



Ministerio de
Agricultura y Ganadería



Invertir en la población rural

PROYECTO DESARROLLO SOSTENIBLE Y APROPIADO EN TERRITORIOS RURALES (DESATAR)

PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (PMIPE)

ENERO 2025

CONTENIDO

Acrónimos	4
1. Introducción.....	5
1.1 Situación general del país respecto al control de plagas en cultivos y principales impactos ambientales.....	5
1.2 Objetivo del PMiPE.	5
2. Prácticas actuales y marco institucional, legal y de política sobre el uso de plaguicidas	6
2.1. Contexto nacional sobre el uso de plaguicidas y su control en Ecuador, avances en la implementación del Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (MIPE) y experiencias específicas, orientadas a la reducción de riesgos asociados al manejo de plagas.	6
2.2 Marco institucional, legal y de política nacional e internacional sobre el manejo de plagas.	7
2.3 Marco Institucional para el fortalecimiento del manejo integrado de plagas y enfermedades.	8
2.4 Control en la importación, almacenamiento, distribución, uso y disposición final.	8
3. Contexto actual sobre el manejo de plagas para los rubros de maíz, camote, plátano y arroz.	9
3.1. Prácticas más comunes aplicadas por los productores para el control de plagas. .	9
3.3 Descripción de los riesgos principales, incluyendo aquellos asociados con el cambio climático.....	9
4. Plan de Manejo de Plagas del Proyecto DESATAR	10
4.1. Descripción de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos seleccionados.	10
4.2. Métodos y prácticas de control de plagas y enfermedades recomendados para cada cultivo.....	12
4.5 Gestión en campo para el manejo, manipulación y disposición final de los envases de agroquímicos.....	16
5. Salud Comunitaria	17
5.1 Descripción sobre las medidas para prevenir accidentes como derrames, intoxicación accidental, contaminación de agua y suelos, y otros, que signifiquen un alto riesgo para la salud de los productores.	17
6. Monitoreo y evaluación	18

6.1 Metodología para el Monitoreo y Evaluación de las Prácticas de Control y Articulación con los Indicadores del PGSAC y del Marco Lógico del Proyecto.....	18
7. Costos de implementación del PMIPE	19
8. Anexos	19

Acrónimos

AGROCALIDAD - Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario
BPA - Buenas Prácticas Agrícolas
COA - Código Orgánico Ambiental
COS - Código Orgánico de Salud
IICA - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIPE - Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
OMS - Organización Mundial de la Salud
OPP - Organizaciones de Pequeños Productores
PDS - Plan de Desarrollo Sostenible
PFB - Plan de Fortalecimiento Básico
PGSAC - Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática
PMIPE - Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
PMP - Plan de Manejo de Plagas

1. Introducción

1.1 Situación general del país respecto al control de plagas en cultivos y principales impactos ambientales.

El manejo de plagas y enfermedades agrícolas enfrenta desafíos significativos debido al uso intensivo y, en muchos casos, inadecuado de plaguicidas. Esta situación genera preocupaciones ambientales y de salud pública, ya que el uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos ha incrementado la resistencia de las plagas, afectado la calidad de los suelos y cuerpos de agua, y puesto en riesgo la salud de los productores y consumidores.

El país ha avanzado en la promoción del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) como una estrategia clave para mitigar estos impactos. Este enfoque combina métodos culturales, biológicos, etológicos y químicos de manera sostenible, con énfasis en la reducción del uso de productos químicos. Sin embargo, persisten retos como la falta de capacitación técnica, el acceso limitado a tecnologías alternativas y la necesidad de fortalecer la articulación institucional.

El Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (PMIPE) del Proyecto DESATAR del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), busca abordar estas problemáticas mediante la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y responsables, fortaleciéndose con sus entidades adscritas como AGROCALIDAD e INIAP, promoviendo un enfoque integral que incluye el fortalecimiento técnico de los productores, el monitoreo y la articulación con normativas nacionales e internacionales.

El PMIPE se alinea con marcos normativos como el Código Orgánico Ambiental (COA) y el Código Orgánico de la Salud (COS), así como con acuerdos internacionales como los Convenios de Rotterdam y Estocolmo. Además, cuenta con el soporte del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para facilitar la transferencia tecnológica, la validación de prácticas sostenibles y la capacitación, en el marco del Plan de Fortalecimiento Básico (PFB) y el Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática (PGSAC).

Esta iniciativa refuerza la capacidad institucional del MAG, donde AGROCALIDAD regula y supervisa el uso de agroquímicos y el manejo responsable de envases, mientras el INIAP desarrolla innovaciones tecnológicas adaptadas al contexto local. De esta manera, el PMIPE busca no solo proteger los ecosistemas y la salud pública, sino también fortalecer la resiliencia y sostenibilidad del sector agrícola ecuatoriano frente a los desafíos actuales.

1.2 Objetivo del PMIPE.

Objetivo General

Establecer un Plan de Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (PMIPE) que, fomentando prácticas agrícolas sostenibles, fortalezca las capacidades técnicas de los productores y garantice la articulación con marcos normativos nacionales e internacionales, para minimizar los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al manejo de plagas.

