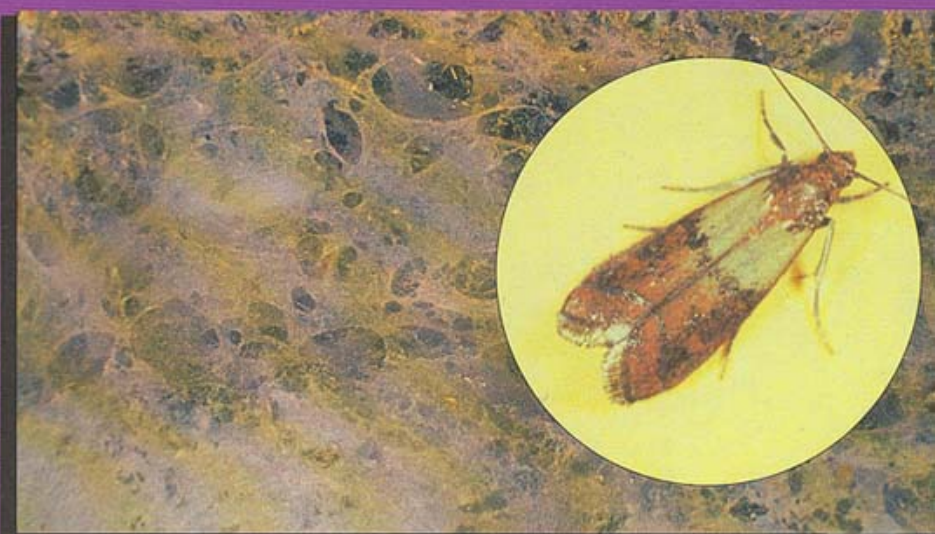


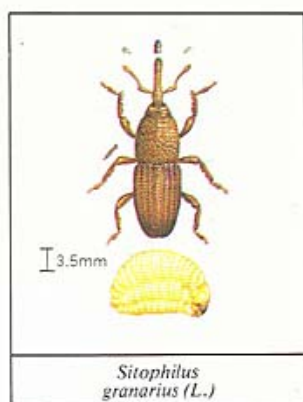
# ACTELLIC

el insecticida para  
sus productos  
almacenados

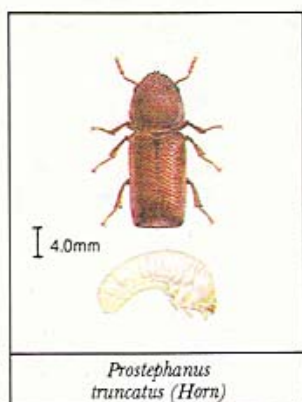


syngenta

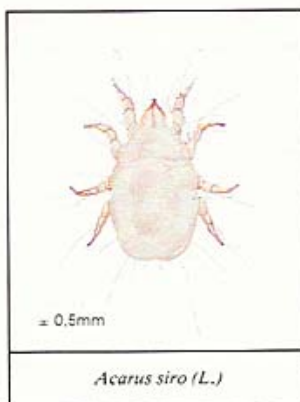
## 2. (a) Dieciseis plagas importantes de los productos almacenados



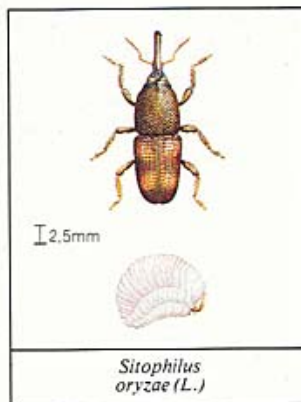
*Sitophilus granarius* (L.)



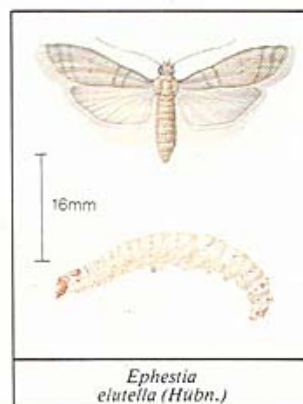
*Prosthephanus truncatus* (Horn)



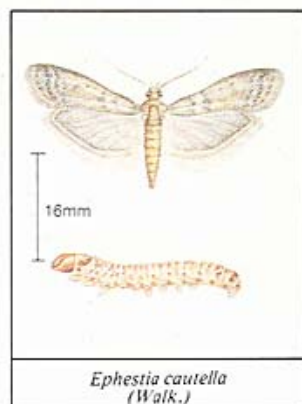
*Acarus siro* (L.)



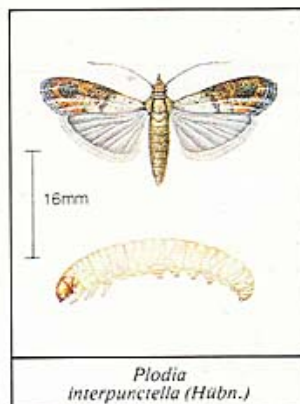
*Sitophilus oryzae* (L.)



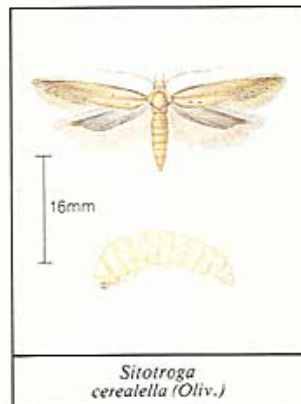
*Ephestia elutella* (Hübner)



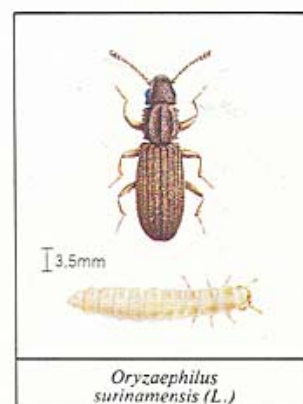
*Ephestia cautella* (Walk.)



