

PLAN DE CONTINGENCIA DEL GUSANO CABEZUDO EN LA SIERRA DE FRANCIA (Salamanca)

Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola

Dirección General de Producción Agropecuaria

Consejería de Agricultura y Ganadería



**Junta de
Castilla y León**

MAYO 2008

ÍNDICE

1.- Antecedentes.....	1
2.- Normativa vigente.....	2
3.- Objeto del plan.....	2
4.- Descripción de la plaga.....	3
4.1.- Descripción.....	4
4.2.- Biología.....	6
4.3.- Sintomatología y Daños.....	8
4.4.- Sistemas de control.....	9
5.- Bases del plan.....	12
6.- Recursos.....	13
7.- Organización.....	14
7.1.- Estructura organizativa.....	14
7.2.- Comisión coordinadora.....	15
8.- Primera fase de actuación: Divulgación y formación.....	16
8.1.- Actuaciones de los afectados.....	16
8.2.- Actuaciones divulgativas y formativas.....	17
8.2.1.- Boletín fitosanitario.....	17
8.2.2.- Jornadas de sensibilización y divulgación de la plaga.....	17
8.2.3.- Labor de divulgación de las Ud. Administrativas.....	19
9.- Segunda fase de actuación: Localización de la plaga.....	20
9.1.- Convenio de colaboración.....	20
9.2.- Relación de Términos afectados.....	21
9.3.- Red itinerarios de prospección.....	22
9.4.- Confección mapa provincial de la plaga.....	23
9.5.- Prospecciones de agricultores.....	23
9.6.- Organización prospecciones de agricultores.....	24
9.7.- Coordinación equipos de prospección técnicos.....	25
9.8.- Protocolo de marcación de puestas.....	26

9.9.-Eliminación de árboles arrancados.....	26
10.- Tercera fase de actuación: Tratamiento de larvas.....	27
10.1.-Eliminación de árboles arrancados.....	28
10.2.-Eliminación de árboles afectados.....	28
10.3.- Control biológico.....	28
10.4.- Definición técnicas de tratamiento.....	29
10.5.- Ejecución de los tratamientos.....	29
10.6.- Organización de los tratamientos.....	30
10.7.- Coste económico.....	30
11.- Cuarta fase de actuación: Tratamiento de adultos.....	31
11.1.- Umbral de tratamientos.....	31
11.2.- Definición técnicas de tratamientos.....	31
11.3.- Materias activas.....	32
11.4.- Normas de tratamiento.....	33
11.5.- Ejecución de los tratamientos.....	33
11.6.- Organización de los tratamientos.....	34
11.7.- Funciones de los técnicos.....	34
11.8.- Coste económico.....	35
12.- Documentación.....	36
13.- Cuantificación recursos.....	37
15.- ANEXO I: Frutales. Situación actual.....	38
16.- ANEXO II: Coopetarivas. Situación actual.....	45
17.- ANEXO III: Cooperativas Salamanca.....	46
18.- ANEXO IV: Costes.....	47

1.- ANTECEDENTES:

El Gusano cabezudo "*Capnodis tenebrionis*" se trata de una plaga que actualmente está suponiendo un importante problema para el cultivo de los frutales de hueso. La población de *Capnodis tenebrionis* está causando severos daños en las plantaciones de cerezo de la comarca de la Sierra de Francia (Salamanca), muy especialmente debido a las condiciones climáticas, por la escasez de precipitaciones, ya que es una plaga que se ve favorecida, por ésta circunstancia.

Hasta el momento, la presencia de ésta plaga en las plantaciones de cerezo era relativamente importante, también se constata su desconocimiento por muchos de los agricultores, de cuales eran los daños reales que podían ocasionar, pero debido a su incidencia y la cantidad de árboles afectados, el interés por su conocimiento y su erradicación, ha hecho darle cada vez más importancia.

Se trata de un coleóptero citado como fitófago en frutales de hueso preferentemente en albaricoquero, melocotonero, ciruelo, cerezo, almendro, endrino y espino albar e incluso en frutales de pepita.

Aunque el área geográfica de ésta especie es principalmente la costa Mediterránea, se cita en Cáceres por primera vez en 1944. Extendiéndose por su proximidad, a la Comunidad Castellano Leonesa, apareciendo principalmente en la zona de Sierra de Francia, en otras comarcas de la Comunidad como Valle de las Calderechas, Bierzo y Valle del Tiétar, su incidencia es insignificante. De 1950 a 1980 pasa prácticamente desapercibida en España, causando a partir de 1980 importantes daños.

Como se ha comentado anteriormente, la sequía, unida a la escasez de agua para el riego, acelera los daños...en los años secos, los árboles sin riego se defienden mal y la infección es también intensa.

2. NORMATIVA VIGENTE:

- Ley 43/2002 de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal (B.O.E. nº 279 de 21 de noviembre).
- Orden AYG/1175/2007, de 27 de junio, por la que se regula la Red de Vigilancia Fitosanitaria de Castilla y León (BOCyL nº 126, de 29 de junio).
- Decreto 11/2008 de 14 de febrero, por el que se crea el Comité Científico de lucha contra plagas agrícolas en Castilla y León. (BOCyL nº 35, de 20 de febrero).
- Resolución de 24 de octubre de 2005, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Producción Integrada del Cerezo. (BOCyL nº 216, de 9 de noviembre).

3.- OBJETO DEL PLAN:

El objeto de éste plan es definir los procesos, aspectos y pautas que se deben llevar a cabo para la detección y el control de la plaga. Analizando previamente cual es la situación de la misma en la comarca de la Sierra de Francia que es la más afectada, en la que debido a la importancia del cultivo de frutales de hueso, tiene una mayor incidencia.

El planteamiento consiste en detallar la situación de la plaga (prospecciones, seguimientos) a desarrollar por los técnicos, así mismo se evaluará la situación de las parcelas de la Sierra de Francia, indicando cuales son de secano, de regadío y de éstas últimas cómo es el sistema de riego (a pié, por gotero), ya que el conocimiento de todos éstos datos es básico para poder aplicar con distintos métodos su detección y control.

Teniendo en cuenta la responsabilidad que la Ley de Sanidad vegetal (Ley 43/2002, de 20 de noviembre) otorga a los propietarios de las fincas es preciso diseñar una estrategia de lucha basada en la colaboración de los propietarios , arrendatarios, agricultores y de coordinación de todos los agentes del sector - principalmente técnicos agrarios y medioambientales, que garantice una detección precoz de la plaga, minimice el uso de productos fitosanitarios, aproveche de forma racional los recursos materiales y humanos disponibles para tal fin y sea medioambientalmente sostenible.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA:

Capnodis tenebrionis se trata de un coleóptero típicamente mediterráneo, encontrándose también en puntos del interior del continente europeo. Este pequeño insecto se desarrolla principalmente sobre frutales de hueso: Albaricoquero, melocotonero, cerezo, ciruelo y almendro. En frutales de pepita se observará de forma esporádica y puntual. No dándose en olivos, higueras y cítricos.