Objetivos Específicos

1. Promover el uso de métodos alternativos para disminuir la dependencia de agroquímicos y mitigar los riesgos a la salud y el ambiente.
2. Capacitar y sensibilizar a los productores en el manejo racional y sostenible de plaguicidas, alineando las actividades con el Plan de Fortalecimiento Básico (PFB) y el Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática (PGSAC).
3. Evaluar el impacto de las prácticas implementadas en el manejo integrado de plagas, considerando su contribución a la sostenibilidad agrícola, el incremento de la productividad y la disminución de riesgos ambientales y sociales.

2. Prácticas actuales y marco institucional, legal y de política sobre el uso de plaguicidas

2.1. Contexto nacional sobre el uso de plaguicidas y su control en Ecuador, avances en la implementación del Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (MIPE) y experiencias específicas, orientadas a la reducción de riesgos asociados al manejo de plagas.

El uso intensivo de plaguicidas es una práctica frecuente en cultivos prioritarios como arroz, maíz, plátano y camote, lo que ha generado preocupaciones sobre su impacto en la salud humana, el medio ambiente y la resistencia de las plagas. AGROCALIDAD ha identificado que, en muchos casos, los agricultores no respetan las dosis recomendadas ni las medidas de seguridad, lo que incrementa los riesgos asociados al manejo inadecuado de agroquímicos, como la contaminación de suelos y aguas, y problemas de salud en las comunidades agrícolas.

Para enfrentar estas problemáticas, Ecuador ha impulsado el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) como una estrategia sostenible que combina métodos culturales, biológicos, etológicos y químicos. Este enfoque busca reducir la dependencia de los plaguicidas y promover la sostenibilidad agrícola. Entre las prácticas destacadas se incluyen la rotación de cultivos, el uso de controles biológicos como *Beauveria bassiana* y *Trichogramma spp.*, y la aplicación responsable de agroquímicos.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), junto con sus instituciones adscritas como AGROCALIDAD e INIAP, y organismos internacionales como el IICA, han liderado iniciativas para optimizar recursos y fomentar prácticas agrícolas sostenibles. Estas iniciativas han demostrado su efectividad en mejorar la productividad, reducir costos y proteger los ecosistemas agrícolas. Sin embargo, persisten desafíos significativos, como la necesidad de capacitar a los agricultores, mejorar el acceso a tecnologías alternativas y fortalecer la coordinación institucional para expandir la implementación del MIPE en todo el país.

2.2 Marco institucional, legal y de política nacional e internacional sobre el manejo de plagas.

Constitución de la República del Ecuador

- Artículo 14: Derecho a un ambiente sano y equilibrado.
- Artículo 15: Prohíbe tecnologías y agroquímicos peligrosos que dañen la salud o el ambiente; promueve prácticas sostenibles.

Convenios Internacionales

- Convenio de Rotterdam: Regula el comercio de químicos peligrosos y exige notificaciones de restricción.
- Convenio de Estocolmo: Prohíbe contaminantes orgánicos persistentes como el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano).
- Código Internacional de Conducta sobre Plaguicidas: Promueve el manejo responsable y sostenible de plaguicidas.

Códigos Orgánicos

- Código Orgánico Ambiental (COA): Previene la contaminación, sanciona el uso indebido y exige evaluaciones de impacto ambiental.
- Código Orgánico de Salud (COS): Exige el registro de plaguicidas y prohíbe sustancias no autorizadas, garantizando la seguridad pública y ambiental.

Ley de Sanidad Agropecuaria

- Artículo 12: Designa a AGROCALIDAD como responsable del control de plaguicidas.
- Artículo 14: Regula la importación, distribución y uso de agroquímicos según estándares internacionales.

Acuerdo Ministerial No. 026 (2008)

- Establece procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, incluyendo envases y residuos de plaguicidas.
- Regula la gestión previa al licenciamiento ambiental y el transporte de materiales peligrosos.
- Promueve prácticas seguras para el manejo de desechos peligrosos, alineándose con las normativas internacionales de gestión ambiental

Reglamentos y Resoluciones

- Manejo de Envases de Plaguicidas:
 - Artículo 5: Exige el triple lavado y perforación de envases.
 - Artículo 8: Prohíbe reutilización o disposición inadecuada en cuerpos de agua.
- Resolución 017 (2018): Lista de plaguicidas permitidos/restringidos y capacitación obligatoria.
- Resolución 028 (2020): Sanciones por incumplimiento en almacenamiento y uso de plaguicidas.

Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) – AGROCALIDAD

- Promueve el uso racional de plaguicidas y el Manejo Integrado de Plagas.
- Enfatiza la capacitación de agricultores para reducir riesgos a la salud y el ambiente.

2.3 Marco Institucional para el fortalecimiento del manejo integrado de plagas y enfermedades.

El manejo integrado de plagas y enfermedades se fortalece por la sinergia entre los actores involucrados como AGROCALIDAD y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), junto con el apoyo de cooperantes técnicos como el IICA, y la activa participación de los productores agrícolas. Cada actor desempeña un rol complementario para garantizar un enfoque integral, sostenible y efectivo.

