



GUÍA DE CAPACITACIÓN



Manejo de plagas de la papa en la **región andina** del Perú



CENTRO INTERNACIONAL
DE LA PAPA
CIP
Laboratorio de
Genética y SIBAR

JÜRGEN KROSCHER • VERÓNICA CAÑEDO • JESÚS ALCÁZAR • THOMAS MIETHBAUER

GUÍA DE CAPACITACIÓN

Manejo de plagas de la papa en la región andina del Perú



JÜRGEN KROSCHER • VERÓNICA CAÑEDO • JESÚS ALCÁZAR • THOMAS MIETHBAUER

Manejo de plagas de la papa en la región andina del Perú

© Centro Internacional de la Papa (CIP), 2012

Segunda Edición

ISBN: 978-92-9060-420-4

DOI: 10.4160/978-92-9060-420-4

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-11879

Este trabajo fue realizado con el financiamiento del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)

Las publicaciones del CIP contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor del CIP y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o se publicó el material, al Departamento de Comunicación y Difusión a la dirección que se indica abajo.

Centro Internacional de la Papa
Apartado 1558, Lima 12, Perú
cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Autores: Jürgen Kroschel, Verónica Cañedo, Jesús Alcázar, Thomas Miethbauer

Fotografías: Jesús Alcázar, Verónica Cañedo, Jürgen Kroschel, Laura Vásquez, Octavio Zegarra,

Producido por el Departamento de Comunicación y Difusión del CIP (CPAD)

Coordinadora de producción: Cecilia Lafosse

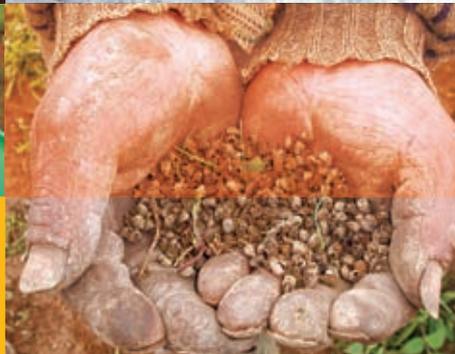
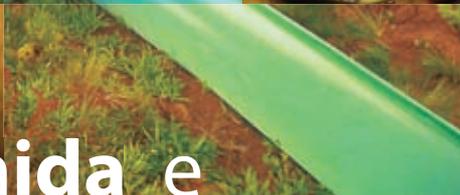
Diseño y diagramación: Nini Fernández-Concha

Tiraje: 1000
Setiembre 2012



¿Qué vamos a aprender?

1. Bienvenida e introducción al curso 5
2. ¿Por qué tenemos problemas de plagas? 7
3. ¿Cuáles son las plagas de la papa en la zona andina? 11
4. ¿Cómo son los daños de las plagas y cuánto perdemos? 17
5. ¿Cómo viven las plagas de la papa? 23
6. ¿Cómo controlamos las plagas? 31
7. ¿Qué beneficios nos brinda el uso de las barreras de plástico? 65
8. ¿Qué cuidados debemos tener para usar plaguicidas? 81



Bienvenida e introducción al curso

1

Expresamos nuestra cordial bienvenida a esta capacitación sobre “Manejo ecológico y económico de plagas de la papa en la zona andina del Perú”.

Las plagas son importantes factores bióticos que afectan y limitan la producción de papa en la región andina. Dependiendo de su nivel de infestación, las pérdidas en calidad y cantidad pueden llegar fácilmente hasta un 70%, lo que afecta seriamente los ingresos de los agricultores y la seguridad alimentaria.

Este curso está dirigido a los extensionistas con el objetivo de mejorar el entendimiento de la biología y la ecología de las plagas lo que es importante para la correcta aplicación de estrategias de control; así como compartir información a fin de actualizar el conocimiento de nuevas estrategias ecológicas y su costo-beneficio para controlar las plagas de papa de manera efectiva. Esta capacitación está basada en una estrecha conexión entre la teoría y la práctica con demostraciones de campo y ejercicios de cálculo de costos.

Esperamos que con su participación podamos hacer llegar a los agricultores los conocimientos y las innovaciones agrícolas necesarias para manejar de manera sana y sostenible el cultivo de papa.



¿Por qué tenemos
problemas
de plagas?

2

Intensificación de la agricultura

- Microparcelación de las áreas de cultivo
- Cambio en la rotación comunal
- Terrenos con menos descanso o monocultivos (papa-papa)
- Reducción de la vegetación silvestre y refugios para los enemigos naturales
- Uso intensivo de plaguicidas que afecta a los controladores biológicos

8



Microparcelación



Rotación comunal

Cambio climático e incremento de la temperatura

- Las plagas están subiendo a las partes más altas de la zona andina
- Se acorta el ciclo de desarrollo de las plagas y aumenta el número de generaciones por año

Generaciones/año de la polilla de la papa					
Localidad	2000	2030	2050	2080	2100
	T°C actual	+ 1.0°C	+ 1.6°C	+ 2.4°C	+ 2.8°C
Perú: San Ramón	12	13.1	13.7	14.5	15
Perú: Arequipa	7	7.5	8.1	8.9	9.3
Perú: Huancayo	3-4	3.6	3.8	4.3	4.5
Yemen: Sana'a	8	7.8	8.2	8.8	9.1
Egipto: Giza	10	11.2	12	13.1	13.7



¿Cuáles son las plagas
de la **papa** en
la **zona andina?**

Principales plagas de papa en la zona andina

12



PULGUILLA SALTONA
Epitrix spp.



POLILLA DE LA PAPA
Phthorimaea operculella,
Symmetrischema tangolias



GORGHO DE LOS ANDES
Premnotrypes spp.

Gorgojo de los Andes



Premnotrypes vorax



Premnotrypes suturicallus



Premnotrypes latithorax



Polillas de la papa



Phthorimaea operculella

Symmetrischema tangolias

Pulguilla saltona



(2 mm)



(4 mm)

Epitrix spp.





¿Cómo son los daños
de las **plagas** y
cuánto perdemos?

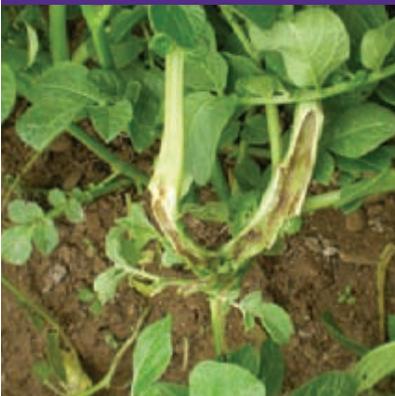
Daño en follaje y tubérculos del gorgojo de los Andes



Daño en follaje y tubérculos de las polillas de la papa



Phthorimaea operculella



Symmetrischema tangolias



Daño en follaje y tubérculos de la pulguilla saltona



¿Cuánto perdemos?*

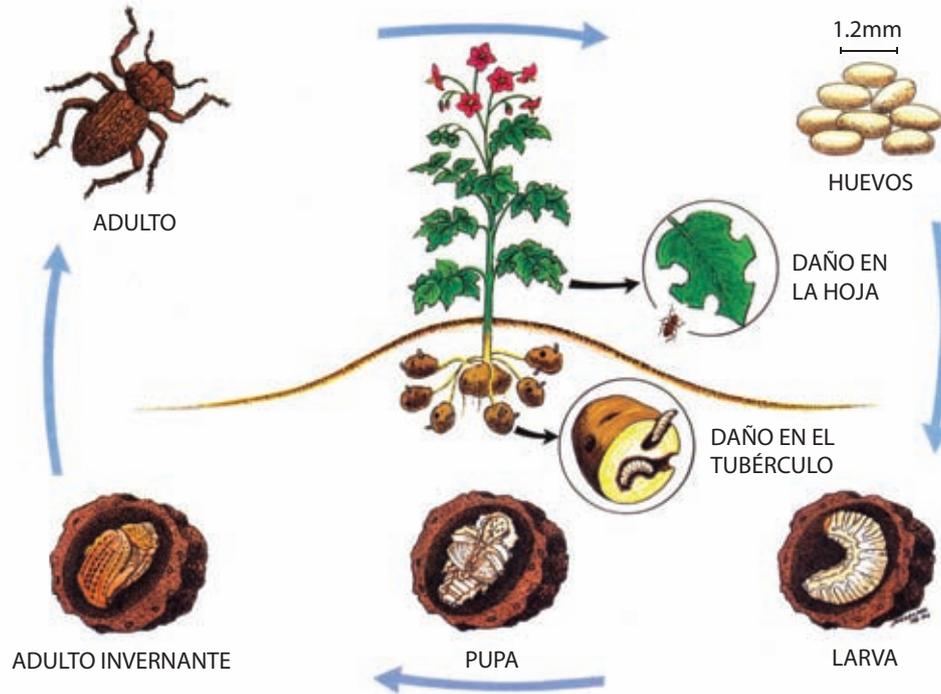
Plagas de papa	Daño en tubérculo a la cosecha (%)	Daño en tubérculo en almacén (%)	Reducción del rendimiento
Gorgojo de los Andes:			
<i>Premnotrypes</i> spp.	20-70	-	-
Polilla de la papa:			
<i>Phthorimaea operculella</i>	5-20	5-40	
<i>Symmetrischema tangolias</i>	5-20	5-100	
Pulguilla saltona:			
<i>Epitrix</i> spp.	<1		15-70

