el uso de parihuelas para su almacenamiento temporal.

Las áreas de almacenamiento deben mantenerse limpias y libre de plagas.

7.3. Transporte

Durante el transporte se debe proteger el limón del sol, polvo, lluvia, u otras inclemencias climáticas. Para ello se recomienda que se usen camiones cerrados o con toldos.

Los camiones deben ir despacio y no hacer movimientos bruscos que hagan que la fruta se golpee o las jabas caigan.

7.4. Del tratamiento post cosecha

El tratamiento post cosecha se realiza en plantas de procesamiento donde es obligatorio cumplir con las buenas prácticas de manufactura.

- Recepción y pesado de la fruta: Las jabas con limón son recibidas en la planta de proceso e inmediatamente pesadas. Estas deberán venir con la información de trazabilidad del campo.
- Desverdizado: opcional según la variedad de la fruta, consiste en la aplicación de temperatura, CO₂ y O₂.
- 1^{era} Selección: Los limones que no cumplen con las especificaciones de tamaño mínimo, forma, color, etc.
- 1^{er} lavado: Lavado con agua clorada para remover tierra en la cáscara.
- 2^{do} lavado: La fruta pasa por una tina para recibir un segundo lavado y desinfección.
- Secado: Los limones pasan por ventiladores que inyectan aire caliente para secarlas.
- Encerado: Se aplica cera de grado alimenticio con fungicidas que evitan la proliferación de hongos post cosecha,
- Secado: Mediante aire caliente se seca la cáscara de la fruta.
- 2^{da} Selección: Se retira del proceso alguna fruta que esté fuera de las especificaciones.
- Clasificación, etiquetado y encajado: Se colocan las frutas en cajas según el calibre y se colocan stickers en estas, según solicite el cliente. Las cajas son marcadas con códigos de trazabilidad.
- Paletizado: Las cajas son colocadas en pallets y enzunchadas
- Enfriado: Se baja la temperatura de la fruta en túnel de frío.
- Almacenamiento: la fruta es colocada en cámaras de frío a la espera de ser despachadas.

- Despacho

7.5. Selección y calidad

Característica	Parámetro
Generalidades	Los frutos deben estar sanos, enteros, libres de daño por insectos y/o enfermedades, exento de olores y sabores extraños, sin presencia de humedad externa anormal, de aspecto fresco y consistencia firme.
Tamaño	El diámetro mínimo de la fruta debe ser de 35mm.

Calibrado:

Calibre	Diámetro (mm)	Unidades del producto por Kg
A	44 a mas	20 – 22
B	41 a 43,9	23 – 27
C	38 a 40,9	28 – 33
D	35 a 37,9	34 - 39

Características químicas:

Característica	Parámetro
Residuos de plaguicidas	Cumplir con los LMR de plaguicidas estipulados por el SENASA para limón (ver anexo A3). En caso el productor vaya a exportar debe cumplir los LMR de plaguicidas para limón en el país de destino.

Parámetros microbiológicos:

Agente microbiano	Límite
<i>Escherichia coli</i>	100 ufc/g
<i>Salmonella</i>	Ausente en 25g

Fuente: 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)

ufc: Unidad formadora de colonias

Presentación y almacenaje recomendado:

Característica	Parámetro
Empaque	Cajas de cartón con barniz interno de grado alimentario Cajas plásticas.
Trazabilidad/Rastreabilidad	Etiqueta: Producto, variedad, categoría, número de lote, código de productor (nombre de productor), cantidad (kg), lugar de procedencia, fecha de cosecha y código de la planta de procesamiento. Detalle de producto post cosecha aplicado.
Almacenaje	Temperatura: 5°C (Puede variar según la variedad) Humedad Relativa: 90%

8. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

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.

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 20 segundos.
- Enjuagar completamente.
- Secar con papel toalla.

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.

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

- Si se tiene un accidente comunicar prontamente 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.