El MAG, como entidad rectora, lidera la coordinación general de estas acciones, sensibilizando a los productores mediante capacitaciones, boletines y campañas informativas.

AGROCALIDAD lidera la regulación del uso seguro de plaguicidas, promoviendo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manejo Integrado de Plagas (MIP). Además, supervisa el registro, importación y distribución de agroquímicos, asegurando el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales que protejan la salud y el ambiente. Por su parte, el INIAP impulsa la investigación y transferencia tecnológica, desarrollando prácticas sostenibles y soluciones adaptadas localmente para el control de plagas, incluyendo alternativas al uso intensivo de plaguicidas.

El IICA contribuye con asistencia técnica, validación de prácticas y generación de materiales educativos, facilitando la adopción de herramientas innovadoras para el manejo de plagas.

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), establecido como Autoridad Ambiental Nacional, ha generado la Guía para la Gestión Adecuada de Plaguicidas.

Esta vinculación y fortalecimiento institucional fomenta un manejo responsable y sostenible de plagas, minimizando los impactos ambientales y promoviendo la sostenibilidad del sector agrícola. Además, busca incentivar a los agricultores a adoptar las recomendaciones del PMIPE, priorizando prácticas sostenibles y efectivas, incluso en contextos con recursos limitados.

Es importante resaltar que los productores agrícolas son responsables de adoptar las recomendaciones, participar en capacitaciones y reportar la incidencia de plagas y enfermedades en sus cultivos. Su participación activa y el apoyo institucional, garantizan un enfoque integral que favorece la sostenibilidad en la actividad agroproductiva.

2.4 Control en la importación, almacenamiento, distribución, uso y disposición final.

La regulación de plaguicidas de uso agrícola abarca su importación, almacenamiento, distribución, uso y disposición final, con el objetivo de proteger la salud humana y el ambiente. AGROCALIDAD (Ley de Sanidad Agropecuaria) supervisa y controla estas actividades, para garantizar su cumplimiento.

La importación de plaguicidas requiere un registro previo, asegurando que los productos cumplan con las normativas nacionales e internacionales. Una vez en el país, los plaguicidas deben almacenarse en sitios autorizados, cuidadosamente separados de alimentos para evitar riesgos de contaminación. Su distribución está

regulada para que solo productos legales y seguros lleguen al mercado, garantizando así su trazabilidad.

El uso de plaguicidas debe realizarse de manera responsable, siguiendo las instrucciones del fabricante y las normativas vigentes, fomentando prácticas sostenibles que minimicen riesgos. Finalmente, la disposición de envases y residuos debe cumplir con medidas específicas, como el triple lavado y la entrega en centros de acopio autorizados, asegurando la prevención de la contaminación ambiental (AM 026).

3. Contexto actual sobre el manejo de plagas para los rubros de maíz, camote, plátano y arroz.

3.1. Prácticas más comunes aplicadas por los productores para el control de plagas.

En los cultivos de maíz, camote, plátano y arroz, los productores implementan diversas prácticas para el manejo de plagas, que se dividen principalmente en el uso de soluciones químicas y empíricas:

- **Soluciones químicas:** Los agricultores suelen recurrir a agroquímicos para el control de plagas, aplicándolos mediante equipos manuales o motorizados.
- **Soluciones empíricas:** Estas prácticas, basadas en conocimientos informales y carentes de fundamento técnico, implican un uso intensivo y descontrolado de sustancias químicas, como mezclas de productos sin comprobación de compatibilidad, aplicaciones indiscriminadas o el uso de remedios caseros. Estas acciones no solo perjudican la salud del cultivo, sino que también afectan al suelo y agua, comprometiendo la sostenibilidad a largo plazo del sistema agrícola.

3.3 Descripción de los riesgos principales, incluyendo aquellos asociados con el cambio climático.

3.3.1. Cambios en el ciclo de vida de las plagas

El cambio climático, especialmente el aumento de temperaturas y la alteración en las estaciones, ha modificado los ciclos biológicos de las plagas en cultivos clave como el maíz, arroz, plátano y camote. Los efectos más relevantes son:

- **Mayor frecuencia de ciclos reproductivos:** Plagas, como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz y el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en plátano, ahora completan más ciclos en un mismo año. Esto genera un aumento en sus poblaciones, incrementando la presión sobre los cultivos.
- **Aceleración en el desarrollo de larvas e insectos adultos:** Las temperaturas más altas favorecen el desarrollo rápido de plagas como el sogata (*Tagosodes orizicolus*) en arroz, lo que dificulta su control efectivo.
- **Expansión de áreas de incidencia:** El cambio climático está permitiendo que ciertas plagas, antes limitadas a zonas específicas, se extiendan a nuevas áreas, incrementando su impacto económico.
- **Proliferación de hongos patógenos:** Las inundaciones favorecen el desarrollo de enfermedades fúngicas, como la Sigatoka negra en plátano y el tizón de la hoja en arroz, aumentando la incidencia de estos problemas.
- **Aumento de hospederos alternativos:** Las malezas y restos vegetales inundados se convierten en fuentes de refugio para plagas como el sogata (*Tagosodes orizicolus*), dificultando el control de su incidencia.