* Pérdidas en el valle del Mantaro

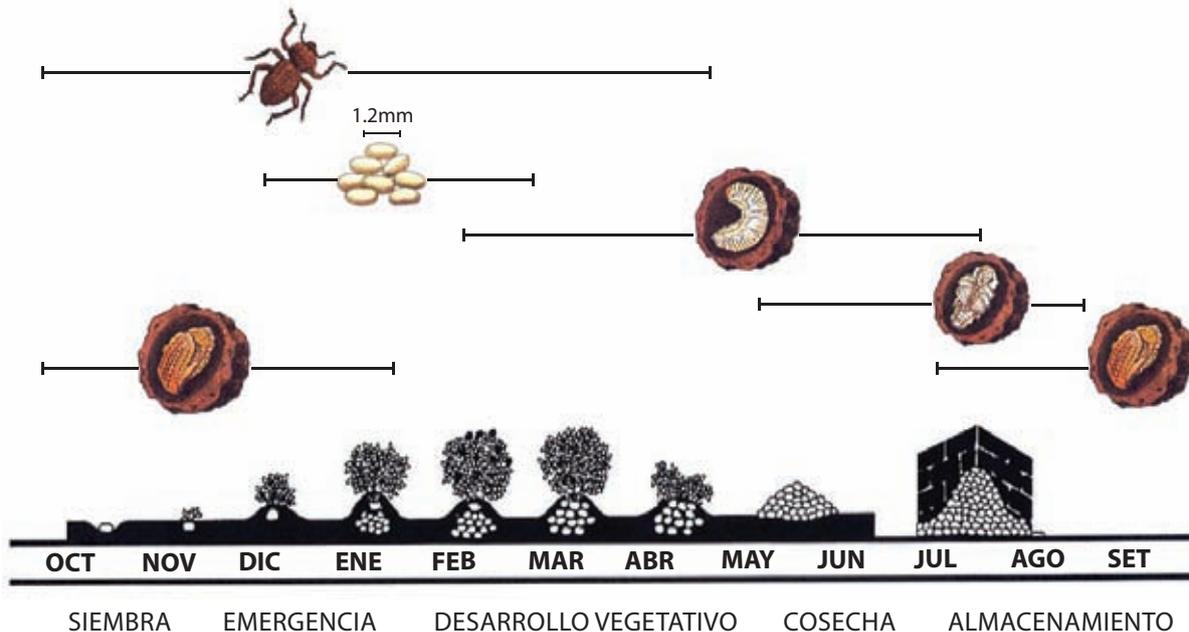


¿Cómo viven las plagas de la papa?

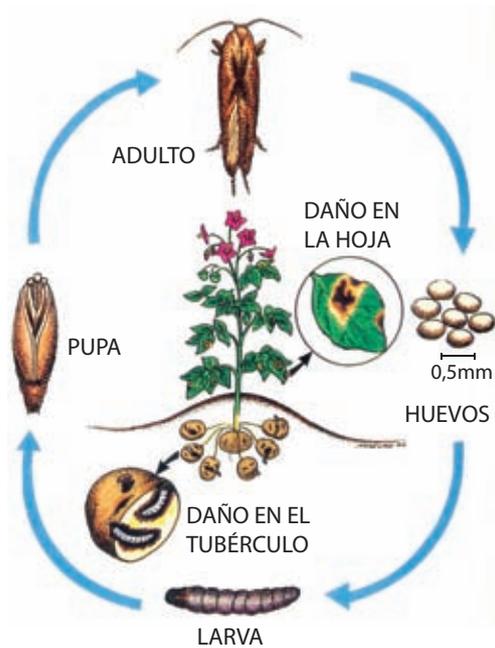
Ciclo de vida del gorgojo de los Andes



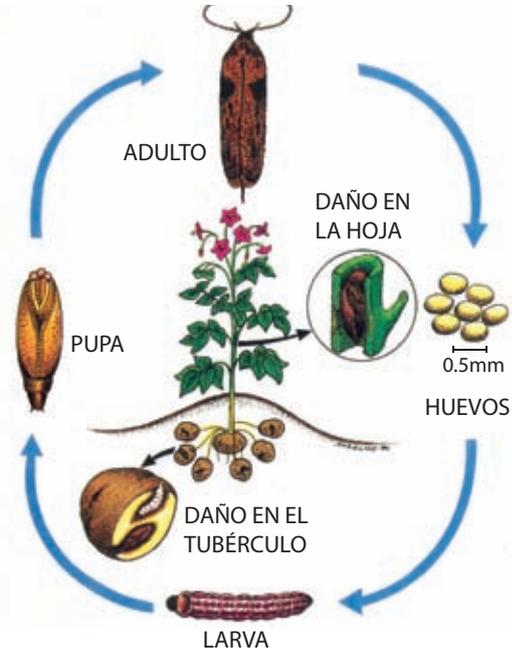
Fenología del cultivo y presencia de los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes



Ciclo de vida de las polillas de la papa



PHTHORIMAEA OPERCULELLA

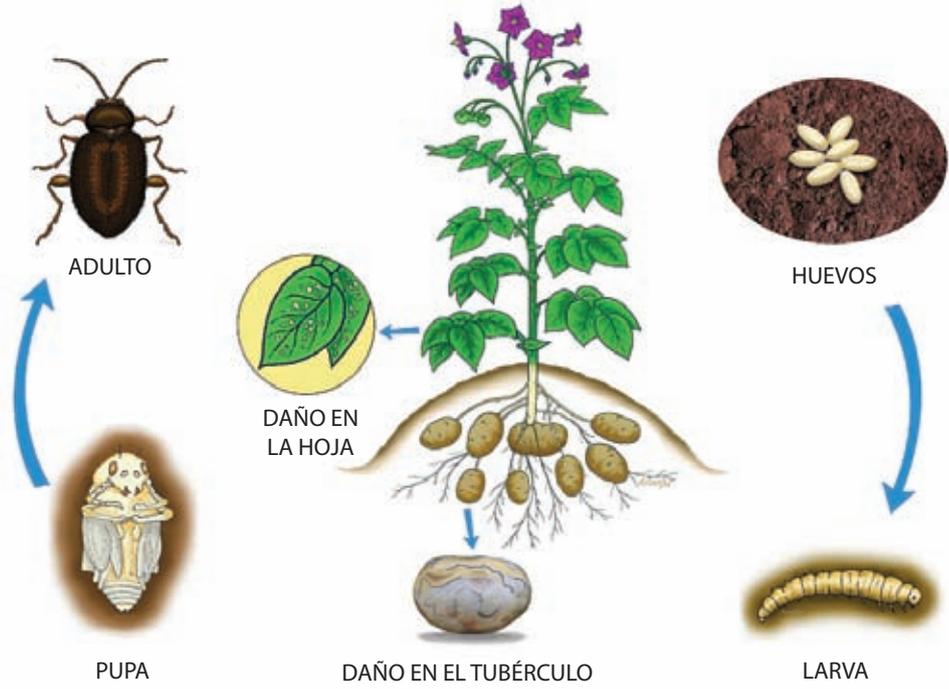


SYMMETRISCHEMA TANGOLIAS

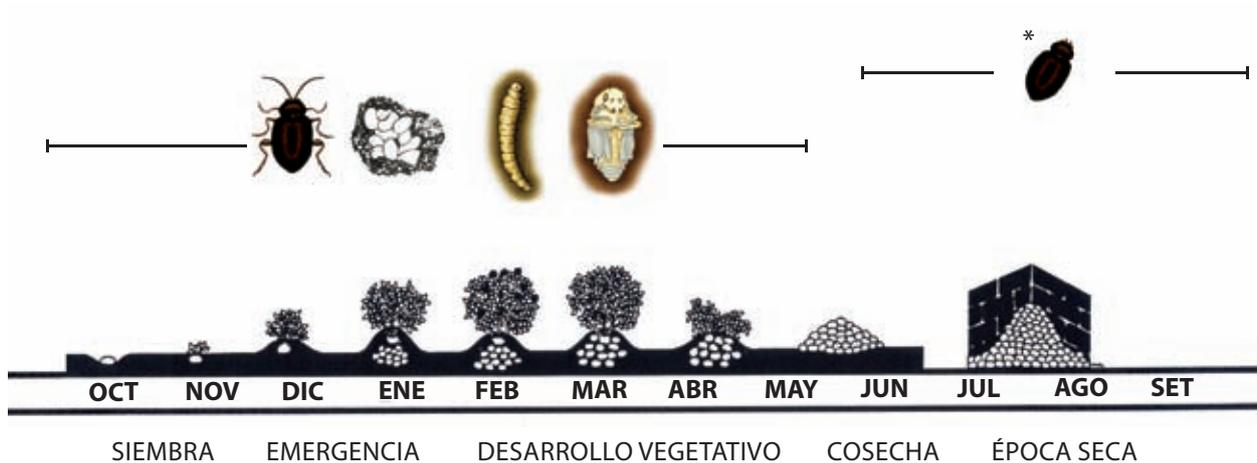
Fenología del cultivo y presencia de los estados de desarrollo de las polillas de la papa