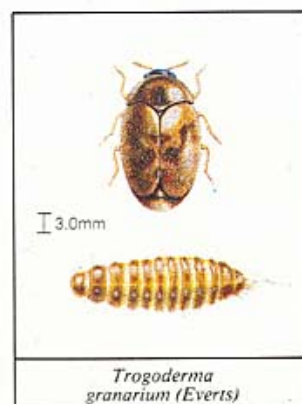
*Plodia interpunctella* (Hübner)



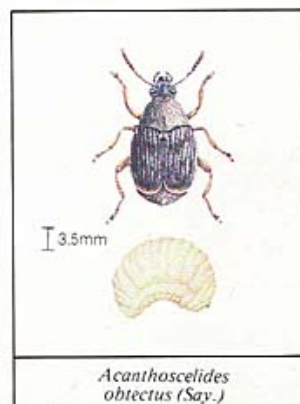
*Sitotroga cerealella* (Oliv.)



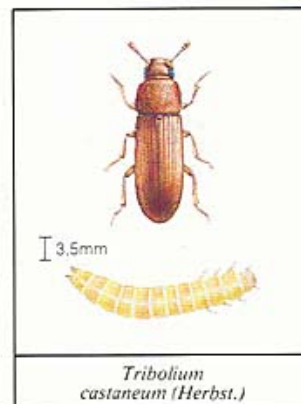
*Oryzaephilus surinamensis* (L.)



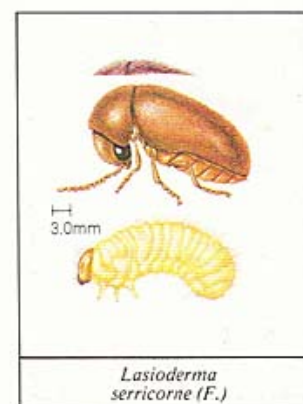
*Trogoderma granarium* (Everts)



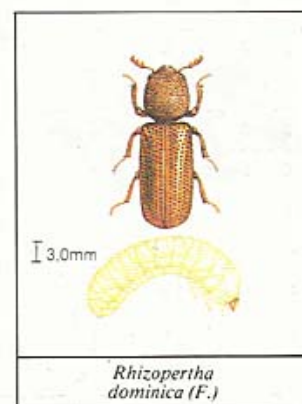
*Acanthoscelides obtectus* (Say.)



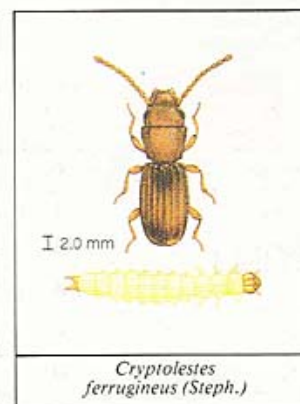
*Tribolium castaneum* (Herbst.)



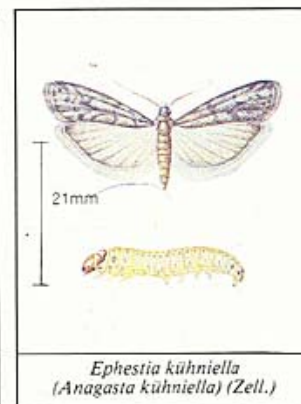
*Lasioderma serricorne* (F.)



*Rhizopertha dominica* (F.)



*Cryptolestes ferrugineus* (Steph.)



*Ephestia kühniella* (*Anagasta kühniella*) (Zell.)



### 3. Los Insecticidas 'Actellic': sus características y beneficios

Características	Beneficios relacionados
■ Acción de contacto y vapor	Pueden usarse para erradicar las infestaciones existentes.
■ Efecto de larga duración	Protegen contra la reinfestación durante 12 meses o más.
■ Eficaces contra una gran variedad de gorgojos, escarabajos, ácaros y polillas	Controlan todas las plagas importantes de los productos almacenados.
■ Persisten en los materiales estructurales	Adecuados para desinfectar los almacenes antes del uso.
■ Ningún período de seguridad	El grano tratado puede ser consumido por los seres humanos y los animales inmediatamente después del tratamiento.
■ Ningún efecto sobre la germinación	El grano tratado puede ser sembrado tan pronto después del tratamiento como sea necesario.
■ Ninguna alteración del sabor y olor	No hay ningún efecto sobre el sabor y olor que imponga limitaciones sobre su uso.
■ Límites de residuos admisibles fijados internacionalmente (Codex Alimentarius de la FAO/OMS). Aprobados por más de 70 autoridades nacionales de reglamentación.	Tienen amplia aceptación en el comercio internacional.
■ En la lista de la OMI	Figuran en la lista de la Organización Marítima Internacional, de productos cuyo uso se permite en los barcos.
■ Aprobados por los Productores de Cerveza	Pueden usarse en la cebada destinada a la preparación de la malta.
■ Eficaces en los granos húmedos	Proporcionan una protección eficaz en las condiciones típicas de los climas cálidos y húmedos.
■ Eficaces contra las variedades de plagas resistentes al malatión	Sustitutos confiables del malatión.
■ Disponibles en una variedad de formulaciones	Pueden ser aplicados en forma de polvo, líquido o nebulización o humo.
■ Fáciles de usar	Pueden ser aplicados por los usuarios de todos los tipos sin autorización especial.

## 4. La actividad de los insecticidas 'Actellic'

### (a) Espectro de actividad



La tabla en la Parte 2 indica como diferentes especies de *Tribolium*, *Sitophilus*, *Oryzaephilus* y *Rhizopertha* atacan los granos cereales y otros productos almacenados.

Datos acumulados durante un período de varios años demuestran que 'Actellic' es eficaz contra los insectos mencionados y otras plagas importantes. La Tabla 1 más abajo ilustra esta actividad intrínseca, frente al malatión, en un ensayo de laboratorio realizado para determinar la dosis mínima necesaria para producir el exterminio total.

Tabla 1: Mínima dosis eficaz (ppm) para lograr un 100% de exterminio al cabo de 7 días (Ref. 1).

Especies	pirimifos-metil ('Actellic')	malatión
<i>S. granarius</i>	0.5	3
<i>S. oryzae</i>	0.75	3
<i>S. zeamais</i>	0.5	2
<i>O. surinamensis</i>	0.25	<0.5
<i>C. ferrugineus</i>	0.5	3
<i>R. dominica</i> *	<7.5	>20
<i>T. castaneum</i>	0.75	5

\* % de mortalidad evaluado al cabo de 13 días.