Su clasificación taxonómica es la siguiente:

☞ **Clase:** HEXÁPODA.

☞ **Orden:** COLEÓPTERA.

☞ **Suborden:** POLYPHAGA-HETEROGASTRA.

☞ **Superfamilia:** DASCILLOIDEA.

☞ **Familia:** BUPRESTIDAE.

☞ **Tribu:** PSILOPTERINI.

☞ **Género:** *Capnodis*.

☞ **Especie:** *C. Tenebrionis* (L).

☞ **Nombre Vulgar:** Gusano cabezudo.

Con respecto a sensibilidades varietales, no se ha establecido una escala de sensibilidad sobre variedades, debido a la característica forma de ataque de éste coleóptero, que se centra en cuello y raíces del árbol, por lo que la sensibilidad se centrará sobre el patrón y siendo la de los membrilleros la que muestra una mayor sensibilidad.

En España en la actualidad se encuentra sobretodo en las zonas áridas con plantaciones de frutales de hueso en secano. Prefiere los árboles jóvenes de dos a cinco años donde la larva causa los mayores daños en la base del árbol abriendo anchas galerías en la zona del cambium. Al parecer los adultos prefieran los árboles poco frondosos ya que en estos se encuentran siempre en mayor cantidad, tanto soleándose como comiendo.

4.1.- DESCRIPCIÓN:

ADULTO: Tiene una longitud de 15 – 30 mm, siendo las hembras las que tiene una mayor dimensión. Coloración negro mate, con ancha cabeza embutida, en un tórax voluminoso, mas ancho que largo, redondeado lateralmente y con superficie que presenta unos espesamientos rugosos, entre los que aparece una pruina blanquecina. (Figura 1).



Figura 1

Élitros muy duros, punteados, de bordes paralelos en sus partes anterior y media, estrechándose después para terminar en una punta roma; bajo los élitros hay un par de alas membranosas bien desarrolladas.

HUEVOS: Son ovoides y miden 1,5 mm de longitud por 1 mm de diámetro. Son de color blanquecino, aunque en la naturaleza se impregnan de partículas terrosas que se adhieren al corion, cubriéndolo por completo y haciendo difícil su localización. Recién puestos son blandos y se endurecen en contacto con el aire. (Figura 2)



Figura 2

LARVA: Ápoda, carnosa, blanca y aplastada, con mandíbulas negras, de 1 mm de longitud al nacer, llegando a los 60 – 65 mm al final del desarrollo, primer anillo del tórax muy ancho, redondeado y sensiblemente aplastado, con una capa dorsal córnea que lleva en el centro un surco en forma de “V”; segmentos abdominales también planos, rectangulares. (Figura 3).



En las galerías que va abriendo aparece siempre doblada en forma de “U”.

El insecto permanece en estado de larva durante 2 años.

Figura 3

NINFA: En estado de preninfa, intermedio entre larva y ninfa, la larva se contrae, vira de color blanco a marfil y se endurece. En el estado ninfal se producen los cambios mas acusados en la evolución de este coleóptero. Al principio los élitros son de color claro, oscureciéndose cada vez más y aumentando su dureza hasta la transformación en adulto. (Figura 4)

LARVAS



Figura 4

NINFAS

4.2.- BIOLOGÍA:

El gusano cabezudo completa su ciclo evolutivo en dos años. Durante el invierno pueden encontrarse adultos escondidos entre matorrales, piedras y otros refugios y larvas de diferentes tamaños en el cuello y raíces principales del árbol. (Figura 5,6,7).



Figura 5



Figura 6



Figura 7

Al llegar la primavera los adultos invernantes abandonan sus refugios y se dirigen a las copas de los árboles para iniciar su alimentación, preferentemente peciolo de las hojas y brotes tiernos y yemas (Figura 8). A los pocos días pueden localizarse hembras fecundadas que continuarán su nutrición hasta el momento de efectuar la puesta, que se suele producir durante el mes de mayo y se prolonga hasta el mes de agosto.



Figura 8

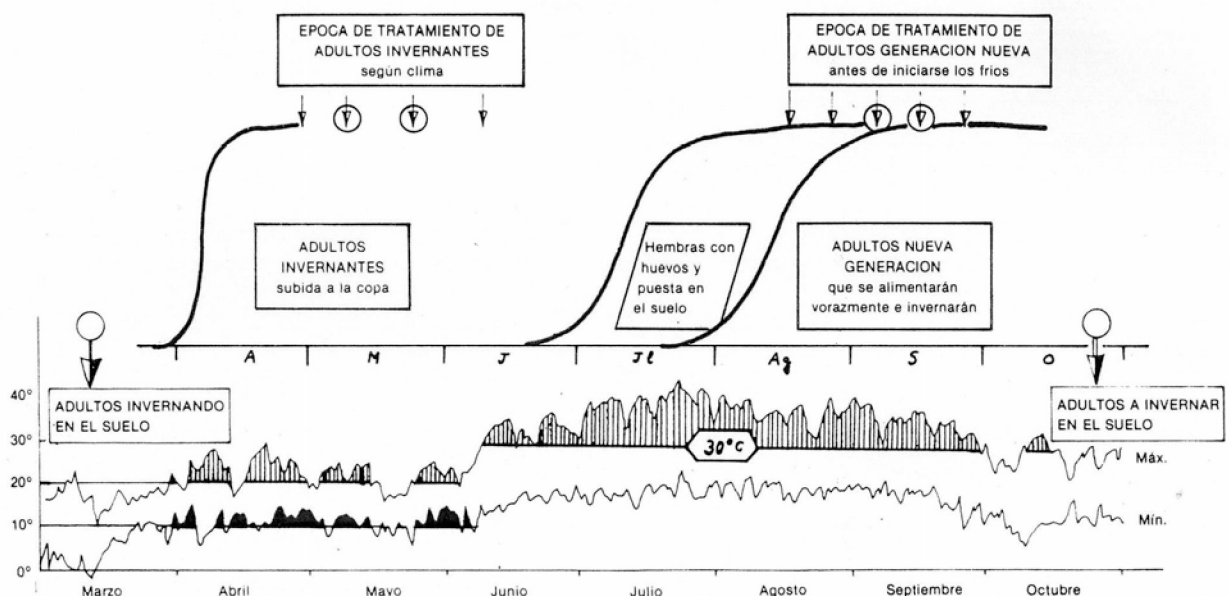
La ovoposición tiene lugar en el suelo, alrededor del árbol en una zona delimitada por una circunferencia de 50 cm y una profundidad entre 3 y 12 cm, aunque en algunas ocasiones pueden llegar hasta los 20 cm. La localización y capacidad de puesta por parte de las hembras está influida por una serie de factores abióticos, habiendo observado una predilección por las zonas soleadas y terrenos secos. Cada hembra deposita una media de 250 – 300 huevos y muere a los 3 o 4 días de finalizar la puesta.