Ciclo de vida de la pulgilla saltona



Fenología del cultivo y presencia de los estados de desarrollo de la pulgilla saltona



*ADULTO INVERNANTE

Parámetros ecológicos de las plagas de papa en la zona andina

Plagas	Gorgojo de los Andes	Polilla de la papa		Pulguilla saltona
Parámetros	<i>Premnotrypes</i> spp.	<i>Phthorimaea operculella</i>	<i>Symmetrischema tangolias</i>	<i>Epitrix</i> spp.
Lugar del problema	campo	campo y almacén	campo y almacén	campo
Rango de altitud (m)	3000-4000	0-3900	2800-3500	2800-3800
Rango de temperatura (°C)	9-16	10-30	14-20	14-20
Hospederos	Papa ¹	Papa ² Tomate Tabaco Berenjena	Papa ¹	Papa ³ Haba Maíz Mostaza

* ¹Solo en papa, ²solo en la familia Solanaceae, ³en varias familias

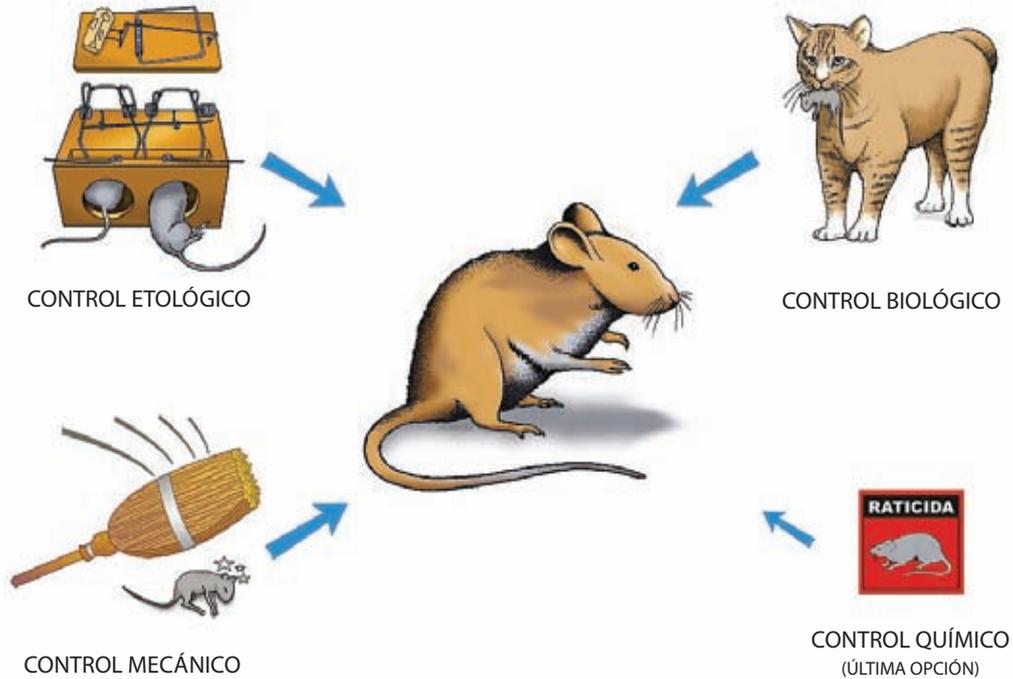


¿Cómo controlamos las plagas?



Concepto de Manejo Integrado de Plagas

32



Principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El MIP es un enfoque que considera las condiciones ecológicas y socioeconómicas de un agroecosistema como una unidad, y se esfuerza por mantener una productividad sostenible.

Se enfoca en el control de plagas, utilizando los factores limitantes naturales y una integración de técnicas que dan prioridad a los métodos biológicos, biorracionales, mejoramiento genético y prácticas culturales, restringiendo el uso de plaguicidas químicos a un mínimo necesario.

Las medidas para el control de plagas consideran anticipadamente los impactos ecológicos, toxicológicos y económicos, dando preferencia a los métodos no químicos que a las aplicaciones de plaguicidas químicos.

Componentes de control del gorgojo de los Andes



Ciclo de infestación del gorgojo de los Andes

Siembra

Desarrollo vegetativo

Tuberización

Cosecha

Almacenamiento



Hibernación
en suelos

Infestación
en plantas

Infestación
en tubérculos

Tubérculos dañados
Fuentes de infestación



Control cultural

Las principales fuentes de infestaciones del gorgojo son los campos de papa de la campaña anterior, a diferencia de los campos en descanso que están libres de gorgojo.

Se recomienda:

- Mantener la rotación comunal o laymes a distancias aproximadas de 1 kilómetro entre las áreas de la campaña anterior y las actuales
- Dejar descansar el campo por varios años antes de sembrar papa (de 3 a 5 años)
- Rotaciones por varios años entre los cultivos de papa
 - NO sembrar papa después de papa
 - Descanso–papa–haba–cebada–descanso



Campos de papas distanciados



Control cultural

- Eliminación de plantas huachas o voluntarias de papa en otros cultivos
- Remoción del terreno en época seca para reducir las poblaciones del gorgojo invernante
- Cosecha adelantada (reduce las poblaciones de gorgojo en campo)
- Eliminación de restos de cosecha utilizando animales (cerdos, ovejas)



37



Eliminación de plantas voluntarias



Eliminación de restos de cosecha con animales

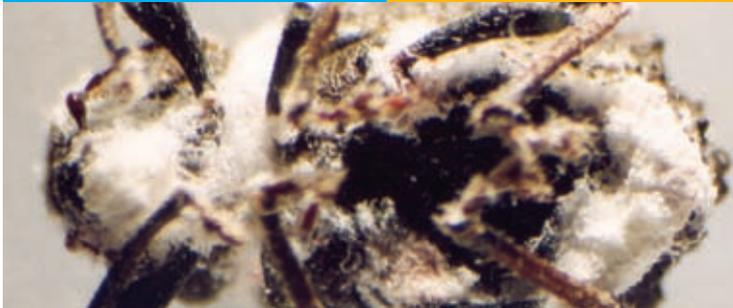
Control natural



Cuyecitos (carábidos) de diferentes tamaños se alimentan de huevos, larvas y adultos y son muy comunes



Predadores como hormigas, pollos y sapos



Hongos y nematodos entomopatógenos en el suelo

Control mecánico

- Colección nocturna de adultos por medio de sacudidas de planta
- Uso de barreras de plástico (evita el ingreso del gorgojo)



Colección nocturna de adultos



Barreras de plástico



Barreras de plástico

- El gorgojo de los Andes ingresa a los campos de papa caminando por los bordes porque no tiene alas y no puede volar
- Es un método que evita el ingreso de los gorgojos adultos al campo mediante el uso de una barrera de plástico colocada alrededor del campo de papa
- Se recomienda instalar las barreras antes o al momento de la siembra (en setiembre), para evitar que los primeros adultos ingresen a los nuevos campos



40



Campos experimentales del agricultor con barreras de plástico

Instalación de las barreras de plástico

- Utilizar plástico entre 40 y 50 cm de ancho
- Hacer un canal de 10 cm de ancho por 10 cm de profundidad alrededor del campo y colocar las estacas de madera a una distancia aproximada de 3,5 m entre estacas
- Extender el plástico alrededor y asegurarlo con tachuelas en la parte superior, media e inferior de la estaca. Amarrar la rafia en las estacas y asegurar el borde del plástico con grapas
- Cubrir con tierra ambos lados de la base del plástico

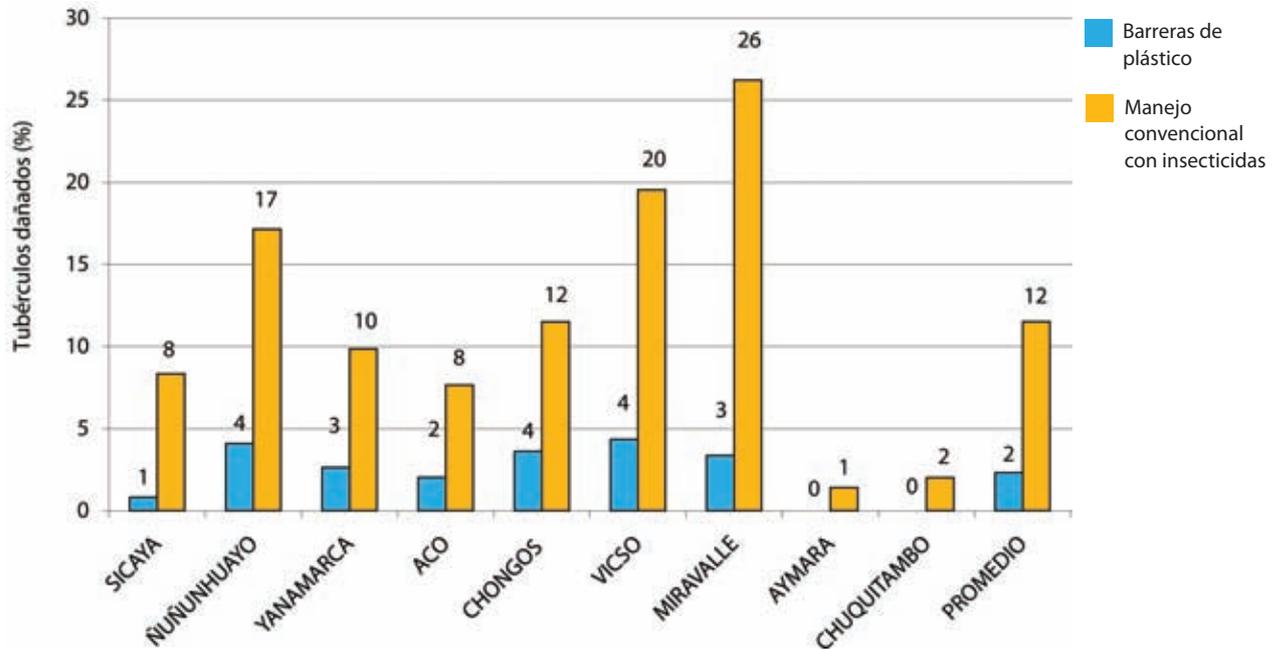


41



Etapas en la instalación de las barreras de plástico

Daños por gorgojo utilizando barreras de plástico en comparación con el manejo convencional del agricultor