Lo que precede indica que el 'Actellic' es eficaz contra una variedad de plagas importantes y suele ser 3 a 4 veces más activo que el malatión.

### (b) Trigo y Cebada



En trabajos en EE.UU., ensayos se llevaron a cabo contra cuatro plagas importantes, *S. oryzae*, *T. castaneum*, *T. confusum* y *R. dominica* (Tabla 2 más abajo).

Tabla 2: Porcentaje medio de mortalidad de 4 especies expuestas durante 21 días, pasados diferentes intervalos después del tratamiento del grano (Ref. 2).

Especies	pirimifos-metil ('Actellic') Dosis en ppm de la	% de mortalidad a diferentes intervalos tras el tratamiento		
		2 meses	6 meses	9 meses
<i>S. oryzae</i>	3	100	100	100
<i>T. castaneum</i>	4	100	100	99
<i>T. confusum</i>	4	90	87	62
<i>T. confusum</i>	8	100	100	93
<i>R. dominica</i>	8	100	100	93

En dichos ensayos, 'Actellic' proporcionó un buen control durante hasta nueve meses.

**(b) Trigo y Cebada (continuación)**

La actividad de más larga duración, además de la gran actividad inicial del 'Actellic', fue demostrada en ensayos en que fue mezclado en trigo a granel en Australia contra *S. granarius* y *T. confusum*, en otra comparación con el malatión (Tabla 3).

Tabla 3: Control de las plagas en trigo almacenado (Ref. 4).

Tratamiento	Especies	Porcentaje de mortalidad – muestra sacada pasados	
		47 días	140 días
'Actellic' CE (5 ppm ia)	<i>S. granarius</i>	100	100
	<i>T. confusum</i>	100	100
malatión CE (10 ppm ia)	<i>S. granarius</i>	100	52
	<i>T. confusum</i>	100	36
no tratado	<i>S. granarius</i>	14	5
	<i>T. confusum</i>	2	0

'Actellic' a 5 ppm de ia seguía proporcionando el 100% de control de dichas plagas 140 días después del tratamiento.

En ensayos en Italia contra *O. surinamensis* en trigo, el pirimifos-metil produjo un 100% de control a lo largo de los cinco meses durante los cuales se hicieron evaluaciones (Tabla 4 a continuación).

Tabla 4: Número de *O. surinamensis* vivos en 10 kg de trigo tratado con pirimifos-metil (Ref. 5).

Tratamiento	ppm de ia	Días después del tratamiento		
		30	90	150
'Actellic' CE	6.25	0	0	0
no tratado	—	17	48	37

Asimismo se llevó a cabo un ensayo de campo en el Reino Unido contra *O. surinamensis* utilizando 4 ppm de ia de 'Actellic' para controlar una infestación en 12 toneladas de cebada. Todos los insectos fueron matados en 7 días y no se produjo ninguna reinfestación durante el período de observación de 13 semanas (Ref. 6).

En ensayos llevados a cabo por el Ministerio de Agricultura estadounidense en el Kansas, evaluaciones de la infestación se hicieron en seis plagas importantes de los granos almacenados: *S. oryzae*, *T. confusum*, *T. castaneum*, *Cryptolestes* spp, *O. surinamensis* y *O. mercator* (Tabla 5).

Tabla 5: Número de insectos adultos vivos recuperados de muestras de 3000 g sacadas con una sonda de trigo tratado con insecticida durante 12 meses de almacenamiento (Tabla 5).

Insecticida	Dosis ppm de ia	Insectos vivos en muestras sacadas tras:			
		Meses			
		3	6	9	12
pirimifos-metil ('Actellic')	7.8	10.7	14.0	11.3	5.0
malatión	10.4	2.0	30.7	202.8	886.0
fenitrotión	8.3	8.0	11.3	12.0	52.0
clorpirifos-metil	6.3	4.0	32.3	16.0	27.3
no tratado	—	535.8	1,221.5	988.5	1,370.2

Hasta 12 meses después del tratamiento, el 'Actellic' seguía proporcionando una protección excepcional contra todas estas plagas.

## (b) Trigo y Cebada (continuación)

### Control de los ácaros

El 'Actellic' también es eficaz contra los ácaros en los productos almacenados, los cuales pueden presentar problemas graves durante el almacenamiento, alterando el sabor y olor, reduciendo la aceptabilidad de los productos para el consumo humano y animal y disminuyendo de forma significativa su valor (Tabla 6 a continuación).

Tabla 6: Número de *Acarus spp* por kg de trigo — Reino Unido (Ref. 8).

Tratamiento	Intervalo después de mezclar 'Actellic' con los granos							
	Horas		Semanas					
	0	24	3	4	6	8	10	12
'Actellic' (4 ppm de ia)	73	5	1	1	1	0	0	0
no tratado	23	434	538	1386	1458	1444	1507	904

Incluso a la dosis de 4 ppm, el control de los ácaros seguía total a las 12 semanas.

## (c) Maíz



*S. zeamais* es una plaga importante del maíz almacenado. Los resultados de ensayos en que se compararon varios productos se presentan a continuación (Tabla 7). El pirimifos-metil, mezclado a razón de 10 ppm, protegió totalmente el maíz contra esta plaga durante seis meses, mientras que en el mismo ensayo, la permetrina a 2 ppm resultó ineficaz.

Tabla 7: Porcentaje de mortalidad de *S. zeamais* 14 días después de someter los adultos a maíz tratado con insecticida (Ref. 9).

Tratamiento	Semanas tras el tratamiento pasadas antes de exponer los insectos			
	<1	8	16	24
pirimifos-metil ('Actellic') 10 ppm	100	100	100	100
deltametrina 1 ppm	100	81	94	96
permetrina 2 ppm	10	8	7	8
no tratado	0	0	0	0

Ensayos en EE.UU. compararon la actividad del 'Actellic' con la de tres otros productos contra cuatro plagas importantes, *S. oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum* y *T. confusum* en maíz descascarado (Tabla 8).