La duración del periodo de incubación es de unos 12-13 días para una temperatura de 28-30 °C y una humedad relativa del 65%. Las larvas neonatas, con ayuda de los pinceles de los pelos de los segmentos abdominales y las contorsiones de su cuerpo, se desplazan por el terreno hasta penetrar en el tallo o las raíces, donde permanecen uno o dos años alimentándose de la zona comprendida entre la madera y la corteza, formando galerías que llenan de una serradura fina. Alcanzando su completo desarrollo, durante los meses de junio, julio y agosto realizan la ninfosis. El árbol se va secando por sectores. Cuando termina de darle la vuelta al cuello, seca totalmente al árbol. Las puestas suelen abundar más en los árboles debilitados, como si los adultos tuvieran preferencia por el follaje menos denso, de los que desciendan a ciertas horas hacia las superficies más soleadas (base del tronco, piedras, terrones, suelo desnudo), para dejar las hembras sus huevos.

En los meses de agosto y septiembre emergen los adultos que hibernarán y realizarán la puesta en la primavera siguiente.

Los años que llueve mucho limita a esta plaga, ya que se ahogan bastantes larvas. Parece cebarse prioritariamente en árboles que no se riegan sistemáticamente.

CICLO ANUAL DEL «GUSANO CABEZUDO» (*Capnodis tenebrionis* L.)



4.3.- SINTOMATOLOGÍA Y DAÑOS:

Los síntomas iniciales de su ataque se detectan por las lesiones de los órganos vegetativos de la parte aérea, producidas por los adultos al alimentarse directamente sobre hojas y brotes y también por la presencia en el suelo de las hojas sin pedúnculo.

La acción de las larvas en la zona del cuello y raíces principales, produce en la parte aérea un debilitamiento general, clorosis, defoliaciones prematuras, etc., como consecuencia de la destrucción de los tejidos conductores. Para localizarlas es necesario descalzar el árbol y levantar la corteza de la parte atacada.

Las larvas al roer de forma subcortical las raíces principales y el cuello del árbol, impiden el paso de la savia y provocan un debilitamiento progresivo, que se traduce en reducción de la producción y en el caso de ataques graves pueden finalizar con la muerte del árbol.

La pérdida de vigor facilita la instalación de escolítidos y otra serie de parásitos secundarios que colaboran en el desenlace final de la planta.

Hojas caídas bajo las ramas del árbol pueden denotar su presencia, ya que al alimentarse, las corta.

No parecen gustarles las salpicaduras de agua: es muy difícil encontrarlos en las zonas batidas por turbinas de riego de césped, por ejemplo.

Sus parientes americanos no suelen poner los huevos en las bases de los árboles que están en sombra (en el gusano cabezudo mediterráneo esto no parece cumplirse, aunque los ataques parecen más probables con altas temperaturas y suelos secos).

4.4- SISTEMAS DE CONTROL:

Es bastante difícil en las zonas en que alcanza gran desarrollo, por pasar fácilmente inadvertido el comienzo del ataque, ser las larvas prácticamente invulnerables a los tratamientos cuando se encuentran en el interior de los troncos y vivir también sobre diversas rosáceas silvestres desde las que pasan a las cultivadas.

A) Métodos culturales:

- Lucha indirecta: Dirigida a vigorizar los árboles mediante riegos, abonado, elección de los patrones mejor adaptados al medio en el que van a vivir, y, entre ellos, sobretodo, los de las raíces profundas y pivotantes, y eliminar de las proximidades las rosáceas silvestres como el endrino, majuelo, etc., en las que el insecto puede vivir.

- Modificación condiciones abióticas: En el caso de ataques puntuales, para evitar la extensión del ataque al resto de la parcela, se recomienda incrementar la frecuencia de los riegos y la superficie mojada.

- Recogida mecánica: De adultos sobre los jóvenes árboles o sacudiendo las ramas de los mas grandes, aunque es una operación cara y de limitada eficacia. Lo mejor es realizarlo durante el otoño.

- Cubrición: Pueden defenderse los árboles rodeando la base del tronco con un plástico, en forma de tronco de cono, alrededor de la planta en un radio de 50 cm y atado por encima del cuello de la planta unos 20 cm. De esa manera se impide que la puesta de los adultos sea efectiva. El plástico debe quedar instalado cuando comience la ovoposición y retirado cuando finalice ésta, a finales de agosto o principios de septiembre, para evitar que se formen enfermedades fúngicas. Parece ser efectiva la protección de malla geotextil bien ajustada al tronco del árbol en un radio de 60-80 cm. y sujeta por piedras. Si hay riego por goteo superficial, dando humedad y frescor a la tierra, la protección se refuerza.

- Medidas complementarias: Destrucción de árboles muy atacados, quemando las raíces principales y la parte del tronco hasta una altura de 30 cm.

Las VENTAJAS e INCONVENIENTES de los métodos culturales son:

VENTAJAS:

- ✧ No afectan al medioambiente.
- ✧ No tienen incidencia grave sobre otras especies.
- ✧ Sistema apropiado para pequeñas parcelas.
- ✧ Económico (Dirigido a huertos familiares).

INCONVENIENTES:

- ✧ Sistema costoso. (En grandes extensiones de terreno sería inviable).
- ✧ Sistema laborioso y complejo de realizar.
- ✧ Se necesita una importante mano de obra.

B) Métodos biológicos:

- Control biológico: Mediante una formulación a base de nematodos entomopatógenos y quitosano. Se trata de nematodos del género *Steinernema* que hacen frente a plagas de suelos importantes como la causada por *Capnodis tenebrionis*. Dentro de su ciclo de vida, existe una fase denominada infectivo juvenil, único estado de vida libre y tolerante al ambiente. Durante esta fase del nematodo; entra por los orificios naturales del hospedador y libera una bacteria simbiótica (del género *Xenorhabdus*) que ocasiona la muerte del insecto diana por septicemia, los efectos producidos sobre los tejidos vegetales por parte de la plaga, hacen que la recuperación de los cultivos agrícolas enfermos sea complicada o muy lenta, es por ello que la aplicación del quitosano (polímero de quitina) potencian y favorecen el proceso de cicatrización de éstas heridas y a la vez impide deshidrataciones de los nematodos y potencia una flora microbiana antagonista de hongos fitoparásitos. (Ref. PHYTOMA España. 144. Diciembre 2002).

Las VENTAJAS e INCONVENIENTES de la aplicación biológica son:

VENTAJAS:

- ✧ Notable menor incidencia sobre el medioambiente.
- ✧ Asequible económicamente.
- ✧ No genera resistencias.