3.3.2. Incremento en la resistencia a los agroquímicos

El cambio climático también está relacionado con el aumento de la resistencia de las plagas a los productos químicos, debido a varios factores:

- **Uso intensivo durante eventos extremos:** Durante inundaciones o sequías, los agricultores tienden a intensificar el uso de plaguicidas para mitigar los daños. Este uso excesivo y repetitivo contribuye al desarrollo de resistencia en plagas, como el gusano barrenador en arroz y el picudo del camote (*Cylas formicarius*).
- **Mayor tolerancia a condiciones adversas:** Las plagas expuestas a variaciones climáticas extremas, tienden a desarrollar mecanismos adaptativos que les permiten sobrevivir a los tratamientos químicos. Esto se observa en el gusano cogollero, que ha mostrado una mayor resistencia a insecticidas como lambdacialotrina y clorpirifos.
- **Cambios en la eficacia de los agroquímicos:** Las altas temperaturas pueden acelerar la degradación de los plaguicidas aplicados en el campo, reduciendo su efectividad y llevando a los productores a aumentar las dosis recomendadas, lo que contribuye al problema de resistencia.
- **Estrés hídrico en los cultivos:** La reducción en la disponibilidad de agua debilita los cultivos, haciéndolos más vulnerables a ataques de plagas y disminuyendo la efectividad de los tratamientos aplicados.
- **Impacto en el control cultural:** Las sequías limitan la efectividad de prácticas como la rotación de cultivos y el manejo de malezas, aumentando indirectamente la presión de plagas sobre los cultivos.

4. Plan de Manejo de Plagas del Proyecto DESATAR

4.1. Descripción de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos seleccionados.

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Operaciones del proyecto DESATAR, en el área de influencia los cultivos priorizados, como son el maíz, arroz, plátano y camote, enfrentan desafíos significativos en el manejo de plagas, especialmente durante condiciones climáticas extremas, como sequías prolongadas o lluvias intensas. Estas condiciones favorecen la proliferación de plagas y dificultan su control efectivo, incrementando los riesgos para la productividad agrícola y la sostenibilidad de los sistemas de cultivo.

A continuación, se detallan las principales plagas y enfermedades asociadas a estos cultivos, mientras que en los anexos se describe el manejo recomendado para cada una, incluyendo estrategias biológicas, culturales, etológicas o químicas.

Plagas y enfermedades asociadas a los cultivos:

Arroz

Esta tabla 1 identifica las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de arroz, incluyendo insectos como el agallador de raíces y enfermedades como el tizón bacteriano de la panícula, las cuales pueden impactar directamente la productividad y calidad del cultivo. Para más detalles sobre las estrategias de manejo, consulta el Anexo 1 y Anexo 2.

Tabla 1. Descripción de plagas y enfermedades del cultivo de arroz

PLAGAS		ENFERMEDADES	
Agallador De Raíces	Sogata	Entorchamiento	Virus de la hoja blanca
Chinche De La Espiga	Enrollador	Falso carbón	Tizón bacterial de la panícula
Langosta	Cutzo	Manchado del grano	Quemazón
Minador	Grillo topo	Mancha parda	
Nematodo De La Lesión Rojiza	Caracol manzana	Tizón de la vaina	
Nematodo De La Semilla	Polilla O Barrenador De Tallo	Pudrición negra del pie	

Maíz Duro

En la tabla 2 se presentan las principales plagas y enfermedades del maíz duro, como el barrenador del tallo y la roya. Estas problemáticas comprometen la estructura y sanidad de la planta, afectando los rendimientos agrícolas. Las estrategias recomendadas están descritas en el Anexo 3 y Anexo 4.

Tabla 2. Descripción de plagas y enfermedades del cultivo de maíz duro

PLAGAS	ENFERMEDADES
Barrenador Del Tallo	Curvularia
Cogollero	Mancha de asfalto
Barrenador Menor Del Tallo	Roya
Gallina Ciega	Antracnosis
Gusano De La Mazorca	Pudrición de tallo
Gusano Ejército	Tizon
Trozador	Cinta Roja

Plátano

La tabla 3 destaca las plagas y enfermedades que afectan al plátano, como el picudo y la Sigatoka negra, las cuales disminuyen la calidad de los frutos y amenazan la sostenibilidad del cultivo. Las medidas de manejo sugeridas se detallan en el Anexo 5, Anexo 6 y Anexo 7.

Tabla 3. Descripción de plagas y enfermedades del cultivo de plátano.

PLAGAS	ENFERMEDADES
Picudo	Sigatoka negra
Escama	Mal de Panamá
Cochinilla	

Camote

Se detallan en la tabla 4 las plagas y enfermedades más comunes del camote, como las larvas de insectos y el arrugamiento del borde foliar, que afectan tanto la raíz como el follaje, reduciendo el valor comercial y nutricional del producto. Las recomendaciones para su control están incluidas en el Anexo 8.