Tabla 8: Número de insectos adultos vivos recuperados de muestras de 3000 g sacadas con una sonda de maíz tratado con insecticida durante 12 meses de almacenamiento (Ref. 10).

Insecticida	Dosis ppm de ia	Insectos vivos en muestras sacadas tras		
		Meses		
		4	8	12
pirimifos-metil ('Actellic')	8.4	1.3	1.3	3.0
malatión	11.2	3.3	9.0	3.8
fenitrotión	8.9	11.0	17.0	18.3
clorpirifos-metil	6.7	1.0	4.5	4.0
no tratado	—	353.5	905.8	718.8

### (c) Maíz (continuación)

Las tiñas *E. elutella* y *E. cautella* son plagas significativas de los productos almacenados. *E. cautella* en especial deposita sus huevos en los sacos de maíz, por lo que la actividad de larga duración en tales superficies de los insecticidas basados en 'Actellic' es una ventaja importante (Tablas 9 y 10 a continuación).

Tabla 9: Porcentaje de mortalidad de *E. cautella* después de su exposición a yute tratado (Ref. 11).

Tratamiento	Edad del depósito			
	1 día	1 mes	2 meses	3 meses
pirimifos-metil ('Actellic') 100 mg de ia/m <sup>2</sup>	100	100	100	100
malatión 100 mg de ia/m <sup>2</sup>	100	100	100	36

Tabla 10: Control de *E. cautella* en pilas de 16 sacos de maíz descascarado, 62 días después de comenzar el tratamiento de las pilas (Ref. 12).

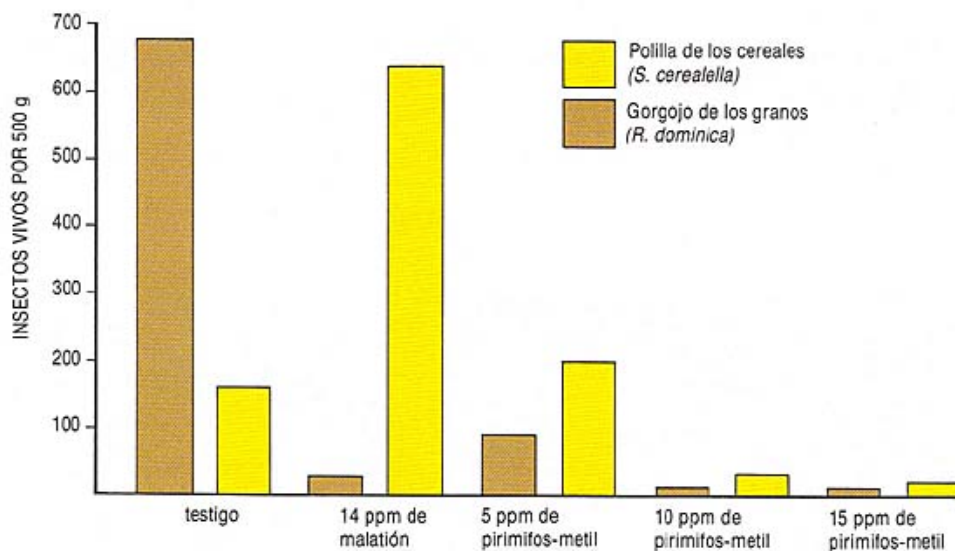
Tratamiento	Intervalo entre tratamientos	Dosis mg de ia/m <sup>2</sup>	Núm. medio de larvas/saco
pirimifos-metil ('Actellic')	4 semanas	500	22
malatión	2 semanas	1,000	394

### (d) Arroz



En ensayos llevados a cabo en EE.UU., se obtuvo un control excelente de *S. cerealella* y el gorgojo difícil de controlar, *R. dominica* (Fig. 2).

Fig. 2: Número medio de *R. dominica* y *S. cerealella* / 500 g de arroz paddy o en cáscara sacados de cajones pequeños 9 meses después de su tratamiento con malatión o pirimifos-metil (Ref. 13).



Nota: En el testigo no tratado de este ensayo, la población muy grande de *R. dominica* reprimió el desarrollo de la población de *S. cerealella*.



#### (d) Arroz (continuación)

'Actellic' y malatión aplicados a la superficie de cada saco de arroz en cáscara (paddy) se probaron para el control de *S. oryzae* y *R. dominica* en ensayos en Asia del Sudeste (Tabla 11).

Tabla 11: Número de insectos por muestra de 500 g después del tratamiento con insecticidas de la superficie de sacos de arroz en cáscara (Ref. 14).

Tratamiento	Dosis ia/m <sup>2</sup>	Semanas después del tratamiento			
		4		32	
		Muertos	Vivos	Muertos	Vivos
<b>1. <i>S. oryzae</i></b>					
pirimifos-metil ('Actellic')	500	2	0	16	2
malatión	1000	12	6	65	37
no tratado	—	4	0	30	71
<b>2. <i>R. dominica</i></b>					
pirimifos-metil ('Actellic')	500	6	0	101	18
malatión	1000	26	2	87	31
no tratado	—	32	4	77	32

Incluso 32 semanas después del tratamiento, el 'Actellic' seguía proporcionando un muy buen control.

#### (e) Cacahuetes (Maní)



Ensayos llevados a cabo en EE.UU. para determinar la protección contra los ataques de *T. castaneum* y las polillas *E. cautella* y *P. interpunctella* proporcionada por tres insecticidas diferentes en maní no descascarado demostraron la eficacia del 'Actellic' (Tabla 12 a continuación).

Tabla 12: Insectos vivos en muestras de 200 g de maní no descascarado después del tratamiento con insecticidas (Ref. 15).

Insecticida y dosis (ppm de ia)	3 meses		6 meses	
	<i>T. castaneum</i>	polillas	<i>T. castaneum</i>	polillas
<b>pirimifos-metil ('Actellic')</b>				
10	4	3	3	4
15	0	0	0	0
20	0	0	0	0
<b>clorpirifos-metil</b>				
10	4	6	2	4
15	1	2	0	4
20	0	2	0	2
<b>malatión</b>				
50	8	16	6	17
no tratado	21	13	24	10

'Actellic' a 15 y 20 ppm de ia impidió totalmente la infestación durante por lo menos 6 meses.