INCONVENIENTES:

↗ Disponibilidad de agua.

C) Métodos químicos:

- Lucha química: Se han venido empleando distintos productos, pero con la aplicación de la **Directiva 91/414 CEE**, se han retirado la mayoría de los que hasta ahora se habían utilizado.

Actualmente los productos que han venido mostrando una mayor eficacia para su control, según los ensayos del Grupo de Trabajo de Frutales han sido:

- **CLORPIRIFOS.**
- **FOSMET.**
- **IMIDACLOPRID.**

Donde han mostrado una buena efectividad contra el tratamiento de adultos.

De entre todas éstas materias activas las que se encuentran actualmente en el mercado y que se puedan emplear en cerezo, son las siguientes:

CLORPIRIFOS 25%(WP)P/P

CLORPIRIFOS 75%(WG)P/P

FOSMET 20% (EC) P/V

FOSMET 50% (WP)P/P

IMIDACLOPRID 20% (SL)P/V

El control más adecuado contra *Capnodis tenebrionis*, hay que hacerlo sobre los adultos a base de pulverizaciones dirigidas a las partes aéreas de los árboles en dos épocas clave:

↗ Cuando los adultos invernantes hayan salido de sus refugios, a partir de mayo y hasta la iniciación de la puesta. Tiene el inconveniente que la cosecha en muchas especies frutales está pendiente por lo que no se pueden utilizar productos de gran persistencia, por el problema de los residuos.

✎ Cuando salgan los nuevos adultos a partir de septiembre y antes de que se retiren a los refugios invernantes, en esta época ya la fruta se ha recogido y ya no habría los inconvenientes del anterior caso.

5.- BASES DEL PLAN:

Las premisas que se han de seguir en el plan son las siguientes:

- Los propietarios o arrendatarios de fincas son los responsables de la vigilancia de las mismas, de notificar la aparición de focos de la plaga, de permitir el acceso a sus propiedades en caso de trabajos de prospección o tratamiento fitosanitario y de ejecutar aquellas medidas obligatorias que se decidan.

- Las actuaciones diseñadas pretenden el control de la plaga en su origen mediante la localización de los adultos y la detección de focos a lo largo de las parcelas.

- Este sistema de detección requiere niveles de formación e información sobre la plaga y su situación, y una sistematización de las prospecciones en campo.

- La destrucción mecánica de los individuos adultos, puede ser una medida efectiva para su control, pero es difícil su localización y captura.

- Cuando la destrucción de los individuos no haya sido suficiente para su control, se recurrirá a los tratamientos fitosanitarios, con los métodos técnicos adecuados, con productos autorizados y bajo las directrices medioambientales establecidas.

- Las medidas de lucha contra esta plaga, cualquiera que sea su naturaleza, se adecuarán a las restricciones impuestas en las zonas de protección medioambiental, así como a las exigencias de la agricultura ecológica y la producción integrada.

- Las actuaciones a ejecutar deben ser compatibles con el mantenimiento de los aspectos medioambientales y en especial la fauna y flora silvestre por lo que este plan debe pretender una gestión ecológica adecuada en las zonas a controlar.

6.- RECURSOS DISPONIBLES:

El presente Plan se integra en el marco de la Red de Vigilancia Fitosanitaria contando con los siguientes agentes:

1.- Agentes y elementos internos:

- El Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola.
- La Sección de Sanidad y Producción Vegetal del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Salamanca.
- Las Secciones Agrarias Comarcales y las Unidades de Desarrollo Agrario.
- Laboratorio Regional Agrario de Burgos.
- El Centro Regional de Diagnóstico de Aldearrubia.
- Las Estaciones de Avisos Agrícolas.

2.- Agentes y elementos externos, que tendrán un papel primordial en la prospección de campo:

- Los propietarios y arrendatarios de las fincas afectadas, además de los agricultores de las explotaciones agrícolas de las zonas afectadas.
- Las Cámaras Agrarias Provinciales.
- Las Juntas Agropecuarias Locales.
- ATRIAS, APRIAS y operadores de Producción Integrada.
- OPAS, Cooperativas y las asociaciones de agricultores.

El Plan dispondrá de cuantos recursos presupuestarios designe la Consejería de Agricultura y Ganadería a este fin. Asimismo, quedarán a su disposición los medios humanos y materiales de que dispongan el Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola y el Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Salamanca

Las Cámaras Agrarias Provinciales y las J.A.L. prestarán el apoyo informativo, material y humano que tengan a su disposición, en los términos establecidos por el

Convenio de colaboración entre la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León y las Cámaras Agrarias Provinciales, para la realización de actuaciones de detección, prevención y control de patologías que puedan afectar a los vegetales.

Se recurrirá, si las circunstancias lo hicieran aconsejable, al asesoramiento de técnicos especialistas en artrópodos, en especial del “ Grupo de Trabajo de Frutales”, cuya finalidad es la Coordinación Técnica del Programa Nacional ya que se considerará el foro más apropiado de consulta técnica, asesoramiento y puesta en común.

Se podrá recurrir igualmente a la colaboración con Universidades o cualquier otra entidad pública o privada para efectuar cualquier consulta sobre el comportamiento de estos artrópodos o de cómo abordar los problemas que se generen en su lucha.

7.- ORGANIZACIÓN DEL PLAN:

El presente Plan contará con la siguiente estructura organizativa:

7.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA:

✎ Un Director, que será el Jefe de Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola, que impulsará las medidas de prevención y lucha que se recogen en el mismo, autorizando los tratamientos, proponiendo las asistencias técnicas que se consideren necesarias y proporcionándole los recursos necesarios, a través de la Dirección General de Producción Agropecuaria.

✎ Un Coordinador, que será un Técnico del Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola, que efectuará labores de asesoramiento técnico al Director, de enlace con la provincia, diseñará los Pliegos de Condiciones para la contratación, se encargará de los procedimientos para la adquisición de insecticida y material que se precise.

✧ Un Director Provincial del Plan, que será el Jefe de Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Salamanca, que impulsará las medidas de prevención y lucha que se recogen en el mismo dentro de su ámbito territorial. Le proporcionará cuantos medios y recursos estén a su alcance y estará debidamente informado de cuantas actuaciones se diseñen, planifiquen o ejecuten en su ámbito.

✧ Un Coordinador Provincial, que será el Jefe de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de Salamanca, que organizará los medios a su cargo, evaluará la plaga y su magnitud, diseñará los itinerarios de inspección, ordenará las prospecciones, dirigirá las acciones de prevención y lucha, contactará con los particulares, y se encargará de que se ejecuten toda las medidas incluidas en este Plan.

✧ Los Técnicos y Capataces de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de Salamanca y las Secciones Agrarias Comarcales.