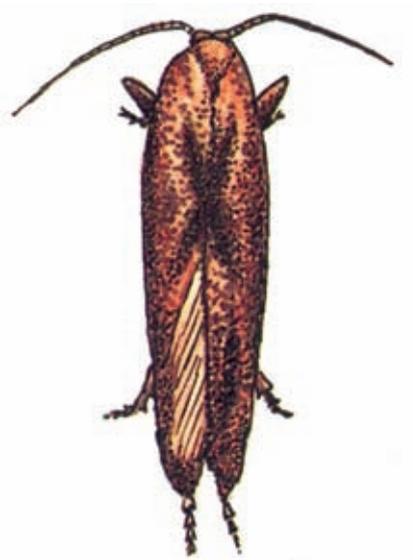


Control químico

- Utilizar insecticidas de baja toxicidad (etiqueta azul o verde), por ejemplo, piretroides como betaciflutrina
 - Sin barreras de plástico: dos aplicaciones (a la emergencia y aporque)
 - En combinación con barreras de plástico donde las poblaciones de la pulguilla saltona (*Epitrix* spp.) están presentes o es papa después de papa: una aplicación a la emergencia



Componentes de control de la polilla de la papa



Ciclo de infestación de las polillas de la papa

Siembra

Desarrollo vegetativo

Tuberización

Cosecha

Almacenamiento



Semilla Infestada
Hibernación
en campo

Infestación a
la emergencia

Infestación
de tubérculos

Reducción de Infestación
rendimiento de tubérculos
y calidad



Control cultural

- Usar semilla de buena calidad y libre de la polilla de la papa
- Aporque alto para proteger a los tubérculos
- Cosechar cuando se termina el periodo vegetativo, no dejar los tubérculos de papa por más tiempo en el suelo
- NO dejar los tubérculos expuestos en el campo por mucho tiempo y menos durante toda la noche

► **Cosechar y almacenar inmediatamente!**



46



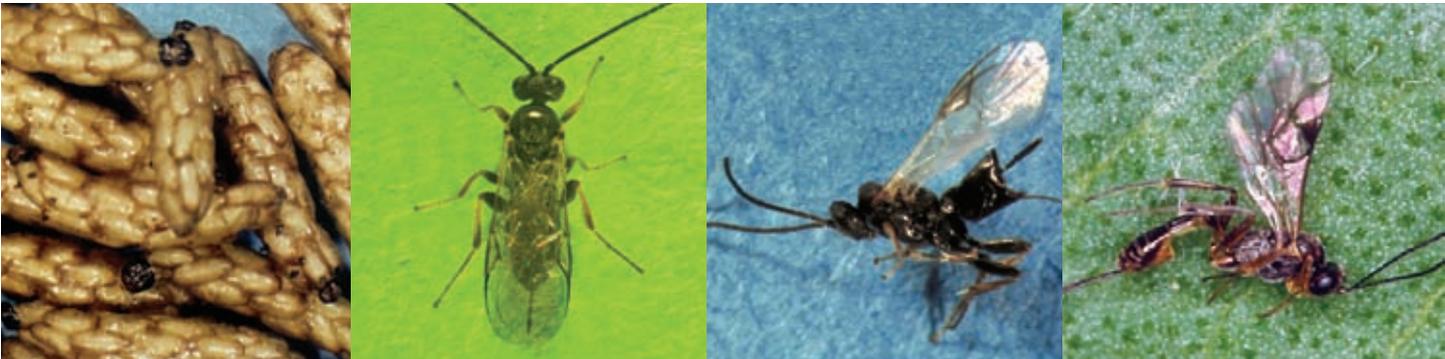
Semilla de buena calidad



Aporque alto

Control natural

Varios controladores biológicos se presentan naturalmente y controlan a la polilla de la papa:



Avispitas parasitas



Predadores, cuyecitos (carabidos), mariquitas, chinches, arañas



Feromonas sexuales

- Utilizar los difusores impregnados con feromonas sexuales para el monitoreo de las poblaciones de polilla de la papa en campo y almacén, utilizando simples trampas caseras



Difusor con feromona



Trampa con agua



Monitoreo en campo



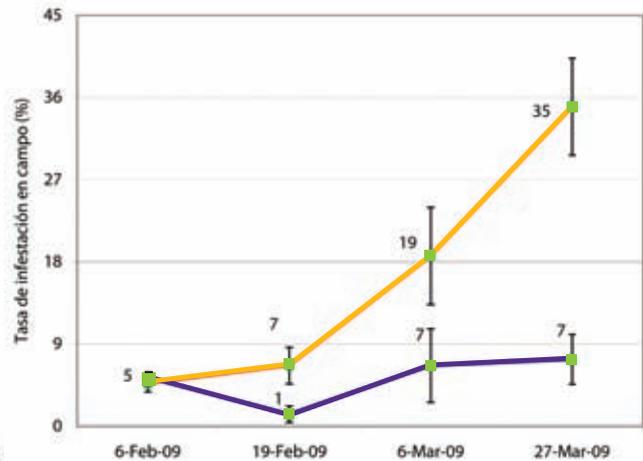
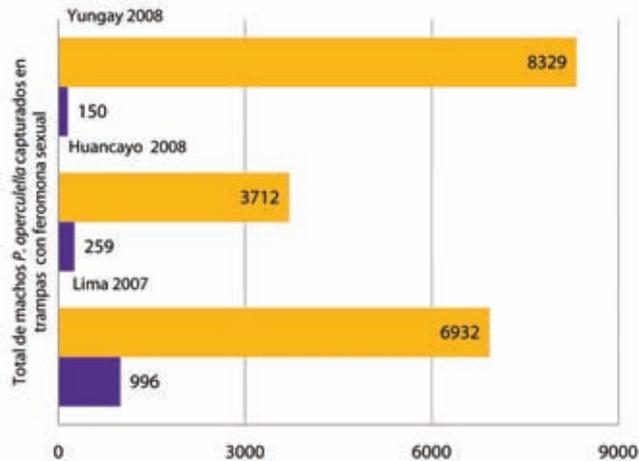
Atracticidas

- Es una co-formulación de feromonas sexuales con insecticidas de contacto
 - Aplicación de acuerdo a los resultados del monitoreo (>50 adulto/trampa/semana)
 - Una gota por 4 – 8 m²



Atracticidas

- Reducción de la población de los machos de la polilla de la papa y porcentaje de infestación en el follaje



Campo con atracticida

Campo sin atracticida



Componentes de control de la pulguilla saltona



Ciclo de infestación de la pulguilla saltona



Control cultural

- Buena preparación del suelo
 - Rotación de cultivos con haba, cebada, avena, maíz, etc.
 - Aporque alto para destruir los estados de desarrollo
 - Eliminación de las plantas huachas o voluntarias en los cultivos de rotación
- **Cosechar cuando se termina el periodo vegetativo, no dejar los tubérculos de papa por más tiempo en el suelo**



Control natural

- Cuyecitos (carábidos) de diferentes tamaños se alimentan de huevos, larvas y adultos y son muy comunes
- Hongos entomopatógenos en el suelo



54

Control químico

- Utilizar insecticidas de baja toxicidad (etiqueta azul o verde), por ejemplo, piretroides como betaciflutrina
- Solo una aplicación a la emergencia (15 cm de altura)

¿Cómo ayudamos a los enemigos naturales?