Datos adicionales sobre la eficacia del pirimifos-metil contra las plagas que atacan el maní aparecen en la Parte 6 (resistencia al malatión).



## (f) Leguminosas

Las numerosas variedades de leguminosas cultivadas alrededor del mundo para el consumo humano y animal son infestadas en el campo y más tarde, en el almacén, están expuestas al ataque de los gorgojos, entre los cuales el más importante y el que se encuentra más comúnmente es *A. obtectus*. Ensayos llevados a cabo en Brasil (Tabla 13 abajo) demostraron la actividad del 'Actellic' contra dicha plaga en frijoles secos almacenados, *Phaseolus vulgaris*.

Tabla 13: Porcentaje de control de *A. obtectus* en frijoles secos (*P. vulgaris*) (Ref. 16).

Días después del tratamiento	malatión		pirimifos-metil ('Actellic')	
	4 ppm de ia	8 ppm de ia	4 ppm de ia	8 ppm de ia
0	100	100	100	100
60	62	79	100	100
120	41	65	56	100

'Actellic' a la dosis de 8 ppm seguía proporcionando el 100% de control al cabo de cuatro meses.



## (g) Sorgo

*Tribolium* spp y *S. oryzae* atacan el sorgo almacenado. Un ensayo en EE.UU. demostró el control muy superior proporcionado por el 'Actellic' frente al malatión, fenitrotión o clorpirifos-metil (Tabla 14 a continuación).

Tabla 14: Número medio de insectos adultos vivos recuperados de muestras de 3000 g de grano de sorgo durante 12 meses de almacenamiento (Ref. 17).

Insecticidas (todos en forma de líquidos)	Dosis calculada ppm de ia	<i>S. oryzae</i>	<i>Tribolium</i> spp
pirimifos-metil ('Actellic')	8.4	7	4
malatión	16.7	644	141
fenitrotión	8.9	198	35
clorpirifos-metil	6.7	37	16
no tratado	—	227	505



## (h) Pieles

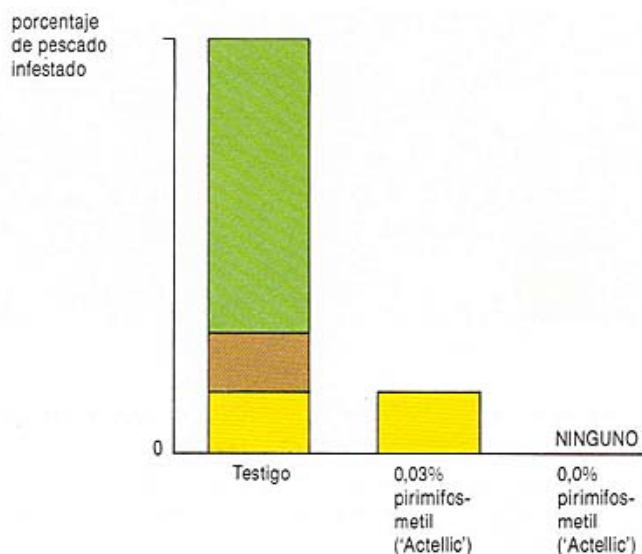
'Actellic' ha prevenido bien la infestación por el derméstido *D. maculatus* de pieles tratadas en estado húmedo antes de transportarlas a la curtiduría para el secado y el curtido. Los métodos y dosis consisten en la inmersión de las pieles en una emulsión al 1% o la aspersion de 'Actellic' CE de manera a formar un depósito de 250-500 mg/m<sup>2</sup> (Ref. 18).



## (i) Pescado

*Calliphora* spp. *Lucilia* spp y los derméstidos (*Dermestes* spp) provocan pérdidas importantes de pescado seco, durante el almacenamiento o el secado. El tratamiento del pescado antes del secado, por inmersión en una emulsión de 'Actellic' CE, impidió la infestación por las larvas durante el secado (Figura 3 y Tabla 15 más abajo).

Figura 3: % de infestación de larvas de la mosca de la carne 3 días después del tratamiento del pescado y antes de su secado (Ref. 19).



Porcentaje total de pescado infestado con larvas de la mosca de la carne, dividido en pescado con

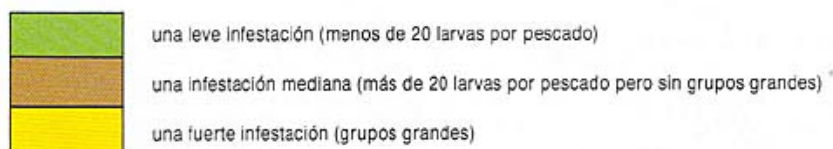


Tabla 15: Número total de *D. maculatus* vivos encontrados en pescado tratado por inmersión en insecticidas y almacenado por 5 semanas antes de ser bioensayado (todos los tratamientos al 0,025% de i.a.) (Ref. 20).

Tratamiento	Número a los 28 días	
	Adultos	Larvas
pirimifos-metil ('Actellic')	1	0
clorpirifos-metil	35	25
permetrina	85	19

El tratamiento con 'Actellic' proporcionó un control excelente.

## 7. Efecto de vapor

Además de su persistencia, el 'Actellic' posee una actividad por el efecto de vapor y por lo tanto es un desalojante además de dar una protección de larga duración. De esta manera, utilizado como tratamiento de los sacos o mezclado con los granos, 'Actellic' tiene varias ventajas importantes frente a los fumigantes convencionales.

- El uso del 'Actellic' no exige el cierre hermético de las estructuras o pilas para ejercer su efecto de manera eficaz.
- El 'Actellic' mantiene su protección durante períodos prolongados en todos los tipos de almacenes, no sólo los cerrados según las normas para el uso de los fumigantes cuyo mantenimiento cuesta caro.
- El uso del 'Actellic' reduce la necesidad de nuevos tratamientos.
- A diferencia de los fumigantes, el 'Actellic' controla los insectos que emergen de la diapausa sobre un período prolongado.
- No se necesita ninguna ropa protectora especial durante el uso del 'Actellic' (ver la Parte 13).