✧ Todos los técnicos y medios humanos que se integren en el mismo, a través de aquellas Asistencias Técnicas que se considere necesario incorporar.

7.2. COMISIÓN COORDINADORA:

Estará compuesta por el Director del Plan, el Coordinador y el Coordinador Provincial.

La convocará el Director de muto propio o a instancia de alguno de los Coordinadores, y se reunirá periódicamente para analizar la evolución anual del insecto y coordinar las medidas de lucha.

8.- PRIMERA FASE DE ACTUACIÓN: DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN:

Es fundamental para el control y la erradicación de ésta plaga, la formación y la divulgación de la misma entre los agricultores de los términos municipales afectados, pues el tratamiento colectivo a realizar, no será efectivo, si no son tratadas con rigurosa metodificación, todas y cada una de las parcelas del mismo.

8.1. ACTUACIONES DE LOS AFECTADOS:

El protagonismo de los propietarios y arrendatarios en el presente Plan es el siguiente:

- Contribuir a la localización de las puestas. (Árboles afectados).
- Participar en su destrucción.
- Estar alerta ante la aparición de individuos adultos, comunicándolo con la urgencia que el hecho requiere.
- Acompañar a los técnicos del Servicio Territorial en las prospecciones y visitas del campo, facilitando su labor y transfiriéndoles información.
- Contribuir a combatir los focos de invasión.
- Atender los requerimientos de los técnicos y colaborar prestando infraestructura durante los tratamientos.

Para que su colaboración pueda ser la adecuada, debe darse en ellos los siguientes requisitos:

- Tener conciencia del problema y ser sensible al mismo.
- Conocer su función de agente externo de la Red de Vigilancia Fitosanitaria.
- Aportarles conocimientos sobre la plaga.
- Saber que son parte importante de un Plan Fitosanitario, y que su dedicación y esfuerzo va a desencadenar una respuesta adecuada por parte del resto de los agentes del mismo.

8.2. ACCIONES DIVULGATIVAS Y FORMATIVAS:

Para conseguir las condiciones anteriormente mencionadas se establecen las siguientes actuaciones:

8.2.1.- Boletín fitosanitario:

Su contenido será más explicativo, con mayor nivel técnico que el tríptico. Incluirá:

- Descripción: Incluirá fotografía de las larvas, pupas y adultos.
- Ciclo biológico.
- Síntomas y daños.
- Medios de lucha.

8.2.2.- Jornadas de sensibilización y divulgación sobre la plaga:

8.2.2.1.- *El contenido de las mismas será:*

A.- Análisis de la presencia de la plaga en la zona:

Localización.

Importancia.

Síntomas y daños producidos.

B.- Plan de control preventivo y lucha contra la plaga:

Su necesidad, importancia y objetivos.

Red de Vigilancia Fitosanitaria: Agricultor como agente externo.

Obligaciones de propietarios y arrendatario ante la plaga.

Labor de los Agentes externos: localizar, avisar y participar en los tratamientos.

C.- Conocimientos sobre el gusano cabezudo:

- Reconocimiento morfológico.
- Ciclo biológico y sus fases.
- Prospecciones y seguimientos.
- Fechas de aparición, evolución.

D.- Métodos de lucha:

- Lucha indirecta.
- Modificación condiciones abióticas.
- Recogida mecánica.
- Cubrición.
- Medidas complementarias.
- Lucha química.
- Control biológico.

E.- Tratamiento larvas y adultos.

- Importancia y efecto en el control de la plaga.
- Materias activas a utilizar, empleo y dosificación.

F.- Resolución de consultas, dudas y coloquio.

8.2.2.2 Normas de las jornadas.

Se llevarán a cabo en los municipios de las zonas donde se haya detectado la plaga, eligiendo aquellos con más habitantes, los mejor situados para facilitar la participación o en los que haya instalaciones que permitan su desarrollo.

Se propone impartirlos en los meses de abril y mayo, justo antes de la aparición de los primeros individuos adultos.

Se comunicará su celebración a la Cámara Agraria Provincial, J.A.L., a los Ayuntamientos, a las Cooperativas, a la S.A.C. correspondiente, a las OPAS, Atrias, Aprias, asociaciones y a cuantos agentes se considere de interés.

8.2.2.3 Documentación y material didáctico.

Se hará entrega a cada participante de una carpeta que contendrá:

- Un guión del contenido de la jornada.
- Un ejemplar del boletín de fitosanitario.
- Papel en blanco para sus anotaciones.

Los responsables de impartir las jornadas aportarán todo el material audiovisual posible, para que sean prácticas, gráficas, amenas y participativas. Se recurrirá al uso de diapositivas, proyecciones, presentaciones en ordenador, colecciones de insectos.

8.2.3.- Labor de divulgación de las unidades administrativas:

Las S.A.C. y las Unidades de Desarrollo Agrario efectuarán su habitual labor divulgativa en la Plaga del Gusano Cabezudo, asesorando dentro de su territorio y comunicando cualquier circunstancia a las Secciones de Sanidad y Producción Vegetal. Esta a su vez, estará en contacto con la S.A.C., comunicándole cualquier acción que se efectúe en su ámbito territorial.

9.- SEGUNDA FASE DE ACTUACIÓN: LOCALIZACIÓN DE LA PLAGA:

Durante esta fase (comienzos de primavera) es fundamental localizar los individuos adultos, que se encuentran alimentándose en las partes aéreas de los frutales. Su destrucción, supone una medida preventiva, pero complicada, debido a su compleja captura, ya que suelen volar a copas de árboles más próximas cuando se sienten amenazados.

9.1.- CONVENIO DE COLABORACIÓN:

Se redactará un Convenio de Colaboración entre la Consejería de Agricultura y Ganadería y las Cooperativas, J.A.L., Ayuntamientos u otras Asociaciones, en el que se establecerá las actuaciones a realizar por cada una de las partes:

- Consejería de Agricultura y Ganadería:

- Desarrollo de Medidas aplicar:
 - ⇒ Realización de charlas divulgativas.
 - ⇒ Organización del plan (Términos, ttos).
- Evaluación de las medidas.

- Cooperativas, J.A.L., Ayuntamientos u otras Asociaciones:

- Arranque y quema de árboles afectados a criterio del agricultor.
- Contabilización presencia/ausencia larvas en árboles arrancados.
- Organización de la intervención y alquiler maquinaria para el arranque.
- Aplicación de los tratamientos por cada agricultor en sus fincas.
- Suministro de materias activas para tratar en fincas abandonadas.