Tabla 4. Descripción de plagas y enfermedades del cultivo de camote.

PLAGAS		ENFERMEDADES
Euscepes Postfasciatus	Larvas lepidópteras (Noctuidae, Hesperiidae, Gelechiidae, Zygaenidae)	Arrugamiento del borde foliar
Phyllophaga spp.	Polilla (Euscepes postfasciatus)	Abolladuras en la lámina foliar
Agrotis sp.	Trips (Frankliniella spp., Thysanoptera: Thripidae)	Clorosis en la lámina foliar
Cochinilla (Planococcus sp.)	Ácaro rojo (Tetranychus sp.)	Mosaico en la lámina foliar
Larvas de insectos del suelo (Agrotis sp. y Agriotes sp.)	Insectos chupadores	Mancha negra en la lámina foliar
Gusano pega hoja (Omides indicata)	Escarabajos adultos (Coleoptera: Chrysomelidae)	

4.2. Métodos y prácticas de control de plagas y enfermedades recomendados para cada cultivo.

Los métodos de control de plagas y enfermedades se organizan en función de su impacto ambiental y su sostenibilidad, priorizando las prácticas más compatibles con el medio ambiente y la salud humana. Aunque el uso de productos químicos sigue siendo necesario en ciertos contextos, se busca integrarlos con prácticas más sostenibles para garantizar una producción sustentable y responsable.

4.2.1. Definición de métodos de control de plagas

a) Control Cultural (de Cultivo)

El control cultural incluye prácticas agrícolas (rotación de cultivos, plantas trampa, eliminación de malezas) y la planificación del cultivo, que previenen o disminuyen el impacto de las plagas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> Económico y no requiere inversiones adicionales. No genera resistencia ni residuos tóxicos. Compatible con otros métodos de control. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere conocimiento profundo sobre la biología y hábitos de las plagas. No tiene efecto inmediato. Algunas prácticas pueden favorecer otras plagas.

b) Control Mecánico

Este método implica el uso de herramientas, dispositivos o acciones manuales, para eliminar directamente las plagas o reducir su presencia en los cultivos. Es una alternativa sostenible con un impacto ambiental mínimo, aunque puede ser laboriosa y requiere atención constante. Entre estos tenemos la recolección manual, trampas mecánicas, podas sanitarias, uso de herramientas específicas

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none">• No es tóxico ni deja residuos.• No genera resistencia.	<ul style="list-style-type: none">• Requiere mucha mano de obra.• Puede ser costoso y de difícil adopción para los agricultores.

c) Control Físico

Este método implica el uso de barreras y agentes físicos (temperatura, humedad y atmósferas controladas) para reducir las poblaciones de plagas. Es menos dañino que los químicos, pero requiere mayor inversión y manejo técnico. Ejemplos: mallas físicas, trampas de luz, solarización del suelo.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none">• Eficaz en ambientes controlados.• No contamina ni deja residuos.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación limitada a ciertos cultivos y contextos.• Costoso en infraestructuras cerradas.

d) Control Etológico

El control etológico utiliza el comportamiento de las plagas para manejarlas de forma específica, como son las trampas de feromonas, atrayentes alimenticios, repelentes naturales.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none">• No genera resistencias a plagas• Compatible con otros métodos de control.	<ul style="list-style-type: none">• Limitado a plagas específicas.• La eficiencia puede variar según el entorno.

e) Control Genético

Consiste en el uso de variedades de plantas mejoradas genéticamente para resistir el ataque de plagas o enfermedades. Este método aprovecha las características hereditarias de las plantas para reducir el daño causado por plagas, ya sea dificultando su alimentación, reproducción o supervivencia.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none">• Económico y estable a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none">• Dependencia de programas de mejoramiento.

- No afecta al medio ambiente.
- Puede perder eficacia por evolución de las plagas.

f) Control Biológico

El control biológico utiliza organismos vivos para manejar las poblaciones de plagas siendo la opción más amigable con el medio ambiente, como los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana*, parasitoides y patógenos (*Bacillus thuringiensis*), competidores que impiden el desarrollo de otros microorganismos.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Ambientalmente sostenible y específico para la plaga objetivo.• Compatible con otros métodos.	<ul style="list-style-type: none">• Requiere monitoreo continuo.• Eficacia variable según las condiciones del ecosistema.

g) Control Químico

El control químico utiliza plaguicidas y agroquímicos para reducir las poblaciones de plagas de manera rápida y efectiva. Se aplican productos sistémicos y de contacto para plagas y enfermedades. Sin embargo, el uso excesivo o inadecuado de estos productos puede generar problemas significativos, como resistencia en las plagas, contaminación ambiental y riesgos para la salud humana.

A pesar de los esfuerzos por promover prácticas más sostenibles, el control químico sigue siendo necesario en ciertos contextos para garantizar la producción agrícola. Este enfoque es especialmente crítico cuando las plagas alcanzan niveles de infestación que no pueden ser manejados efectivamente con controles biológicos o culturales, como ocurre con la sogata en arroz durante temporadas lluviosas. Asimismo, su implementación es indispensable para prevenir pérdidas significativas en situaciones de emergencia, como en el caso de la Sigatoka negra en plátano.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Rápido y eficaz.• Aplicable en situaciones de emergencia.	<ul style="list-style-type: none">• Genera resistencia en plagas.• Riesgo de contaminación ambiental y toxicidad en humanos.