Los datos a continuación, obtenidos de ensayos en que *O. surinamensis* se expuso al vapor procedente de una superficie de contrachapado tratado, demuestran la actividad de vapor del 'Actellic' (Tabla 20).

Tabla 20: Porcentaje de mortalidad de *O. surinamensis* producido por la acción de vapor y la acción de contacto más vapor del pirimifos-metil en contrachapado (Ref. 25).

Intervalo entre el tratamiento del contrachapado y la exposición de los insectos (Tratamiento a 2000 mg/m <sup>3</sup> )	Evaluación después de una exposición ininterrumpida durante					
	1 hora		4 horas		24 horas	
	Contacto + vapor	Vapor sólo	Contacto + vapor	Vapor sólo	Contacto + vapor	Vapor sólo
0 semanas (inicial)	100	0	100	45	100	100
1 semana	100	2	100	100	100	100
2 semanas	100	12	100	90	100	100

La acción de vapor del pirimifos-metil contribuye a su actividad cuando se aplica en forma de generadores de humo. Una vez encendidos, estos botes cerrados herméticamente en la fábrica emiten un humo que contiene pirimifos-metil. No penetra el grano a granel pero resulta útil para tratar los sitios poco accesibles tales como los techos, cintas transportadoras y máquinas. A razón de un generador por cada 600 metros cúbicos, el pirimifos-metil proporciona un control muy bueno de las plagas importantes (Tabla 21), incluso las polillas que tienen tendencia a encontrarse en los techos.

Tabla 21: Porcentaje de mortalidad de insectos expuestos a generadores de humo 'Actellic' (35 mg de i.a./metro cúbico) (Ref. 25).

Polillas	<i>E. kühniella</i>	100
	<i>S. cerealella</i>	100
Escarabajos	<i>S. granarius</i>	100
	<i>T. castaneum</i>	100
	<i>T. granarium</i>	100
	<i>T. granarium</i>	100
	<i>O. surinamensis</i>	100
	<i>R. dominica</i>	74

## 8. Los efectos de la humedad

El contenido en humedad de los productos almacenados tales como los granos puede tener un efecto sobre la actividad de los insecticidas, elemento de importancia especial en las condiciones húmedas de los trópicos. La Tabla 22 ilustra la actividad de más larga duración del 'Actellic' frente a la del malatión, contra *S. granarius* en trigo con diferentes contenidos de humedad.

Tabla 22: Dosis (ppm) requerida para producir un 50% de mortalidad de *S. granarius* introducidos en granos almacenados con diferentes contenidos en humedad, 4 y 8 semanas después del tratamiento (Ref. 25).

Contenido en humedad del grano (%)	pirimifos-metil ('Actellic') CL50 al cabo de		Malatión CL50 al cabo de	
	4 semanas	8 semanas	4 semanas	8 semanas
16	4.1	>8	>20.0	>20.0
12	4.6	4.3	9.4	17.2

## 9. Germinación

Para verificar que el tratamiento con pirimifos-metil antes del almacenamiento no tuviera ningún efecto sobre las existencias de semillas almacenadas, se han llevado a cabo ensayos que incluían dosis varias veces superiores a la que se recomienda o que ha sido aprobada para la protección contra el ataque de las plagas en el almacén. No hubo ningún efecto adverso sobre la germinación en ningún caso. Datos típicos relativos a dos granos de importancia internacional – trigo y maíz – se presentan en las Tablas 23 y 24.

Tabla 23: Porcentaje de germinación de trigo tratado con pirimifos-metil (Ref. 26).

Dosis de pirimifos-metil	Intervalo después del tratamiento (meses)				
	0	2	4	6	12
4 ppm	90	89	89	85	82
10 ppm	93	88	83	79	75
25 ppm	94	83	80	80	84
no tratado	94	85	86	84	85

Tabla 24: Porcentaje medio de germinación de semilla de maíz tratada con pirimifos-metil (Ref. 27).

Tratamiento	Dosis (ppm)	Intervalo entre el tratamiento y el muestreo		
		2 semanas	3 meses	7 meses
pirimifos-metil ('Actellic') – líquido	100	99.35	97.34	96.76
pirimifos-metil ('Actellic') – polvo	100	97.51	92.50	96.76

Ensayos en leguminosas (haba menor / haba común) indicaban que no había ningún efecto sobre la germinación a dosis de hasta 25 ppm, 7 meses después del tratamiento (Ref. 26).

# 11. Métodos de tratamiento y aplicación

## (a) Tratamiento de los edificios antes del almacenamiento

### 1. Limpieza

La higiene es el primer elemento esencial del control de los insectos de los granos almacenados. Para poco sirve mezclar un insecticida con el grano, o tratar los sacos de grano, si el grano, o los sacos, se ponen en un edificio sucio, infestado de insectos o se almacenan en un sitio donde hay sacos vacíos u otros materiales infestados de insectos, fomentando la reinfestación. Por lo tanto:

- Limpiar a fondo el edificio, si es posible empleando un aspirador industrial.
- No dejar los desechos infestados a proximidad del almacén; quemarlos o enterrarlos.

### 2. Aplicación del 'Actellic' – Equipos

La técnica de aplicación tiene que cubrir y mojar totalmente todas las superficies, inclusive la maquinaria.

- De manera ideal, hacer la aspersión con mochilas hidráulicas de alto volumen o lanzas manuales alimentadas por bombas.
- Si no se puede acceder al techo o a la maquinaria, usar generadores de humo 'Actellic' o 'Actellic' aplicado con un equipo de nebulización, después de tratar el suelo con 'Actellic' CE en alto volumen. De esta manera los insectos desalojados caen en una superficie tratada.