9.2.- RELACIÓN DE TÉRMINOS AFECTADOS:

La Sección de Sanidad y Producción Vegetal de Salamanca establecerá una relación de los términos municipales de la provincia donde se prevea que pueda estar presente la plaga, y que se considere que deban ser prospectados. Ésta lista contendrá:

- Los términos municipales en los que la plaga se manifiesta, se observarán la existencia de individuos adultos en las parcelas y la de árboles afectados que muestren síntomas.
- Otros términos municipales en los que se sospeche que se han podido realizar puestas en función de la evolución de la plaga.
- Una cuantificación de la superficie provincial a prospectar, así como su desglose por términos municipales.
- Una especificación de la situación de la parcela, si es de secano o regadío, y de éstas últimas cómo es el sistema de riego (a pié, por gotero).

Para localizar la plaga, (ver sintomatología y daños; punto 4.3); se puede recurrir a informaciones tales como las prospecciones de campo efectuadas por personal técnico, a los archivos de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal, a entrevistas con los agricultores, a consultas con las J.A.L. y los Ayuntamientos, a los conocimientos que los técnicos de las S.A.C. tienen de su zona o al comportamiento de la plaga el año anterior. También se puede recurrir a las Cooperativas de la zona.

9.3.- RED DE ITINERARIOS DE PROSPECCIÓN:

Los técnicos encargados de la prospección establecerán una relación de los términos municipales donde se considere necesario prospectar la plaga, en base a la experiencia y a la información proporcionada por los agricultores.

Conocidos los términos municipales que inicialmente es necesario prospectar, se diseñarán unos itinerarios, que se recorrerán de forma periódica, con el objeto de evaluar la presencia de daños o síntomas de actividad.

Estos itinerarios deberán modificarse en función de la información obtenida de las inspecciones anteriores, eliminando puntos de prospección, o ampliando a otros municipios no contemplados inicialmente.

En los itinerarios a seguir se especificará la situación secano o regadío de la parcela. Su diseño requiere un conocimiento elevado de la realidad de la plaga en la provincia.

Podrán seguirse algunas pautas para su confección:

- El número de itinerarios dependerá de la superficie provincial afectada.

- Las distintas unidades geomorfológicas en las que habite la plaga serán un factor a tener en cuenta.

- Es fundamental la elección de las zonas o puntos de inspección, con el objeto de que sean representativos de la plaga.

- Deben cubrir las zonas donde exista la plaga y esta no pueda ser prospectada por los propietarios, arrendatarios, agricultores (lugares con despoblamiento, habitantes impedidos, acceso complicado, parcelas abandonadas, etc...)

- El itinerario provincial de prospección no pretende sustituir al realizado por propietarios y arrendatarios, su misión es la siguiente:

- Ofrecer al Coordinador Provincial del Plan datos útiles para evaluar la evolución de la plaga y la magnitud de sus poblaciones.

- Servir de instrumento para cuantificar la eficacia de las prospecciones realizadas por los propietarios y arrendatarios.

- Cubrir las carencias reales de las prospecciones de los particulares.

- Permitir tomar datos y muestras para su posterior análisis.

9.4.- PROSPECCIONES DE AGRICULTORES:

Serán efectuadas por los propietarios y arrendatarios, de forma individual o colectiva, a través de la J.A.L., la Cámara Agraria Provincial, las Atrias, las Aprias, las cooperativas o cualquier asociación a la que pudieran pertenecer.

Su misión será la siguiente:

- Localización de los árboles con síntomas.
- Marcado y delimitación de los árboles.
- Comunicación llamando al número de contacto con la Sección de Sanidad y Producción Vegetal.

9.5.- ORGANIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES DE AGRICULTORES:

Delimitados los términos municipales donde se espera encontrar la plaga de gusanos cabezudos, la Sección de Sanidad y Producción Vegetal efectuará las siguientes actuaciones:

• Se pondrá en contacto con la J.A.L. o Ayuntamiento de cada término municipal, o las Cooperativas intersadas.

• Se enviará un plano del término municipal en el que se marcarán los posibles lugares donde se han encontrado.

• El plano se acompañará de documentación explicativa: pautas para localizar las larvas y la identificación de los adultos durante su periodo de emergencia.

- Se incluirá un número telefónico de contacto con la Sección de Sanidad y Producción Vegetal, que servirá para efectuar consultas y para comunicar el resultado de las prospecciones.
- Se pondrá a disposición de los agricultores todo el material que racionalmente sea de interés, así como todo el apoyo técnico que se requiera.

9.6.- CONFECCIÓN DE UN MAPA PROVINCIAL DE LA PLAGA:

Una vez conocidas las zonas, se procederá a la confección de un mapa provincial, en formato digital, en el que figurarán:

- 1.- Los términos municipales afectados por la plaga, con la base catastral (Color blanco)
- 2.- Zonas confirmadas de puestas. Árboles afectados. (Color magenta)
- 3.- Zonas sospechosas de puestas. Presencia de individuos adultos. (Color rojo)
- 4.- Se marcarán en el mismo los itinerarios provinciales de prospección diseñados (Color azul)
- 5.- Puntos de prospección pertenecientes a los itinerarios (Código numérico)
- 6.- Otros datos de interés: itinerarios de vuelo de la plaga, organización de los tratamientos.

Este mapa será dinámico y estará en continua revisión, modificándose en función de las observaciones de campo, la evolución del insecto, los resultados de las prospecciones, y la eficacia de los tratamientos.

Se materializará en un archivo digital, que usará como punto de partida una digitalización de los términos municipales de la provincia. Toda la información adicional se introducirá en capas de trabajo, respetando el código de colores arriba establecidos, lo que permitirá seleccionar el entorno de trabajo o de consulta.

9.7.- COORDINACIÓN DE EQUIPOS DE PROSPECCIÓN TÉCNICOS:

El Servicio Territorial coordinará las prospecciones con su personal propio o contratado, con la siguiente finalidad:

- Supervisar y apoyar técnicamente a los agricultores en sus búsquedas.
- Acudir en caso de localización de las puestas para cumplir el “**Protocolo de actuación**”.
- Efectuar las prospecciones por cuenta propia que ordene el Coordinador Provincial del Plan, en función de las necesidades o de los itinerarios definidos anteriormente.

Cada equipo estará constituido por un capataz y un peón, y dispondrá de los siguientes medios: vehículo, equipo de trabajo, equipo de protección, y equipo de situación.

El número de equipos de prospección los decidirá el Coordinador Provincial del Plan, en función del número de términos municipales afectados, la superficie total de búsqueda, el periodo en el que se decida efectuarlas o los itinerarios previstos.

9.8.- PROTOCOLO DE MARCACIÓN DE PUESTAS:

Encontradas las larvas en raíces o troncos de árboles, ya sea en producción o arrancados y situados en la parcela, los equipos de prospección técnicos, deben realizar las siguientes operaciones:

- 1.- Localización y marcado del árbol, de la parcela.
- 2.- Toma de coordenadas con el G.P.S. para la digitalización en el mapa provincial de la plaga.
- 3.- Localización de la puesta en el plano catastral, definiendo el polígono y las parcelas en las que se encuentra.