Los expertos recomiendan limitar su uso a casos específicos, aplicando las dosis recomendadas, respetando los periodos de carencia y rotando los productos según su modo de acción para evitar resistencia. Este enfoque está alineado con las normativas de AGROCALIDAD, que regula estrictamente el uso de agroquímicos en el país.

Se anexan los listados actualizados a 2020, que contienen información detallada sobre los productos permitidos y prohibidos en Ecuador, según la normativa de AGROCALIDAD.

Anexo 9: Lista de plaguicidas y productos afines de uso agrícola

Anexo 10: Lista de plaguicidas prohibidos en el Ecuador

4.2.2. Estrategia para la implementación de métodos de control

La implementación de estrategias para el manejo de plagas prioriza prácticas como el control cultural, biológico, etológico, físico, mecánico, genético y, en última instancia, el control químico. Estas medidas están jerarquizadas, como se muestra en el gráfico, promoviendo un enfoque sostenible que minimice impactos negativos en el ambiente y la salud humana.

El proyecto integra estas acciones dentro del Plan de Fortalecimiento Básico (PFB) y el Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática (PGSAC), ajustándolas a las necesidades y condiciones específicas de cada territorio.

Antes de definir las prácticas específicas, se realizará un diagnóstico técnico-participativo que considere: i) Principales plagas y enfermedades presentes en los cultivos priorizados. ii) Prácticas actuales de manejo implementadas por los productores. iii) Capacidades locales (técnicas, económicas y organizativas). iv) Condiciones agroclimáticas y riesgos ambientales específicos.

De este modo, se busca un manejo integrado que priorice el uso de métodos sostenibles, reduciendo la dependencia del control químico y garantizando que las prácticas adoptadas sean efectivas, adaptadas al territorio y alineadas con los objetivos del PDS.

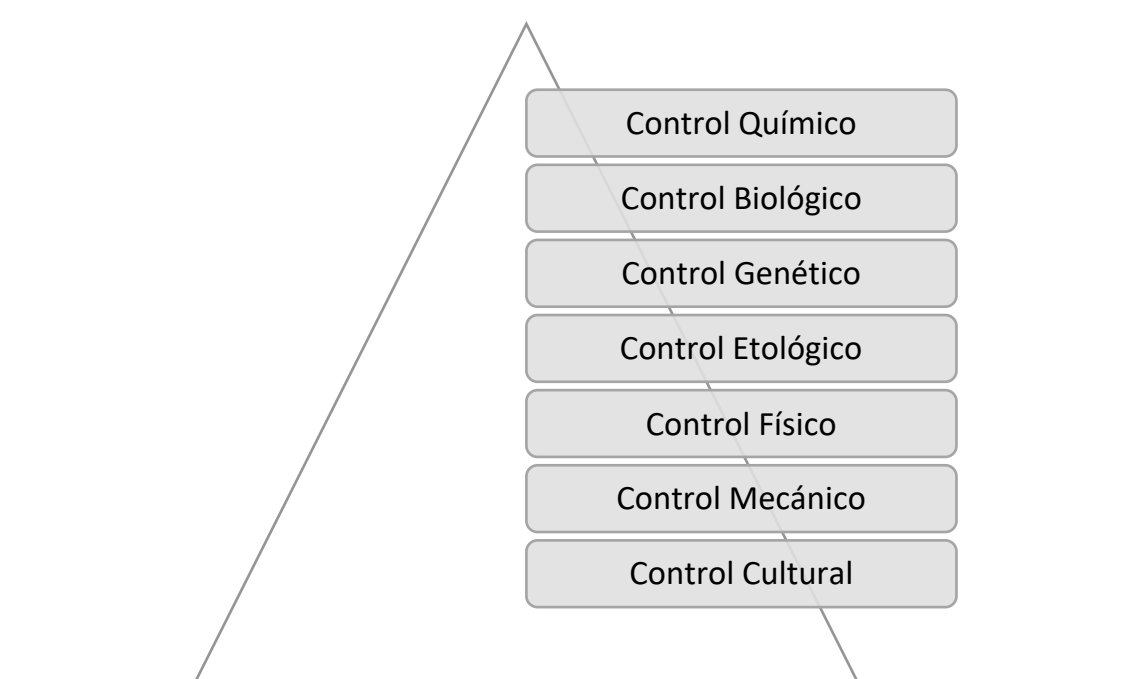


Gráfico 1. Jerarquización de métodos de control de plagas para cultivos.