Para la seguridad del trabajador en campo 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 bebé (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.

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

No permitir el ingreso de animales domésticos a sectores productivos del predio, salvo animales de trabajo.

Es importante que los trabajadores mantengan de manera continua un proceso de capacitaciones, por lo que se recomiendan las siguientes:

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

Todas las capacitaciones deben ser registradas. (Ver modelo anexo R5).

8.1. Agua para consumo humano

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

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.

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

9. INSTALACIONES

9.1. Almacén de insumos químicos

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

Las características que los almacenes de insumos químicos deben tener son las 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 colocarse 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 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.

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

9.1. Instalaciones sanitarias

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 fuente de agua o productos cosechados.

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.

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

Se debe contar con agua potable y jabón para el lavado de manos. Señalización recordando la obligatoriedad en el lavado de manos.

9.2. Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores

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 deberá contar con agua potable y jabón para el lavado de manos.

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.

10. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

10.1. Manejo y conservación de los recursos naturales

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.

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.

10.2. Manejo de desechos y agentes contaminantes

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

Los residuos en campo pueden ser: bolsas (de fertilizantes, de plaguicidas), botellas, papeles, frutos en mal estado.

Los agentes contaminantes que se encuentran en mayor cantidad en los campos de Limones son:

- Excesos de plaguicidas y fertilizantes en el suelo.
- Restos fecales de animales domésticos que a veces pueden ser llevados al campo.
- Restos de papeles, plásticos y vidrios.
- Restos de combustibles y lubricantes.
- 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.

Recomendaciones para el manejo de residuos:

- Los restos de la planta y frutos en mal estado pueden ser eliminados en una zona 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 implementados que no cuentan 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 aguas.

11. TRAZABILIDAD/RASTREABILIDAD Y REGISTROS

11.1. Trazabilidad/Rastreabilidad

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

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

11.1. Registros

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

Los registros pueden ser digitales o físicos, deben 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.

12. 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 partes comestibles entran en contacto directo con el agua de 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 se les ha incorporado contaminantes.
- **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.
- **Calibre o tamaño:** Es una relación entre el peso y los diámetros (mayor/menor) del fruto.
- **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):** 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:** Es un elemento que mejora la calidad de la tierra y facilita el crecimiento de las plantas.
- **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 para residuos de plaguicidas (LRM):** Concentración máxima de un residuo de plaguicida permitido o reconocido legalmente como aceptable en un alimento, producto agrícola o 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 hábitad 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 un caldo.
- **Napa freática:** se trata de la acumulación de agua que se encuentra en el subsuelo.
- **Número más probable (NMP):** es una estrategia eficiente de 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.
- **Período 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.

Este dato 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:** Cualquier medio que no sea el suelo, utilizado para sostener las plantas y para su crecimiento.
- **Trazabilidad (rastreadibilidad):** 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.
- **Variedad:** Grupo de individuos con características genotípicas y fenotípicas comunes

13. ABREVIATURAS:

- BPA: Buenas Prácticas Agrícolas.
- ETAS: Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.
- INIA: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- LMR: Límites Máximos de Residuos.
- MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego.
- MINAM: Ministerio del Ambiente.
- MIP: Manejo Integrado de Plagas.
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Angel J. Gordillo Rivero y Jorge Garcia moreno. Labores culturales y recolección de los cultivos ecológicos. UFO 209. España, 2015
- GLOBALGAP. Modulo Base para Todo Tipo de Finca. (2017).
- GLOBALGAP. Modulo Base para Cultivos. (2017).
- GLOBALGAP. Frutas y Hortalizas. (2017).
- Ministerio de Agricultura. Cartilla N° 12. Condiciones agroclimáticas del cultivo del limonero
- Ministerio de Agricultura y Riego. Informe del Limón. Dirección General de políticas agrarias. Agosto 2017
- Ministerio de Agricultura y Riego, SENASA. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas. Lima
- Rimache, Mijael (2007). Cultivos de cítricos. Empresa Editora MACRO EIRL. Lima, Perú