9.9.- TOMA DE MUESTRAS:

Los gusanos recogidos serán enviados por la Secciones de Sanidad y Producción Vegetal de la provincia al Centro Regional de Diagnóstico de Aldearrubia, donde se efectuarán los trabajos adecuados para establecer la posible fecha de puesta y la identificación del insecto.

10.- TERCERA FASE DE ACTUACIÓN: TRATAMIENTO DE LARVAS:

El gusano cabezudo completa su ciclo evolutivo en dos años. Durante el invierno pueden encontrarse adultos escondidos entre matorrales, piedras y otros refugios y larvas de diferentes tamaños en el cuello y raíces principales del árbol.

Al llegar la primavera los adultos invernantes abandonan sus refugios y se dirigen a las copas de los árboles para iniciar su alimentación, preferentemente peciolos de las hojas y brotes tiernos y yemas. A los pocos días pueden localizarse hembras fecundadas que continuarán su nutrición hasta el momento de efectuar la puesta, que se suele producir durante el mes de mayo y se prolonga hasta el mes de agosto.

La ovoposición tiene lugar en el suelo, alrededor del árbol. La localización y capacidad de puesta por parte de las hembras está influida por una serie de factores abióticos, habiendo observado una predilección por las zonas soleadas y terrenos secos.

Las larvas neonatas, con ayuda de los pinceles de los pelos de los segmentos abdominales y las contorsiones de su cuerpo, se desplazan por el terreno hasta penetrar en el tallo o las raíces, donde permanecen uno o dos años alimentándose de la zona comprendida entre la madera y la corteza, formando galerías que llenan de una serradura fina. Alcanzando su completo desarrollo, durante los meses de junio, julio y agosto realizan la ninfosis. El árbol se va secando por sectores. Cuando termina de darle la vuelta al cuello, seca totalmente al árbol. Las puestas suelen abundar más en los árboles debilitados, como si los adultos tuvieran preferencia por el follaje menos denso, de los que desciendan a ciertas horas hacia las superficies más soleadas (base del tronco, piedras, terrones, suelo desnudo), para dejar las hembras sus huevos.

En los meses de agosto y septiembre emergen los adultos que hibernarán y realizarán la puesta en la primavera siguiente.

Los años que llueve mucho limita a esta plaga, ya que se ahogan bastantes larvas. Parece cebarse prioritariamente en árboles que no se riegan sistemáticamente.

Con respecto a los tratamientos a realizar contra larvas, actualmente debido a la situación de aplicabilidad de la Directiva 91/414/CE, existe una gran limitación de materias activas que puedan emplearse en éste cultivo; más aún si se encuentra regulado por el Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada de Cerezo. (Resolución 24/10/2005. BOCyL N° 216 de 9/11/2005).

Previo al tratamiento se recomienda:

10.1.- ELIMINACIÓN DE ÁRBOLES ARRANCADOS:

Los árboles que se encuentren en la parcela y estén arrancados se destruirán in-situ, mediante quema, para el control de cultural de la plaga. Incluso si no se han visto los gusanos, excrementos o galerías.

En el caso de parcelas desconocidas, se determinará por parte de los J.A.L., de la Cooperativas o los Ayuntamientos, quién realizará la quema y destrucción.

10.2.- ELIMINACIÓN DE ÁRBOLES AFECTADOS:

La decisión de arranque y quema de los árboles que presenten síntomas, será a decisión del propio agricultor, siempre asesorado por los técnicos de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal.

10.3.- CONTROL BIOLÓGICO:

Mediante una formulación a base de nematodos entomopatógenos y quitosano. Se trata de nematodos del género *Steinernema* que hacen frente a plagas de suelos importantes como la causada por *Capnodis tenebrionis*. La aplicación del quitosano potencia y favorecen el proceso de cicatrización de las heridas y a la vez impide deshidrataciones de los nematodos y potencia una flora microbiana antagonista de hongos fitoparásitos.

10.4.- DEFINICIÓN TÉCNICAS DE TRATAMIENTO:

Los tratamientos se planificarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Definición de la zona a tratar.
- Parcelas de Secano, parcelas de regadío (riego a pié o goteo).
- Nematodos entomopatógenos y quitosano
- Dosis: 1.000.000 Larvas L₃, 50c.c. quitina, 15 l agua (por árbol).
- Tecnología del tratamiento: Modo de llevarse a cabo, la ejecución del mismo.
- Plan de tratamiento que incluirá: orden de zonas a tratar, medios materiales y humanos necesarios.

10.5 - EJECUCIÓN TRATAMIENTOS:

La aplicación podrá ser directa a través de un alcorque entorno al árbol, descubriendo las raíces, éste tendrá una profundidad de unos 30-40 cm y una anchura de 20-25 cm. Ésta operación se realizara evitando dañar las raíces y la base del árbol. Seguidamente se realizará un humedecimiento previo (9l agua) creando un bulbo húmedo para facilitar el desplazamiento de los nematodos entomopatógenos, a continuación se aplicarán éstos a las dosis recomendadas, logrando previamente una adecuada homogeneización, seguidamente se vuelven a cubrir las raíces y se termina con un nuevo riego (6l de agua). Se recomienda realizar riegos durante las semanas posteriores (10 litros/árbol).

Otra forma de aplicación del producto, en aquellas plantaciones que lo posean, sería a través de goteo. Aplicado de esta forma se quitarán filtros que dificultan el paso de los nematodos, se agrega el producto al tanque de riego y se añade agua para mantener en óptimo humedecimiento el suelo.

10.6.- ORGANIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS:

Estos tratamientos realizados contra las larvas del suelo, solo serán efectivos en aquellas parcelas en las que la disponibilidad del riego sea evidente. Llevándose acabo por cada agricultor su aplicación de la forma descrita en el anterior punto.

La aplicación de los nematodos entomopatógenos, se aplicará en dos épocas, una en primavera (1/2 dosis) y la otra en otoño (1/2 dosis), a lo largo de 3 años.

10.7.- COSTE ECONÓMICO:

La aplicación de los nematodos entomopatógenos, tiene un precio entorno a **1,5 €/árbol.**

11.- CUARTA FASE DE ACTUACIÓN: TRATAMIENTO DE ADULTOS:

Con respecto a los tratamientos a realizar contra los adultos, actualmente debido a la situación de aplicabilidad de la Directiva 91/414/CE, existe una gran limitación de materias activas que puedan emplearse en éste cultivo; más aún si se encuentra regulado por el Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada de Cerezo. (Resolución 24/10/2005. BOCyL N° 216 de 9/11/2005).

La aplicación de los insecticidas en estado adulto permite un mayor control de la plaga, ya que se evita que puedan desarrollarse posteriormente las larvas, que son las que ocasionan importantes daños, terminando por secar y matar al árbol.