4.2.3. Capacitación y Asistencia técnica para los productores.

El diseño y ejecución de actividades de capacitación y asistencia técnica para los productores agrícolas forman parte integral del Plan de Fortalecimiento Básico (PFB). Estas capacitaciones se alinean con los criterios establecidos en el PFB y el Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática (PGSAC), asegurando que las estrategias de formación respondan a las necesidades específicas de los productores y promuevan

prácticas agrícolas sostenibles y responsables. Se identificaron las siguientes líneas de capacitación:

- **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):** i) Uso adecuado y seguro de plaguicidas, con énfasis en las normativas nacionales e internacionales. ii) Almacenamiento, transporte y disposición final de envases vacíos, siguiendo los lineamientos del Acuerdo Ministerial No. 026 (2008) y otras regulaciones de AGROCALIDAD, iii) Prácticas sostenibles de uso de agroquímicos y gestión de envases como desechos peligrosos, en cumplimiento de la normativa vigente.
- **Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE):** i) Métodos de control cultural, biológico, etológico, mecánico y químico, priorizando estrategias sostenibles y menos perjudiciales para la salud y el ambiente. ii) Capacitación específica en el uso de controles biológicos como *Beauveria bassiana* y *Trichogramma spp.*, y herramientas como trampas de feromonas.
- **Gestión del Cambio Climático en el Contexto del MIPE:** i) Impacto de las condiciones climáticas extremas (sequías, lluvias intensas) en la incidencia y manejo de plagas. ii) Adaptación de prácticas agrícolas frente a los riesgos asociados al cambio climático, como el incremento de resistencia en plagas y la proliferación de hongos patógenos.
- **Seguridad y Salud Comunitaria:** i) Capacitación sobre el uso del Equipo de Protección Personal (EPP) durante el manejo de plaguicidas. ii) Procedimientos de respuesta a emergencias, incluyendo el manejo de derrames, intoxicaciones y primeros auxilios.
- **Monitoreo y Evaluación de Prácticas:** i) Herramientas para registrar y evaluar las prácticas implementadas en el manejo de plagas, vinculándolas con indicadores del PGSAC y el Marco Lógico del Proyecto. ii) Capacitación en el uso de formatos de monitoreo, listas de verificación y reportes técnicos.

De esta manera, se busca fortalecer las capacidades de los productores, incentivando la adopción de prácticas agrícolas necesarias para la sostenibilidad agroproductiva a largo plazo.

4.5 Gestión en campo para el manejo, manipulación y disposición final de los envases de agroquímicos.

Estas prácticas deben realizarse siguiendo las recomendaciones del documento de "Buenas Prácticas Agrícolas" (BPA) establecidas por AGROCALIDAD (ANEXO 11), así como la "Guía para la Gestión Adecuada de Plaguicidas" del Ministerio del Ambiente (ANEXO 12). A continuación, se describen las principales prácticas y lineamientos recomendados:

4.5.1. Triple Lavado de Envases

- **Descripción del proceso:**
 - a. Vaciar completamente el contenido del envase en el tanque de aplicación.
 - b. Llenar el envase con agua limpia hasta un 25% de su capacidad.
 - c. Tapar el envase y agitarlo vigorosamente durante 30 segundos.
 - d. Vaciar el agua de enjuague en el tanque o mochila de aplicación.

- e. Repetir el procedimiento dos veces más para garantizar que no queden residuos.

- **Medidas adicionales:**

- Perforar el envase después del lavado, para evitar su reutilización.
- Evitar almacenar o verter directamente al suelo el agua de enjuague.

4.5.2. Disposición Final de Envases Vacíos

- **Entrega en centros de acopio autorizados:** Los envases deben ser llevados a centros de acopio autorizados por AGROCALIDAD.
- **Prohibiciones:**
 - Está estrictamente prohibido reutilizar, abandonar o quemar los envases vacíos, ya que esto genera riesgos graves para la salud y el medio ambiente.
 - Evitar la disposición en fuentes de agua o vertederos no autorizados.
- **Registros y certificaciones:** Los agricultores deben mantener registros de entrega de envases en centros autorizados, como evidencia de cumplimiento.

4.5.3. Uso de Pictogramas y Etiquetas

- **Etiquetas informativas obligatorias:** Los envases deben incluir pictogramas que indiquen: i) Riesgos asociados a la salud y al ambiente (toxicidad, inflamabilidad, corrosividad). ii) Procedimientos para el triple lavado y perforación. iii) Advertencias sobre la prohibición de reutilización.
- **Fomentar la comprensión:** Estas etiquetas están diseñadas para ser entendibles, incluso para agricultores con niveles básicos de alfabetización.

5. Salud Comunitaria

5.1 Descripción sobre las medidas para prevenir accidentes como derrames, intoxicación accidental, contaminación de agua y suelos, y otros, que signifiquen un alto riesgo para la salud de los productores.

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) emitió la guía para la gestión adecuada de plaguicidas (ANEXO 12). Esta contempla los riesgos asociados al uso de plaguicidas, como derrames, intoxicaciones y contaminación de agua y suelos. Se han establecido las siguientes medidas integrales:

5.1.1. Uso Seguro y Manejo Adecuado de Plaguicidas

- **Equipo de Protección Personal (EPP):** Es obligatorio el uso de guantes impermeables, máscaras, ropa protectora y gafas en todas las etapas del manejo, incluyendo la mezcla, aplicación y disposición final de plaguicidas.
- **Etiquetado y Almacenamiento:** Los envases deben incluir pictogramas e instrucciones claras para su manejo y disposición, además de ser almacenados en espacios ventilados, alejados de alimentos y agua potable.