Nota:

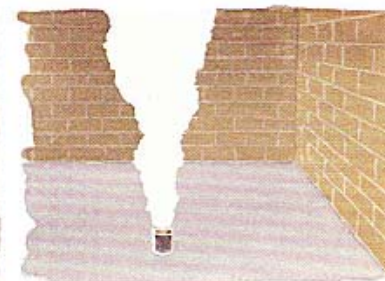
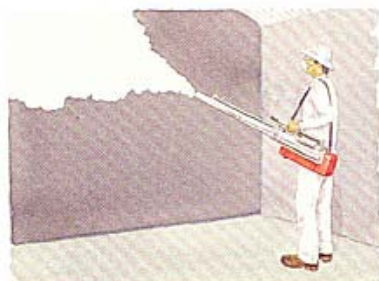
- (i) Hay que usar una máscara durante la nebulización con insecticidas 'Actellic'.
- (ii) La nebulización con 'Actellic' no debe servir de alternativa de las aspersiones de 'Actellic' en alto volumen para tratar superficies extensas de paredes accesibles ya que tal práctica produce un nivel insuficiente de control de los insectos.

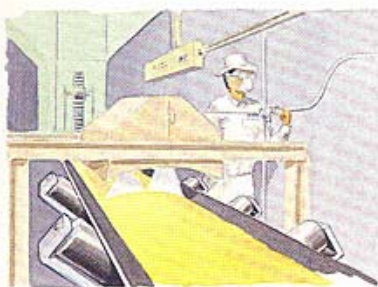
### 3. Aplicación del 'Actellic' – Epoca

- De preferencia, estos tratamientos deben aplicarse por lo menos seis semanas antes de entrar los nuevos productos en el almacén, para dar al insecticida el tiempo de matar los insectos a que la aspersión no puede llegar al momento de hacer el tratamiento.
- Para asegurar la protección total contra la infestación insectil, la limpieza del almacén, seguida de su desinfestación con aspersiones de alto volumen, tiene que ser combinada con el tratamiento de los productos a granel o ensacados.

### 4. Aplicación del 'Actellic' – Dosis

- 'Actellic' CE (en forma de aspersión con base de agua)  
250-500 mg de i.a. por metro cuadrado.
- 'Actellic' en forma de niebla  
2,5 g de i.a. en 100 ml de diluyente\* por cada 100 metros cúbicos  
(\*aceite blanco o destilado de petróleo inodoro/queroseno inodoro).
- Generadores de humo 'Actellic'  
1 generador (20 g de i.a.) por cada 600 metros cúbicos.





## (b) Tratamiento de los granos a granel

- Aplicar 'Actellic' CE con equipos de boquilla fija.

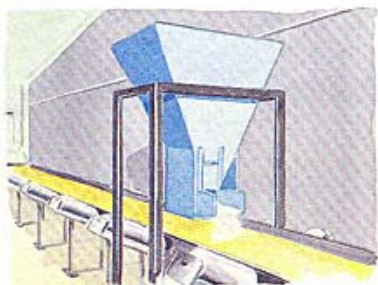
Este tratamiento debe ser aplicado al producto tan cerca como posible del sitio donde éste se almacenará, ej. en la tolva a medida que los granos entran en el silo. Sin embargo, es posible que no sea factible y que la solución tenga que ser aplicada a los granos mientras están en el transportador o el sinfín.

- Si se prefiere una formulación en polvo, mezclar el 'Actellic' Polvo por medios mecánicos a medida que los granos entran en el almacén.

En este caso también, el máximo efecto se obtiene cuando el 'Actellic' Polvo se aplica tan cerca como posible del sitio de almacenamiento.

Si faltan equipos para mezclar el polvo con los granos, 'Actellic' Polvo puede ser aplicado en capas a medida que entra el grano.

- 'Actellic' CE  
4-10 g de i.a. en 1-2 litros de agua por tonelada de granos.
- 'Actellic' Polvo  
200-500g de polvo al 2% por tonelada de granos.
- 'Actellic' Super  
Ver la etiqueta del producto.



## (c) Tratamiento de los productos ensacados

- Aplicar 'Actellic' CE o Polvo al exterior de cada capa de sacos a medida que se llena el almacén.
- Si las existencias se fumigan antes de entrarlas en el almacén, tratar el exterior de las pilas de productos con 'Actellic' CE o Polvo a intervalos regulares para prevenir la reinfestación.
- 'Actellic' CE  
250-500 g de i.a. en 50 ml de agua por metro cuadrado.
- 'Actellic' Polvo  
12,5-25 g de polvo al 2% por metro cuadrado.
- 'Actellic' Super  
Ver la etiqueta del producto.

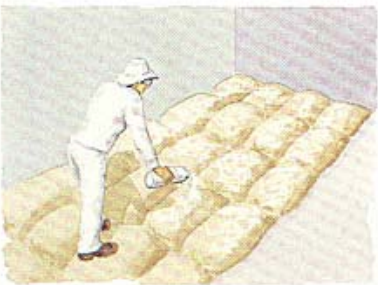
### NOTAS:

#### (i) Dosis

- ★ Las dosis arriba mencionadas sólo sirven de guía. Dosis específicas se indican en las etiquetas apropiadas aprobadas en cada país.

#### (ii) Instrucciones para la manipulación

- ★ Ya que las formulaciones emulsionables (CE) de 'Actellic' contienen disolventes orgánicos, hay que usar guantes y protegerse los ojos al manipularlas.
- ★ No hace falta usar ropa protectora especial durante la aplicación de los productos 'Actellic' diluidos en agua para la aplicación normal por aspersión.
- ★ Al usar atomizadores o equipos de nebulización, hay que cubrirse la cara con una máscara.
- ★ Al aplicar los polvos, procurar no inhalar el producto; como alternativa, usar una máscara.



## 12. Aprobación y aceptación internacional

Los productos 'Actellic' se han usado extensamente desde principios de los años setenta y están registrados para el uso en más de 70 países para el control de las plagas de los productos almacenados. Tales autorizaciones amparan no sólo el uso en los productos almacenados sino también para el control de las plagas en los cultivos al aire libre y en invernadero, así como las plagas molestas y de importancia en la salud pública. Tal amplia aceptación internacional es un requisito muy importante para los productos para el control de las plagas que se usan en productos que se comercializan a escala mundial.

### FAO/OMS y el Codex Alimentarius

La Organización Mundial de la Salud y la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas han recomendado niveles máximos de residuos de pirimifos-metil cuya presencia se puede permitir en una variedad de cultivos comestibles, después de la aplicación de la dosis máxima. Algunos de ellos se indican a continuación, así como los niveles de residuos de permetrina fijados hasta ahora.