- No aplicar insecticidas
- Proveer fuentes complementarias de alimento, hospederos alternantes y refugios
 - Conservar las malezas en los bordes del cultivo
 - Intercalar el cultivo de papa con otros cultivos, por ejemplo, con maíz o haba
 - Incrementar la diversidad de plantas en los bordes del campo, por ejemplo, con mostaza (*Brassica rapa*) u otras plantas florícolas y aromáticas (manzanilla, hinojo, etc.) porque brindan refugios y alimentos

55



Papa - Maíz - Haba



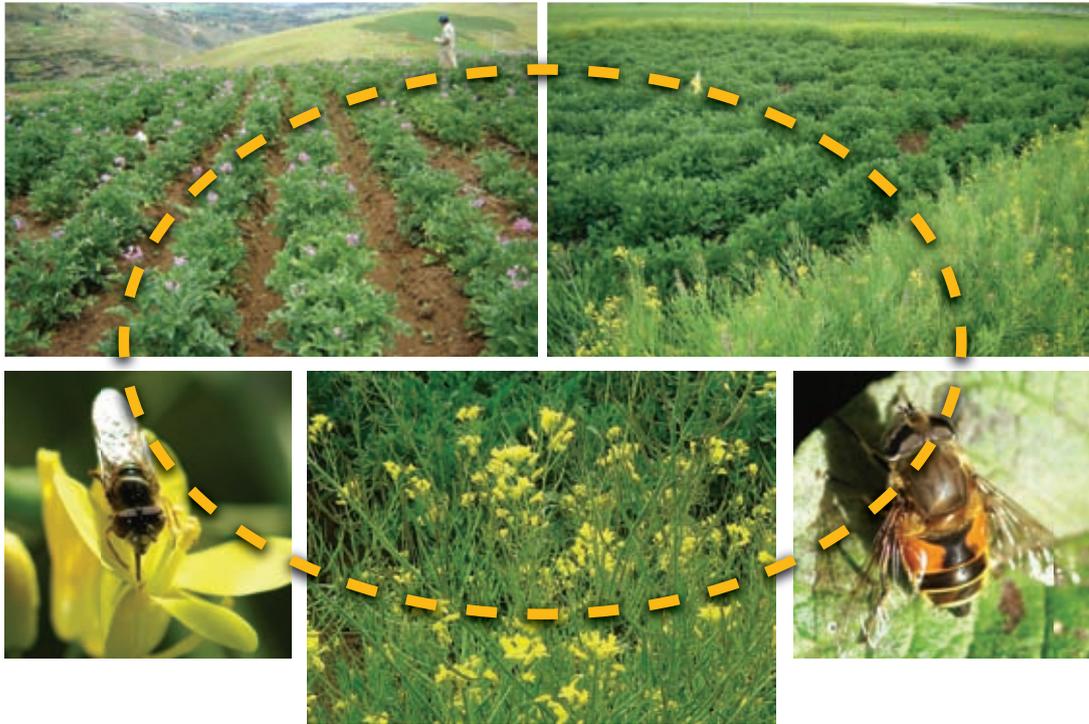
Papa con bordes de mostaza



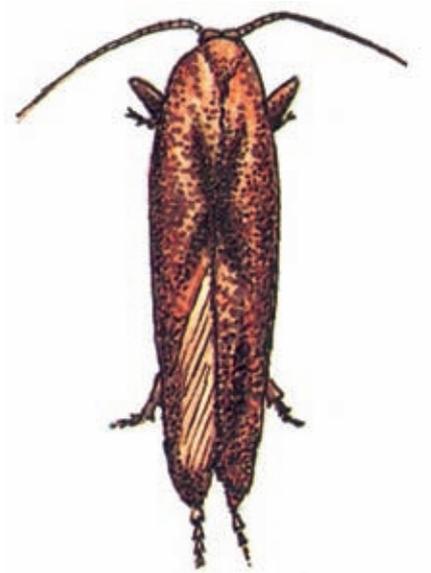
Manzanilla

Uso de biodiversidad funcional

56



¿Cómo controlar la polilla de la papa en almacén?



Control cultural

- Selección de tubérculos sanos durante la cosecha
- Limpieza de almacenes; utilizar almacenes cerrados (puertas y ventanas con malla para ventilación)
- Almacenar solo tubérculos sanos y destruir los infestados (enterrándolos o cocinándolos para los animales)



58



Selección de tubérculos sanos



Limpieza del almacén

Control mecánico

- Usar plantas repelentes (eucalipto, muña, molle, lantana)
- Colocar una capa de las plantas chancadas en la base de los tubérculos y otra encima de ellos a manera de sándwich, hasta terminar la ruma de papa completamente cubierta de plantas repelentes



Ruma de papa con plantas repelentes



Control biológico

- Talco con baculovirus para el control de *Phthorimaea operculella*
- Talco con *Bacillus thuringiensis* (talco-Bt) para el control de *P. operculella* y *Symmetrischema tangolias*
- Este producto biológico es una mezcla de talco industrial (1 kg) con una formulación comercial de *B. thuringiensis* (15 g)
- Aplicarlo en forma uniforme con la ayuda de un saco o bolsa de plástico, a la concentración de 1 kg de talco-Bt por cada 200 kg de papa



60

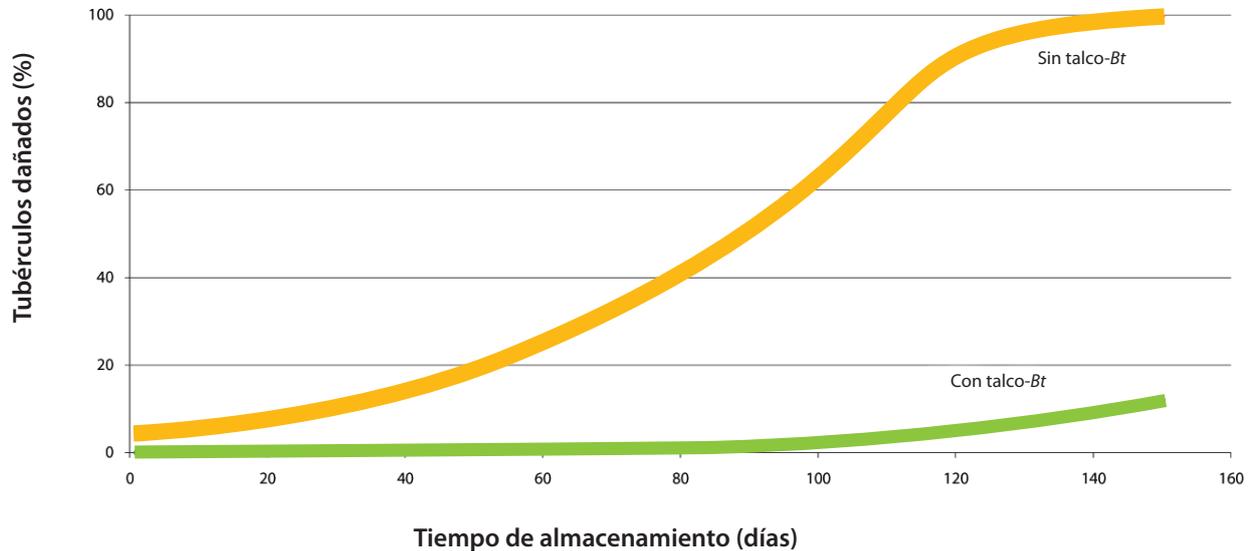


Aplicación del talco-Bt en los tubérculos



Tubérculos tratados con talco-Bt

Efecto del talco-Bt en el porcentaje de tubérculos dañados por la polilla de la papa en almacén*



* El talco-Bt protege hasta la emergencia de los brotes, por lo que es importante cubrir las ventanas con mallas para evitar el ingreso de los adultos



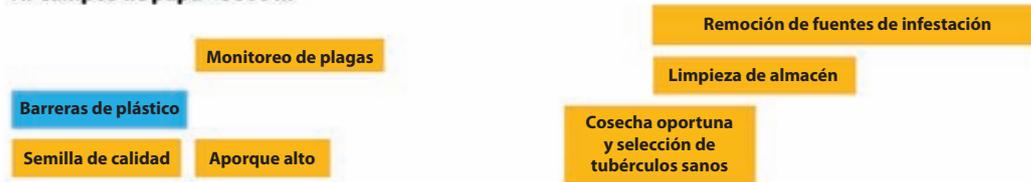
Atraccidas

- Aplicar el atraccida con mucho cuidado sobre una superficie de plástico, en la proporción de una gota por cada 1 m² de almacén