15. 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 limón
A2	Lista de Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú
A3	Lista de Plaguicidas aprobados por SENASA para el cultivo de limón
A4	Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua (DS 004-2017-MINAM)

ANEXO R1: REGISTRO DE USO DE PLAGUICIDAS

Fundo: _____
 Lote: _____
 Área: _____

Cultivo: _____
 Variedad: _____
 Inicio de cosecha proyectado: _____
 Inicio de cosecha real: _____

Fecha y hora de aplicación	Estado fenológico de la planta	Plaga	Nombre comercial del producto	Ingrediente activo	Formulación y concentración	Modo de acción	Nombre de proveedor	Dosis	Método de aplicación	Manejo de excedente de mezcla	pc (días)	Nombre del responsable de la aplicación	Nombre del responsable técnico

pc = periodo de carencia

 Firma Responsable técnico
 Nombre:

ANEXO R2: REGISTRO DE USO DE FERTILIZANTES

Fundo: _____

Cultivo: _____

Lote: _____

Variedad: _____

Área: _____

Inicio de cosecha proyectado: _____

Inicio de cosecha real: _____

Fecha	Estado fenológico (*)	Nombre comercial	Tipo de fertilizante	□	Cant. (Kg/Ha)	Aporte de nutrientes (Kg/Ha)								Método de fertilización y equipo	Nombre del operario	Nombre del responsable de las órdenes de aplicación
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	mic				

□ = concentración
mic= micronutrientes

Firma Responsable técnico
Nombre:

ANEXO R3: REGISTRO DE RIEGO				
Fundo:		Cultivo:		
Lote:		Variedad:		
Área:		Inicio de cosecha proyectado:		
Fecha	Hora inicio	Hora final	Caudal estimado	Persona responsable
Firma del responsable técnico Nombre:				

[illegible]

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 del responsable técnico

Nombre:

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

PLAGAS IMPORTANTES		CONTROLADORES BIOLÓGICOS	DOSIS	(*)	TIPO DE CONTROLADOR	METODOS COMPATIBLES
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN					
Phyllocnistis citrella	"Minador de la hoja de los cítricos"	Ageniaspis citricola	200 indv/Ha	3	Parasitoide	Feromonas, trampas de luz y melaza
		Citostrichus phyllocnistoides	200 indv/Ha	3	Parasitoide	Recuperación
Argyrotaenia sphaleropa	"Pegador de los brotes"	Trichogramma exiguum	50-150 pulg²/Ha	3	Parasitoide	
		Chrysoperla externa	10 millares/Ha	3	Predador Predador	
Panonychus citri	"Arañita roja"	Amblyseius chungas	10 millares/Ha	2	Acaro predador	
		Euseius scutalis	10 millares/Ha	2	Predador	
Aleurothrixus floccosus	"Mosca lanuda de los cítricos"	Cales noacki	500 ind/ha	4 a 5	Parasitoide	Recuperación
		Amitus spiniphera	500 ind/ha	4 a 5	Parasitoide	Recuperación
(*) Nº LIBERACIONES-APLICACIONES/CAMPAÑA						

ANEXO A2: LISTA PLAGUICIDAS AGRICOLAS RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS EN EL PERU (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 un folleto de uso y manejo seguro).