Producto	NMR recomendado del Codex (mg/kg)		Producto	NMR recomendado del Codex (mg/kg)
	pirimifos-metil	permetrina		pirimifos-metil
Cereales crudos:				
Trigo			Pan (integral)	1
Maíz			(blanco)	0,5
Arroz (en cáscara)			Arroz (descascarado)	2
Cebada	10	2	(pulido)	1
Sorgo			(alfrecho)	20
Centeno			Maní en cáscara	
Avena			(entero)	25
Alfrecho (trigo)	20		Maní (nuez)	2
Harina de trigo (integral)	5	2*	Aceite de maní	10
(blanca)	2	0,5*	Pescado	10
Carne	0,05	1,0*	Queso	0,5
Huevos, leche	0,05	0,1*	Dátiles	0,5

\* Codex Fase 7 (en 11/88)

### Los expertos de la FAO/OMS han concluido que tales residuos de pirimifos-metil en los cultivos comestibles no presentan ningún peligro toxicológico a largo plazo para el hombre.

Los niveles de residuos que se han encontrado en la práctica después del uso correcto del 'Actellic' quedan muy inferiores a estas cifras. Por ejemplo, cuando el producto se asperja sobre los granos almacenados, las dosis recomendadas dan lugar a residuos en el grano crudo muy inferiores a los límites máximos de residuos recomendados.

### OMI (Organización Marítima Internacional)

El pirimifos-metil figura en las 'Recomendaciones para el uso seguro de los pesticidas en los barcos', nueva edición 1980, publicada por la OMI en Londres (1981) como producto adecuado para el uso en los barcos.

### La Asociación (británica) de Productores de Cerveza

Los miembros de la Asociación (británica) de Productores de Cerveza ha aprobado los insecticidas basados en pirimifos-metil para el control de los insectos en las existencias de cebada destinadas al uso para la producción de cerveza.

### Alimentos para Animales

Los cereales que hayan sido tratados con pirimifos-metil, antes o después de la cosecha, se pueden dar de comer al ganado. Estudios extensos han permitido determinar que los animales no sufrirán ningún perjuicio como consecuencia y que los residuos no se acumulan en la carne, leche o huevos.

**Por lo tanto, los productos tratados con pirimifos-metil a las dosis recomendadas se aceptan en el comercio internacional en la mayoría de los países.**

## 13. Alteración del sabor y olor

No se ha registrado ningún caso de alteración del sabor y olor causado por el pirimifos-metil. Esto incluye ensayos de alteración y aceptación por los animales sobre pan hecho con trigo tratado, cerveza hecha con cebada tratada, dátiles, queso, maní, cebada, sorgo y avena.



# Apéndice

## Estructura y propiedades físicas del pirimifos-metil

Fórmula estructural:



Nombre químico: **0-2-dietilamino-6-metilpirimidin-4-il 00-dimetilfosforotioato.**

Pirimifos-metil es el nombre químico común aprobado por la ISO/BSI para este compuesto.

El pirimifos-metil existe en forma líquida así como sólida en un amplio rango de temperatura, su presión de vapor a 30°C siendo de  $1,46 \times 10^{-5}$  kPa (kilo Pascales). Esto confiere al pirimifos-metil una actividad de vapor útil, además de su actividad insecticida residual.

## Referencias

1. McCallum Deighton, J (1978), *Outlook on Agriculture*, **9** (5), 240-245.
2. LaHue, D W (1977), *J. Econ. Entomol.*, **70** (3), 295-297.
3. White, N D G (1984), *The Can. Entomol.*, **116**, 1403-1410.
4. 1975. ICI Australia internal report.
5. Gelosi, A and Arcozzi, L (1982), *Informatore Fitopatologico (Italy)*, 7-8/82, 45-50.
6. Wilkin, D R *et al* (MAFF — Pest Inf. Control Lab. Rep., UK (1971-73), 47-48.
7. LaHue, D W and Dicke, E B (1977), *USDA Market Res. Rep.* 1080.
8. McCallum Deighton, J and Pascoe, R (1976), *Proc. Ass. App. Biol.*, **82**, 197-201.
9. Evans, N J (1985), *J. Stored Prod. Res.*, **21** (2), 105-109.
10. LaHue, D W (1976), *USDA Market Res. Rep.* 1058.
11. McCallum Deighton, J (1974), *Proc. 1st Int. Conf. Stored Product Entomol.*, Savannah, USA, 567-576.
12. Schulten, G G M (1973), *Int. Pest Control*, March/April, 18-21.
13. Cogburn, R R (1976), *J. Econ. Entomol.*, **69** (3), 369-373.
14. Seth, A K (1974), *Proc. 1st Int. Conf. Stored Product Entomol.*, Savannah, USA.
15. Redlinger, L M (1976), *J. Econ. Entomol.*, **69** (3) 377-379.
16. Bitran, E A, Campos, T B, Oliveira, D A (1977), *O Biologico (Brazil)*, **63**, 132-137.
17. LaHue, D W (1976), *USDA. ICI Americas internal report.*
18. CAPL (Nigeria) recommendation.
19. Esser, J R *et al*, Cox, J R *et al* (1986), TDRI, ODA (UK), Report R3985.
20. Taylor, R W D and Evans, N J (1982), *Int. Pest Control*, March/April, 42-49.
21. 1977. ICI Australia internal report.
22. Golob, P, Changjaroen, Ahmed, A, and Cox, J (1985), *J. Stored Prod. Res.* **21** (3), 140-150.
23. Mensah, G W K and Watters, F L (1979), *J. Econ. Entomol.*, **72** (3), 456-461.
24. Zettler, J L and Jones, R D (1977), *J. Econ. Entomol.*, **70** (5), 536-538.
25. ICI 'Actellic' Stored Product Tech. Data Booklet.
26. 'Actellic' ICI PP, UK TIB No 37.
27. Damasco-Verbo, E and Morallo-Rejesus, B (1975), *Phil. Agr.*, **59**, 100-106.
28. 1977. (UK) ICI internal summary report (UK) 1977.