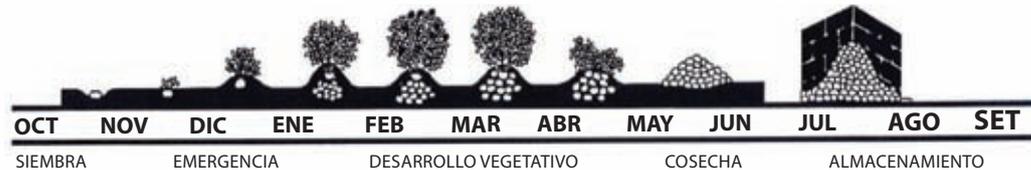


Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de papa

A: Campos de papa >3800 m



B: Campos de papa <3800 m



Nuevos componentes

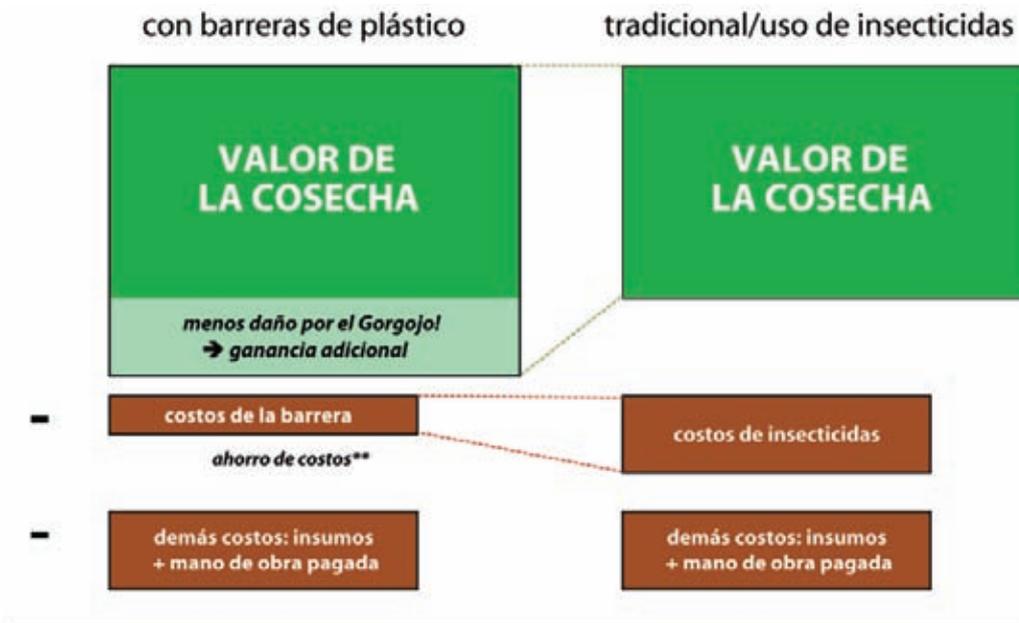
*Cuando hay *Epirix* spp. o se siembra papa sobre papa



¿Qué beneficios
nos brinda
el uso de las barreras
de plástico?

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Comparación de diferentes sistemas de producción de papa



*** es posible la necesidad de aplicar algún método de control para otras plagas, por ejemplo para el control de Epitrix, con insecticida de baja toxicidad. Quedando cierta parte de los costos de insecticidas y en el caso de producción orgánica hay costos adicionales para el control con insecticidas biológicos u otros.*

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

CONTINUACIÓN

con barreras de plástico



tradicional/uso de insecticidas



Requerimiento mano de obra no-pagada (familiar, ayni)

—

preparación suelo, siembra, abono base, aporque y fertilización complementaria, aplicación de fungicidas, deshierbo, cosecha, transporte

preparación suelo, siembra, abono base, aporque y fertilización complementaria, aplicación de fungicidas, deshierbo, cosecha, transporte

—

instalación de barreras

ahorro de mano de obra

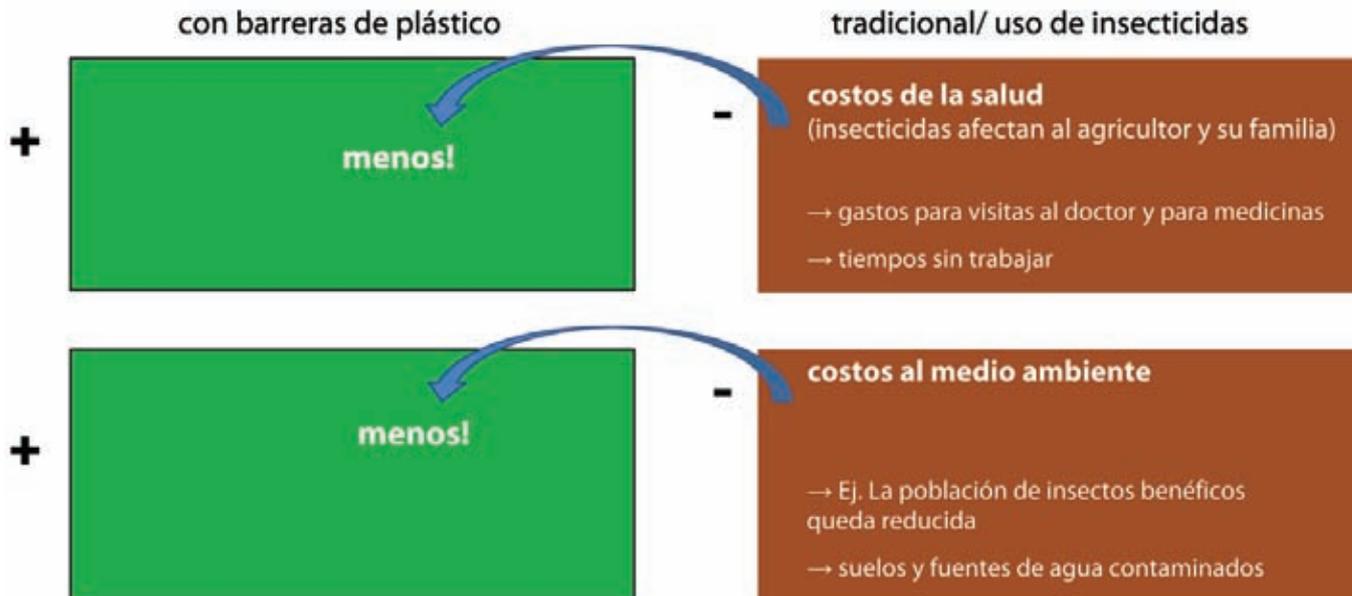
aplicaciones de insecticidas

queda más beneficio por unidad del trabajo invertido

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

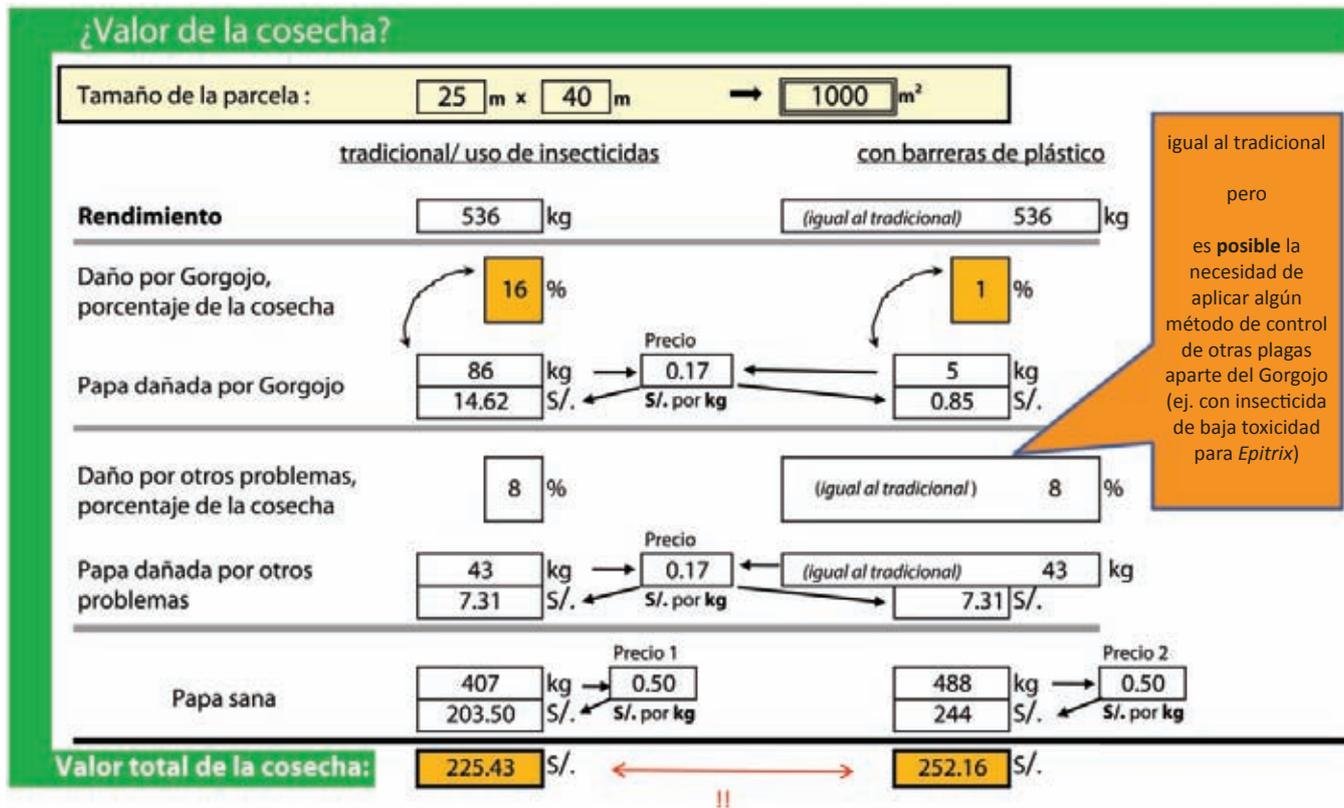
CONTINUACIÓN

...hay que considerar también!