Plaguicidas agrícolas prohibidos:

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

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %		DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
ABASAC 1.8 EC	ABAMECTIN	Acaricida, Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt					0.12	0.15	0.05	7	
ACTARA 25 WG	THIAMETHOXAM	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Toxoptera citricida</i>	Pulgón marrón de los cítricos	Kg					0.05		1	14	
AFISAC 37 EC	DIMETHOATE, PERMETHRIN	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca lanuda de los cítricos	Lt					0.2	0.3	2	30	
AGRISPON	EXTRACTOS VEGETALES	Bioestimulante	Ligeramente Peligroso			lt	0.5	0.75			200				
ALIETTE	FOSETYL-ALUMINIUM	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Phytophthora spp</i>	Gomosis del cuello	Kg					0.5		5	14	
ANATOATO 40 EC	DIMETHOATE	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	Lt					0.15	0.2	2	7	
AQUITIN	BUPROFEZIN	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Kg	1	1.5	0.3				0.3	14	
ATABRON	CHLORFLUAZURON	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt					0.2		2		NO REPORTA UAC
BOTRAN 83 AK	CAPTAN	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Botrytis cinerea</i>	Podredumbre gris/ Moho gris	Kg					0.2	0.3	0.02	30	
BUMINAL	PROTEÍNA HIDROLIZADA	Atrayente	Ligeramente Peligroso	<i>Anastrepha spp</i>	Mosca de la fruta	Lt			0.4		0.8				UAC Y LMR NO DETERMINADOS
BUMINAL	PROTEÍNA HIDROLIZADA	Atrayente	Ligeramente Peligroso	<i>Ceratitis capitata</i>	Mosca mediterranea de la fruta	Lt			0.4		0.8				UAC Y LMR NO DETERMINADOS
CERATILURE	TRIMEDLURE	Atrayente	Ligeramente Peligroso												UN (1) CEBO POR TRAMPA
CONFIDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Selenaspidus articulatus</i>	Queresa redonda	Lt					0.14		1	30	
CONFIDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Queresa coma	Lt					0.14		1	30	
CONFIDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca lanuda de los cítricos	Lt					0.1		1	30	
CONFIDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	Lt					0.1		1	30	
CURACRON 500 EC	PROFENOFOS	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	lt				200	0.3	0.35	0.2	14	

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %		DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
DANITOL 30 EC	FENPROPATHRIN	Acaricida, Insecticida	Altamente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Lt					0.1		2	21	
DIPTEREX 80% PS	TRICHLORFON	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Ceratitis capitata</i>	Mosca mediterranea de la fruta	kl			0.4		200	0.8			EN MEZCLA CON UNA SUSTANCIA ATRACTIVA (PROTEINA HIDROLIZADA).
DIPTEREX 80% PS	TRICHLORFON	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Mosca de la fruta	kl			0.4		200	0.8			EN MEZCLA CON UNA SUSTANCIA ATRACTIVA (PROTEINA HIDROLIZADA).
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Setaria verticillata</i>	Pega pega	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Nicandra physalodes</i>	Capulí cimarrón	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FITORON 80% PM	DIURON	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	Kg	2						1		UAC NO APLICA
FUNGAFLOR 500 CE	IMAZALIL	Fungicida	Moderadamente Peligroso	<i>Penicillium digitatum</i>	Moho verde								5		6-8 ml por tonelada de fruta
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce / Pasto Bermuda	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Amaranthus dubius</i>	Yuyo	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Sorghum halepense</i>	Gramma china (gramalote)	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Setaria verticillata</i>	Pega pega	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %		DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	Lt			1		2	3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GLITOX	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito o grama dulce	Lt			1			3	0.1		UAC NO DEFINIDO
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Araña bimaclada	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Selenaspidus articulatus</i>	Queresa redonda	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Queresa coma	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Coccus sp</i>	Queresa	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	Lt					1			1	LMR: No aplica
GOLDEN NATUR'L OIL	ACEITE DE SOYA	Insecticida Biológico	Ligeramente Peligroso	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca lanuda de los cítricos	Lt					1			1	LMR: No aplica
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Gramalote	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Nicandra physalodes</i>	Capulí cimarrón	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Leptochloa sp</i>	Pajilla	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Cynodon dactylon</i>	Grama dulce / Pasto Bermuda	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco	Lt					1	1.5	0.05	2	
GRAMOCIL	PARAQUAT, DIURON	Herbicida	Altamente Peligroso	<i>Amaranthus hybridus</i>	Yuyo	Lt					1	1.5	0.05	2	