5.1.2. Gestión de Derrames, Residuos y Prevención de Contaminación

- **Manejo de Derrames y Residuos:** Disponer de kits con materiales absorbentes como aserrín o arena, y recolectar los residuos para su disposición en sitios autorizados, evitando la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

- **Triple Lavado y Centros de Acopio:** Garantizar el triple lavado de envases vacíos y su entrega en centros de acopio autorizados para su disposición segura.
- **Zonas de Amortiguamiento:** Identificar espacios de seguridad cerca de fuentes de agua, donde se limitan las actividades con agroquímicos para reducir riesgos de contaminación.

5.1.3. Capacitación y Sensibilización

- Organizar talleres y jornadas de sensibilización para capacitar a los agricultores y sus familias en el manejo racional de agroquímicos, promoviendo prácticas seguras y sostenibles.
- Difundir información sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Manejo Integrado de Plagas (MIP), para reducir el impacto en la salud y el ambiente.
- Identificación de pictogramas y colores asociados a los riesgos por agroquímicos.

5.1.4. Monitoreo y Revisión de Equipos

- Inspeccionar regularmente los equipos de aplicación para evitar fugas y derrames.
- Realizar aplicaciones controladas y únicamente en las cantidades necesarias, siguiendo las instrucciones técnicas para minimizar riesgos.

5.2 Lineamientos para manejar emergencias con agroquímicos.

La hoja de contactos de emergencia y respuesta rápida ante emergencias por agroquímicos (ANEXO 13), está diseñada para responder de manera rápida y efectiva a emergencias relacionadas con el uso inadecuado de agroquímicos, protegiendo la salud y el ambiente. Los elementos clave incluyen:

5.2.1. Hoja de Contactos de Emergencia: i) Servicios de salud, bomberos, autoridades locales y técnicos especializados en manejo de agroquímicos para atención y asesoramiento inmediato.

5.2.2. Procedimientos de Respuesta: i) Notificar el incidente a los contactos establecidos. ii) Evacuar a personas y animales del área afectada. iii) Aplicar primeros auxilios básicos, siguiendo las indicaciones del producto. iv) Contener el derrame con materiales absorbentes.

5.2.3. Recursos y Equipos: i) Botiquines comunitarios con insumos especializados (carbón activado, solución salina, guantes). ii) Materiales para el manejo de derrames (absorbentes y bolsas de residuos). iii) Equipos de comunicación para reportar emergencias de manera eficiente.

6. Monitoreo y evaluación

6.1 Metodología para el Monitoreo y Evaluación de las Prácticas de Control y Articulación con los Indicadores del PGSAC y del Marco Lógico del Proyecto.

La matriz de monitoreo y evaluación (ANEXO 14) del Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (PMIPE) se centra en medir la efectividad de las prácticas de control implementadas por las organizaciones de pequeños productores (OPP). Este proceso estará alineado con los indicadores del PGSAC y el Marco Lógico del Proyecto, para garantizar resultados medibles y sostenibles.

- **Práctica Evaluada/Adoptada:** Capacitaciones en métodos de control alternativos.
- **Indicador:** Toma de conciencia (número de personas capacitadas/ número de personas planificadas) X 100.
- **Fecha de Registro:** Fecha de registro de capacitaciones.
- **Responsable:** i) Técnicos de campo que recolectan datos. ii) Asociaciones que registran prácticas con apoyo comunitario. iii) Equipo técnico que analiza y centraliza la información.
- **Medios de Verificación/Herramientas:** Encuestas, registros de capacitación desagregados por sexo y edad, registros de campo, listas de verificación, entre otros.

7. Costos de implementación del PMIPE

En el Proyecto DESATAR, los costos específicos para implementar el Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (PMIPE) no se desarrollan en este documento, ya que están incluidos en el Plan de Gestión Social, Ambiental y Climática (PGSAC) y dentro del Plan de Fortalecimiento Básico (PFB). Este enfoque centralizado asegura la optimización de recursos y la alineación de las actividades del PMIPE con los objetivos generales del proyecto.

8. Anexos

- Anexo 1 Plagas del cultivo de arroz
- Anexo 2 Enfermedades del cultivo de arroz
- Anexo 3 Plagas del cultivo de maíz
- Anexo 4 Enfermedades del cultivo de maíz
- Anexo 5 Guía producción manejo integrado plátano
- Anexo 6 Plagas del cultivo de plátano
- Anexo 7 Enfermedades del cultivo de plátano
- Anexo 8 Libro cultivo camote
- Anexo 9 Lista de plaguicidas y productos afines registrados
- Anexo 10 Listado plaguicidas prohibidos Ecuador
- Anexo 11 Buenas prácticas agrícolas BPA Agrocalidad
- Anexo 12 Guía para la gestión adecuada de plaguicidas
- Anexo 13 Hoja contactos emergencia
- Anexo 14 Monitoreo evaluación MIPE