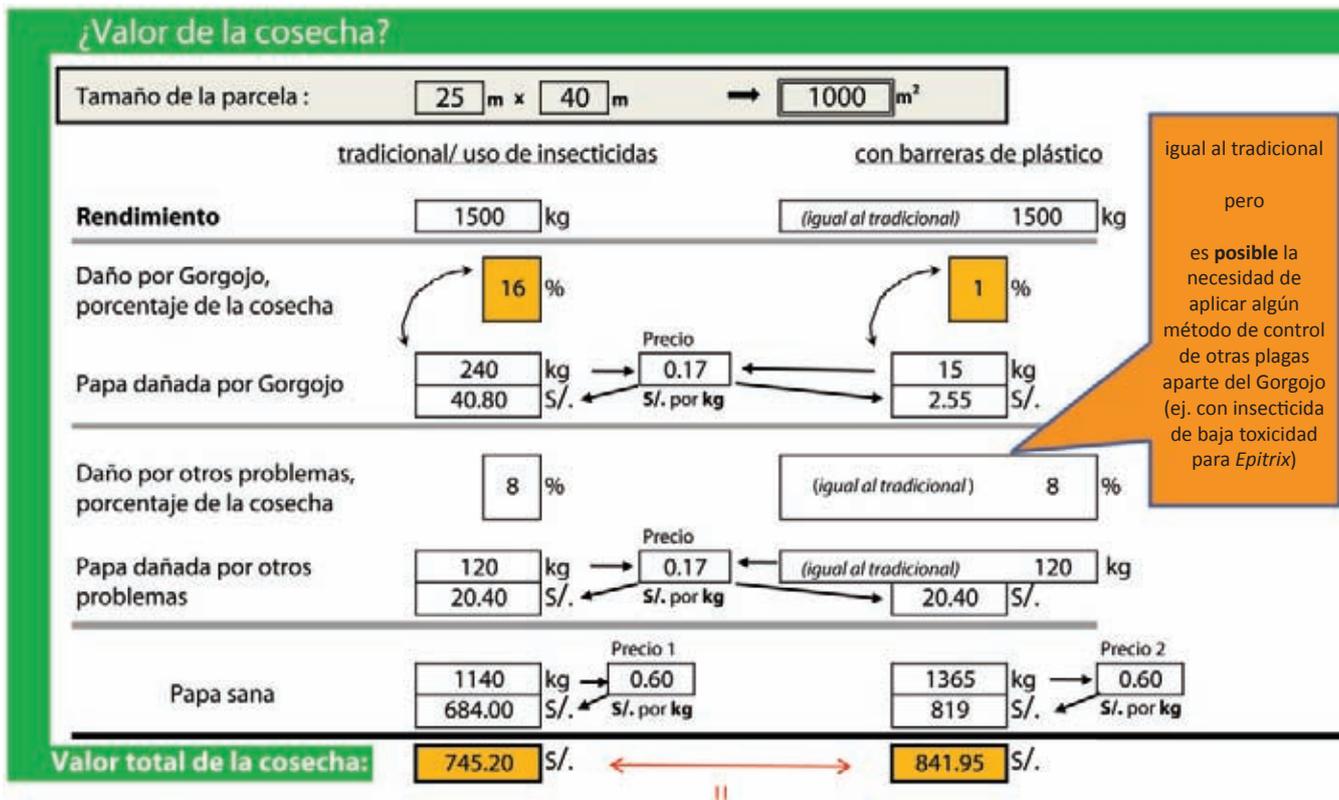
¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo; AGRICULTOR con bajo rendimiento de papa, Ñuñunhuayo, Masma Chicche, Jauja, 2008/2009



¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo; AGRICULTOR con alto rendimiento de papa y mejores precios



¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario para su propio cálculo

¿Valor de la cosecha?

Tamaño de la parcela : m x m → m²

	tradicional/ uso de insecticidas	con barreras de plástico
Rendimiento	<input type="text"/> kg	(igual al tradicional) <input type="text"/> kg
Daño por Gorgojo, porcentaje de la cosecha	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Papa dañada por Gorgojo	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.
	Precio <input type="text"/> S/. por kg	
Daño por otros problemas, porcentaje de la cosecha	<input type="text"/> %	(igual al tradicional) <input type="text"/> %
Papa dañada por otros problemas	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.
	Precio <input type="text"/> S/. por kg	(igual al tradicional)
Papa sana	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.	<input type="text"/> kg <input type="text"/> S/.
	Precio 1 <input type="text"/> S/. por kg	Precio 2 <input type="text"/> S/. por kg
Valor total de la cosecha:	<input type="text"/> S/.	<input type="text"/> S/.

!!

igual al tradicional pero es **posible** la necesidad de aplicar algún método de control de otras plagas aparte del Gorgojo (ej. con insecticida de baja toxicidad para *Epitrix*)

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo; AGRICULTOR, Ñuñunhuayo, Masma Chicche, Jauja, 2009/2010

72

¿Costos de insecticidas?

Tamaño de la parcela : 25 m x 40 m → 1000 m²

Insecticida (A): Furadan (Carbofuran)									Insecticida (B):									Insecticida (C):											
¿para control de qué plaga(s)? : Gorgojo									¿para control de qué plaga(s)? :									¿para control de qué plaga(s)? :											
para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?									para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?									para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?											
mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	7 ^{ma}	8 ^{va}			
	3	4	4	5																									
para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?									para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?									para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?											
ml o gr	50	50	50	50																									
→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?									→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?									→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?											
ml o gr	150	200	200	250																									
Cantidad total del insecticida:	800			ml o gr					Cantidad total del insecticida:				ml o gr					Cantidad total del insecticida:				ml o gr							
Precio del insecticida:	90.00			S/.	por	1000			ml o gr	Precio del insecticida:				S/.	por				ml o gr	Precio del insecticida:				S/.	por				
→ Soles por 1 ml o 1 gr:	0.09							→ Soles por 1 ml o 1 gr:								→ Soles por 1 ml o 1 gr:													
Costos totales por insecticida (A):				72.00				S/.	Costos totales por insecticida (B):								S/.	Costos totales por insecticida (C):								S/.			
Costos totales por insecticidas para control del Gorgojo de los Andes?										72.00										S/.									

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo; AGRICULTOR con uso intensivo de insecticidas, Ñuñunhuayo, Masma Chicche, Jauja, 2009/2010

¿Costos de insecticidas?

Tamaño de la parcela : 25 m x 40 m → 1000 m²

Insecticida (A): Regent (Fipronil)								Insecticida (B): Sherpa (Cipermetrina)								Insecticida (C):												
¿para control de qué plaga(s)? : Gorgojo								¿para control de qué plaga(s)? : Gorgojo								¿para control de qué plaga(s)? :												
para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?								para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?								para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?												
mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}		
	3	4	4	4	5					3	4	4	4	5														
para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?								para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?								para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?												
ml o gr	60	60	60	60	60				ml o gr	60	60	60	60	60					ml o gr									
→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?								→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?								→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?												
ml o gr	180	240	240	240	300				ml o gr	180	240	240	240	300					ml o gr									
Cantidad total del insecticida:	1200				ml o gr				Cantidad total del insecticida:	1200				ml o gr				Cantidad total del insecticida:				ml o gr						
Precio del insecticida:	360.00				S/.	por	1000	ml o gr	Precio del insecticida:	80.00				S/.	por	1000	ml o gr	Precio del insecticida:				S/.	por					
→ Soles por 1 ml o 1 gr:	0.36							→ Soles por 1 ml o 1 gr:	0.08							→ Soles por 1 ml o 1 gr:												
Costos totales por insecticida (A):								Costos totales por insecticida (B):								Costos totales por insecticida (C):												
432.00								96.00																				
S/.								S/.								S/.												

Costos totales por insecticidas para control del Gorgojo de los Andes? 528.00 S/.

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

CONTINUACIÓN

Formulario para su propio cálculo

74

¿Costos de insecticidas?																																			
Tamaño de la parcela : <input type="text"/> m x <input type="text"/> m → <input type="text"/> m ²																																			
Insecticida (A):								Insecticida (B):								Insecticida (C):																			
¿para control de qué plaga(s)? :								¿para control de qué plaga(s)? :								¿para control de qué plaga(s)? :																			
para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?								para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?								para cada aplicación: ¿cuántas mochilas en esta parcela?																			
mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}	mochilas	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^{ma}	8 ^{va}									
para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?								para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?								para cada aplicación: ¿con qué dosis por mochila?																			
ml o gr								ml o gr										ml o gr																	
→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?								→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?								→ para cada aplicación: ¿qué cantidad total del producto?																			
ml o gr								ml o gr										ml o gr																	
Cantidad total del insecticida:		ml o gr		Precio del insecticida:		S/.		por		ml o gr		Cantidad total del insecticida:		ml o gr		Precio del insecticida:		S/.		por		ml o gr		Cantidad total del insecticida:		ml o gr		Precio del insecticida:		S/.		por		ml o gr	
→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:				→ Soles por 1 ml o 1 gr:			
Costos totales por insecticida (A):								Costos totales por insecticida (B):								Costos totales por insecticida (C):																			
S/.								S/.								S/.																			
Costos totales por insecticidas para control del Gorgojo de los Andes? <input type="text"/> S/.																																			

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo

¿Costos de barreras de plástico?

Tamaño de la parcela: m X m → m²

Metros lineales parcela (perímetro): m

Precio plástico (Soles/m-material): S./por m

Costo por metro lineal barrera: S./por m

Costo total del plástico (Soles/parcela): S/.

Costo del plástico por campaña: S/.

Precio estacas (Soles/unidad): S/.

Número total de estacas por parcela:

Costo total de estacas: S/.

Precio rafia (1kg = m) S/.

Costo total de la rafia: S/.