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %			DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
HERBOSATO	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Sorghum halepense</i>	Grama china (gramalote)	Lt	4	6				2	4	0.2		UAC NO DETERMINADO
HERBOSATO	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Lt	4	6				2	4	0.2		UAC NO DETERMINADO
HERBOSATO	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	Lt	2	4				1	2	0.2		UAC NO DETERMINADO
HUNTER	EXTRACTOS VEGETALES	Nematicida	Ligeramente Peligroso	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	Nemátode de los cítricos	Lt	1.5	2								NO TIENE UAC Y LMR
KENYO	FENPYROXIMATE	Acaricida	Ligeramente Peligroso	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Acaro hialino	Lt						0.2			14	LMR NO DETERMINADO
KENYO	FENPYROXIMATE	Acaricida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Lt						0.2			14	LMR NO DETERMINADO
KENYO	FENPYROXIMATE	Acaricida	Ligeramente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Lt						0.2			14	LMR NO DETERMINADO
MOCAP 15 G	ETHOPROPHOS	Insecticida, Nematicida	Moderadamente Peligroso	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	Nemátode de los cítricos									0.02	7	150- 250 gramos/planta
NEMAPLUS L	EXTRACTO DE GLUTEN, EXTRACTO DE QUILLAY (QUILLAJA)	Nematicida	Ligeramente Peligroso	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	Nemátode de los cítricos	Lt	6					3				LMR SIN RESTRICCIONES
NEWLURE	PROTEÍNA HIDROLIZADA	Atrayente	Ligeramente Peligroso			Lt										Dosis: 40 ml/trampa (monitoreo).5 0/00 pulverización
NOMATE PBW CEBO	GOSSYPLURE	Feromona	Ligeramente Peligroso			Kg										DOSIS: 1 CEBO/TRAMPA
NOMATE PBW MEC	GOSSYPLURE	Feromona	Ligeramente Peligroso			Lt	0.025	0.03								
NOMATE PBW SPIRAL	GOSSYPLURE	Feromona	Ligeramente Peligroso			Kg										Dosis: 1 espiral/m2. 500 espirales/ha
NOVAMEC 1.8% EC	ABAMECTIN	Acaricida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt						0.15	0.2	0.01	7	
OMITE 30W	PROPARGITE	Acaricida	Ligeramente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Kg			0.5					5	7	
PANTERA MOJABLE	AZUFRE	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Acaro hialino	Kg	2	3			200	0	0	0	0	LMR NO REQUIERE
PANTERA MOJABLE	AZUFRE	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Kg	2	3			200	0	0	0	0	LMR NO REQUIERE
PANTERA MOJABLE	AZUFRE	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Kg	2	3			200	0	0	0	0	LMR NO REQUIERE

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %			DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
PLURAL 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	lt					200	0.1		1	30	APLICACIÓN AL FOLLAJE
PLURAL 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Selenaspidus articulatus</i>	Queresa redonda	lt					200	0.14		1	30	APLICACIÓN AL FOLLAJE
PLURAL 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Queresa coma	lt					200	0.14		1	30	APLICACIÓN AL FOLLAJE
PLURAL 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca lanuda de los cítricos	lt					200	0.1		1	30	APLICACIÓN AL FOLLAJE
PRO PHYT ÁCAROS	EXTRACTO DE AJO, EXTRACTO DE SOPHORA FLAVESCENS	Acaricida	Ligeramente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Litro					200	0.2	0.3			UAC Y LMR NO DEFINIDOS (ND)
RANGO 480	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Sorghum halepense</i>	Gramma china (gramalote)	Lt	4	6						0.2	3	
RANGO 480	GLYPHOSATE	Herbicida	Ligeramente Peligroso	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce / Pasto Bermuda	Lt					2	3		0.2	3	
RESCATE SP	ACETAMIPRID	Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Kg			0.05	0.1		0.1	0.2	5	14	
ROTEBIOL	ROTENONE	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	Lt						0.1				
ROTEBIOL	ROTENONE	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Aphis spiraecola</i>	Pulgón verde de los cítricos	Lt						0.1				
RYZ UP	GIBBERELLIC ACID	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			Lt						0.05	0.1	0.15	14	
SANMITE	PYRIDABEN	Acaricida, Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Acaro hialino	Kg						0.2		0.2	14	
SANMITE	PYRIDABEN	Acaricida, Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Kg						0.16	0.24	0.2	14	
SANMITE	PYRIDABEN	Acaricida, Insecticida	Ligeramente Peligroso	<i>Panonychus citri</i>	Araña roja de los citrus	Kg						0.2	0.3	0.2	14	
SELECRON 500 EC	PROFENOFOS	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt						0.3	0.35	3	28	
SPIDER 1.8 EC	ABAMECTIN	Acaricida, Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt						0.1		0.01	7	
STARKIL 60 EC	MALATHION	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Mosca de la fruta	Lt						0.8		0.05	7	
STUNT 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	lt					200	0.1		1	30	

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %			DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
STUNT 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Selenaspidus articulatus</i>	Queresa redonda	lt					200	0.14		1	30	
STUNT 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Queresa coma	lt					200	0.14		1	30	
STUNT 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca lanuda de los cítricos	lt					200	0.1		1	30	
SUPERDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Toxoptera aurantii</i>	Pulgón negro de los cítricos	Lt						0.1				
TOPEXATIN 600 F	CYHEXATIN	Acaricida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Lt						0.045	0.09	2	18	
VERMETIN 1.8% CE	ABAMECTIN	Acaricida, Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt	0.1	0.18						0.01	7	
ABECTINA 1.8% EC	ABAMECTIN	Insecticida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Minador de la hoja	Lt						0.12	0.15			
BIOECOL FLOWER	AUXINAS	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			lt					200	0.25	0.5			NO APLICA LMR , UAC
BIOECOL GIBER PLUS	GIBBERELIC ACID	Regulador de Crecimiento de Plantas				lt					200	0.25	0.5	0.15	7	
BIOECOL IMPULS	AUXINAS, CITOCININAS, GIBERELINAS	Regulador de Crecimiento de Plantas				lt					200	0.25	0.5	0.2	7	
BIOECOL ROOT	ACIDO INDOL 3 BUTÍRICO, ACIDO 1-NAFTIL ACETICO, CITOCININAS	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			lt					200	0.25	0.5			LMR, UAC NO APLICA
FALUMIN 80% PM	FOSETYL-ALUMINIUM	Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Phytophthora spp</i>	Gomosis del cuello	Kg						0.5		5	14	
GIBER TAB 125 TB	GIBBERELIC ACID	Regulador de Crecimiento de Plantas	Ligeramente Peligroso			kg					200	0.02	0.04	0.1	14	2-4 Tab/200L - Uniformiza y retarda la maduración
OMEX SW7	TETRAETHYL SILICATE	Acaricida, Insecticida, Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Lt						0.3				
TOPEXATIN 600 F	CYHEXATIN	Acaricida	Moderadamente Peligroso	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del tostado	Lt					200	0.045	0.09	2	18	
TRICOX	TRICHODERMA HARZIANUM,	Nematicida, Fungicida	Ligeramente Peligroso	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Muerte regresiva	Kg	2							0	0	PC y LMR = No tiene

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO)	PLAGA (NOMBRE COMUN)	UNIDAD MEDIDA	DOSIS / HA		DOSIS EN %			DOSIS / 200 L		LMR	PC	OBSERVACIONES
	TRICHODERMA KONINGII															

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 N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco 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	8,0	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 Amoníaco 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 30°C. 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 Amoníaco-N (NH₃-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (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)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	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	1 000		1 000
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
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	μg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	μg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrin	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	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
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, sólo 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.