Precio grapas (unidades) S/.

Número total de grapas por parcela:

Costo total de grapas: S/.

Precio tachuelas (unidades) S/.

Número total de tachuelas por parcela:

Costo total de tachuelas: S/.

Costos totales barrera: S/.

***Los requerimientos o sea costos de Mano de obra serán considerados en otro formulario!**

Diagrama de la parcela: 25 m x 40 m. Barrera de 0.50 m de ancho. Rollos de 3.00 m de ancho. 1 metro del Rollo alcanza para 6.00 metros lineales en campo. Se usa durante 2 campañas. Una estaca cada 3.00 metros lineales de la barrera. Una grapa cada 0.50 metros lineales de la barrera. Tachuelas por estaca: 3.

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo

¿Costos de barreras de plástico?

Tamaño de la parcela: m X m → m²

Metros lineales parcela (perímetro):

m



Barrera de m de ancho

Precio **plástico** (Soles/m-material):

S/. por m

Rollo de m de ancho

→ 1 metro del Rollo alcanza para metros lineales en campo

Costo por metro lineal barrera:

S/. por m

Costo total del plástico (Soles/parcela):

S/.

→ Se usa durante campañas

Costo del plástico por campaña

S/.

Precio **estacas** (Soles/unidad):

S/.

Número total de estacas por parcela:

← Una estaca cada metros lineales de la barrera

Costo total de estacas:

S/.

Precio **rafia** (1kg = m)

S/.

→ S/. por metro

Costo total de la rafia:

S/.

Precio **grapas** (unidades)

S/.

→ S/. por unidad

Número total de grapas por parcela:

← Una grapa cada metros lineales de la barrera

Costo total de grapas:

S/.

Precio **tachuelas** (unidades)

S/.

→ S/. por unidad

Número total de tachuelas por parcela:

← Tachuelas por estaca:

Costo total de tachuelas:

S/.

Costos totales barrera:

S/.

*Los requerimientos o sea costos de Mano de obra serán considerados en otro formulario!

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario para su propio cálculo

¿Costos de barreras de plástico?

Tamaño de la parcela: m X m → m²

Metros lineales parcela (perímetro): m

Precio **plástico** (Soles/m-material): S/. por m

Costo por metro lineal barrera: S/. por m

Costo total del plástico (Soles/parcela): S/.

Costo del plástico por campaña: S/.

Precio **estacas** (Soles/unidad): S/.

Número total de estacas por parcela:

Costo total de estacas: S/.

Precio **rafia** (1kg = 2000 m) S/.

Costo total de la rafia: S/.

Precio **grapas** (5000 unidades) S/.

Número total de grapas por parcela:

Costo total de grapas: S/.

Precio **tachuelas** (1000 unidades) S/.

Número total de tachuelas por parcela:

Costo total de tachuelas: S/.

Costos totales barrera: S/.

*Los requerimientos o sea costos de Mano de obra serán considerados en otro formulario!

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario con ejemplo, AGRICULTORES de Ñuñunhuayo, Valle de Mantaro, datos de encuesta 2009/2010

¿Requerimiento de mano de obra?

Tamaño de la parcela: m X m → m²

	tradicional/ uso de insecticidas	con barreras de plástico
Preparación del suelo, siembra y abono de base, aporque y fertilización complementaria, aplicación de fungicidas, deshierbo, cosecha, transporte	...	igual al tradicional
Aplicación de insecticidas		
Transporte del agua:	<input type="text" value="31"/> min	<input type="text" value="31"/> min
Preparación de la mezcla (mochilas):	<input type="text" value="13"/> min	<input type="text" value="13"/> min
Fumigación en el campo:	<input type="text" value="119"/> min	<input type="text" value="119"/> min
Tiempo total por aplicación:	<input type="text" value="163"/> min	<input type="text" value="163"/> min
x		
Número de aplicaciones:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>
Tiempo total, aplicaciones (minutos → horas):	<input type="text" value="652"/> minutos → <input type="text" value="11"/> horas	<input type="text" value="0"/> minutos → <input type="text" value="0"/> horas
Instalación de la barrera de plástico		
Metros lineales parcela (perímetros):		<input type="text" value="130"/> m
x Minutos por metro lineal (perímetro):		<input type="text" value="3.2"/> min
Tiempo total, instalación (minutos → horas):		<input type="text" value="416"/> minutos → <input type="text" value="7"/> horas
Total mano de obra
Ahorro de mano de obra:		<input type="text" value="4"/> horas por parcela

es posible la necesidad de aplicar algún método de control de otras plagas aparte del Gorgojo (ej. con insecticida de baja toxicidad para *Epiritrix*)

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

Formulario para su propio cálculo

¿Requerimiento de mano de obra?

Tamaño de la parcela: m x m → m²

	tradicional/ uso de insecticidas	con barreras de plástico
Preparación del suelo, siembra y abono de base, aporque y fertilización complementaria, aplicación de fungicidas, deshierbo, cosecha, transporte	...	igual al tradicional
Aplicación de insecticidas		
Transporte del agua:	<input type="text"/> min	<input type="text"/> min
Preparación de la mezcla (mochilas):	<input type="text"/> min	<input type="text"/> min
Fumigación en el campo:	<input type="text"/> min	<input type="text"/> min

Tiempo total por aplicación:	<input type="text"/> min	<input type="text"/> min
x		
Número de aplicaciones:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tiempo total, aplicaciones (minutos → horas):	<input type="text"/> minutos → <input type="text"/> horas	<input type="text"/> minutos → <input type="text"/> horas
Instalación de la barrera de plástico		
Metros lineales parcela (perímetros):		<input type="text"/> m
x Minutos por metro lineal (perímetro):		<input type="text"/> 3,2 min

Tiempo total, instalación (minutos → horas):		<input type="text"/> minutos → <input type="text"/> horas
Total mano de obra
Ahorro de mano de obra:	<input type="text"/> horas por parcela	

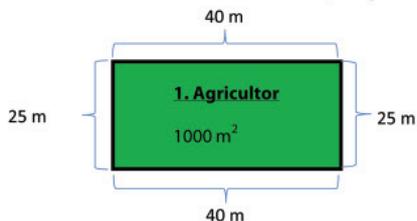
es posible la necesidad de aplicar algún método de control de otras plagas aparte del Gorgojo (ej. con insecticida de baja toxicidad para *Epitrix*)

¿Qué beneficio nos brinda el uso de las barreras de plástico y la reducción en el uso de los insecticidas?

¿Por qué es importante coordinar la rotación de cultivos y la instalación de barreras de plástico en forma colectiva?

➡ **Reducen las poblaciones y las infestaciones del gorgojo en los campos!**

➡ **Bajan los costos para las barreras de plástico!**



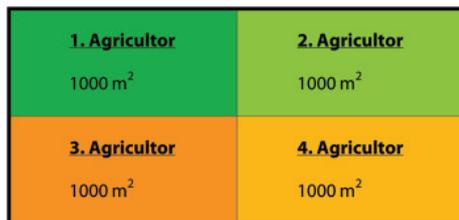
Cada Agricultor:
parcela con 130 metros lineales (perímetro) →
costos de la barrera de plástico por parcela S/. 73



Con coordinación!

Cada Agricultor:
parcela con 105 metros lineales (perímetro) →
costos de la barrera de plástico por parcela S/. 59

ahorro colectivo: $2 \times (S/. 73 - S/. 59) = S/. 28$
en comparación con barreras individuales!



Con más coordinación!

Cada Agricultor:
parcela con 65 metros lineales (perímetro) →
costos de la barrera de plástico por parcela S/. 37

ahorro colectivo: $4 \times (S/. 73 - S/. 37) = S/. 144$
en comparación con barreras individuales!



¿Qué cuidados
debemos tener para
usar plaguicidas?

Control químico

- Uso de insecticidas de baja toxicidad (etiqueta azul y verde)
- NO utilizar productos la y lb
- NO utilizar mochilas en mal estado
- NO aplicar cuando llueva

82

lb	Aldicarb
lb	Metamidofos
lb	Carbofuran
lb	Edifenphos
lb	Metomi
lb	Oxidemetonmetri



No aplicar insecticidas con equipos en mal estado y sin accesorios de protección

Control químico

- Utilizar accesorios de protección (guantes, botas, máscaras, lentes, poncho de plástico, etc.)



- Utilizar una sola ropa para aplicar
- Leer cuidadosamente la etiqueta y usar la dosis recomendada



Para mayor información
contactar con:

Equipo de Agroecología/MIP

Centro Internacional de la Papa (CIP)

agroecologia_mip@cgiar.org

Apartado 1558

Lima 12, Perú



El Centro Internacional de la Papa (CIP) es una organización de investigación para el desarrollo especializada en papa, camote y raíces y tubérculos andinos. Su objetivo es brindar soluciones sostenibles basadas en la ciencia a los acuciantes problemas de hambre, pobreza, igualdad de género, cambio climático y preservación de la frágil biodiversidad de nuestro planeta y sus recursos naturales.

www.cipotato.org



Centro Internacional de la Papa

El CIP es miembro del CGIAR. CGIAR es una alianza mundial de investigación agrícola para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que conforman el Consorcio CGIAR en colaboración con cientos de organizaciones socias.

www.cgiar.org