Se recomienda que para el tratamiento de los adultos, se trabaje en conjunto, a través de las Cooperativas, J.A.L., Ayuntamientos, para desarrollar una campaña conjunta, tratando incluso las parcelas abandonadas, pues éstas podrían presentar reservorios de la plaga en un futuro.

En el apartado “descripción de la plaga” (Punto N°4), se hace una mención de las distintas materias activas que se han venido empleando en el tratamiento del Gusano cabezudo, al igual que se detalla, de entre éstas, cuales son las que actualmente nos podemos encontrar en el mercado y que se puedan emplear. Actualmente y según el Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada de Cerezo, sólo podríamos emplear en el cultivo del cerezo, el IMIDACLOPRID.

11.1.- UMBRAL DE TRATAMIENTOS:

Se establece que la simple presencia de un individuo en la parcela, será motivo suficiente para justificación de los distintos tratamientos.

11.2.- DEFINICIÓN TÉCNICAS DE TRATAMIENTOS:

Los tratamientos se planificarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Definición de la zona a tratar.
- Valores y requisitos ecológicos y medioambientales.

- Materia activa a utilizar: Se elegirá entre las propuestas, teniendo en cuenta su baja agresividad medioambiental, eficacia, características de la zona a tratar, regulación en el Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada de Cerezo, etc.

- Dosis: Se utilizarán las recomendadas para cada materia activa.

- Tecnología del tratamiento: Modo de llevarse a cabo, la ejecución del mismo.

- Plan de tratamiento que incluirá: orden de zonas a tratar, medios materiales y humanos necesarios.

11.3.- MATERIAS ACTIVAS:

Las materias activas que se proponen utilizar son:

☞ CLORPIRIFOS 25%(WP)P/P

- Dosis: 0.4 % (400 gr/hl)

- Aplicación: Pulverizaciones parte aérea.

☞ CLORPIRIFOS 75%(WG)P/P

- Dosis: (100-125 gr/hl). No aplicar mediante nebulizadores. Mojar bien el haz y envés de las hojas.

- Aplicación: Pulverizaciones parte aérea.

☞ FOSMET 20% (EC) P/V

- Dosis: 0.3% (300cc/hl).

- Aplicación: Pulverizaciones parte aérea.

☞ FOSMET 50% (WP)P/P

- Dosis: (150-250 cc/hl).

- Aplicación: Pulverizaciones parte aérea.

☞ IMIDACLOPRID 20% (SL)P/V

- Dosis: (50 cc/hl).

- Aplicación: Pulverizaciones parte aérea.

Se recomienda que el los formulados utilizados se les añada aceite parafínico 83 EC a la dosis de 1%.

11.4.- NORMAS DEL TRATAMIENTO:

En la manipulación y la aplicación del producto químico deben cumplirse rigurosamente las instrucciones del etiquetado, no superar nunca las dosis recomendadas, emplear guantes, desechar y/o desinfectar los utensilios utilizados (guantes, cubos, pequeños aperos, etc.), lavar la ropa de la aplicación, colocar el producto en lugares protegidos de la lluvia y fuera del alcance de los niños y de otros animales y, finalmente, evitar aquellas actuaciones que sean un peligro para la seguridad personal y para la conservación del medio ambiente y de la fauna.

11.5.- EJECUCIÓN TRATAMIENTOS:

El control más adecuado contra *Capnodis tenebrionis*, hay que hacerlo sobre los adultos a base de pulverizaciones dirigidas a las partes aéreas de los árboles en dos épocas clave:

⇒ Cuando los adultos invernantes hayan salido de sus refugios, a partir de mayo y hasta la iniciación de la puesta. Tiene el inconveniente que la cosecha en muchas especies frutales está pendiente por lo que no se pueden utilizar productos de gran persistencia, por el problema de los residuos.

La realización de éstos tratamientos se llevará a cabo en aquellas parcelas en las que la fruta ya se ha recogido o las parcelas que estén abandonadas.

⇒ El máximo de población y en el que emergen los nuevos individuos, coincide en la 2ª semana de julio y antes de que se retiren a los refugios invernantes, a partir de la segunda quincena de agosto en esta época ya la fruta se ha recogido y ya no habría los inconvenientes del anterior caso.

La aplicación de los tratamientos se fijará en un **ÚNICO DÍA** para realizarlos en todo el Término Municipal, si alguno de los agricultores no pudiera realizarlos ese día fijado, lo tendrá que realizar al siguiente, con la finalidad de acabar con los adultos que suelen desplazarse de unas parcelas a otras. En el caso de parcelas

abandonadas, serán las Cooperativas, los J.A.L., los Ayuntamientos o cualquier otro tipo de Asociación la que determinará la realización de las aplicaciones.

Dependiendo de la localización de las parcelas, su tamaño y de los medios mecánicos de que se disponga se realizará:

- Grandes parcelas: Atomizador de 500 l – 1000 l.

Boquillas, tipo helicoidales o de turbulencia.

- Pequeñas parcela: Mochilas (16 litros).

Boquillas, tipo helicoidales o de turbulencia.

11.6.- ORGANIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS:

Llegada la época de tratamiento la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de Salamanca en colaboración con la Dirección del Plan, llevarán a cabo todas las acciones necesarias para la organización de los tratamientos. Estas serán:

- Comunicación de los tratamientos: Término Municipal, DÍA,
- Comprobación de la disponibilidad de los equipos de tratamientos.
- Materia activa, toxicidad y plazo de seguridad.
- Realización de un parte de ejecución de la aplicación, por cada agricultor.
- Las Cooperativas, los J.A.L. o los Ayuntamientos, asesorados por el personal técnico de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de la provincia, serán las encargadas de la dirección, coordinación e inspección de los tratamientos.

11.7.-FUNCIONES DE LOS TÉCNICOS:

Las funciones principales de seguimiento a desarrollar por los equipos técnicos serán:

- Evaluar la incidencia de la plaga en cuanto a extensión y superficie.
- Comprobar la eficacia del tratamiento.
- Seguimiento de los efectos sobre la fauna y flora existente.

Si durante la ejecución de los tratamientos, la eficacia de los mismos no fuera la esperada, o hubiese indicios racionales de que la materia activa no funcione conforme a lo establecido por la casa comercial, se efectuará la consiguiente toma

de muestra, en las condiciones establecidas por el protocolo adecuado, y se levantará el correspondiente Acta y en su caso se suspenderá el tratamiento.

11.8.- COSTE ECONÓMICO:

En la aplicación de los tratamientos químicos, se ha diferenciado en el ANEXO II la aplicación, bien sea con maquinaria (para las grandes parcelas) o bien con mochila (para las pequeñas parcelas), del citado Anexo se deduce:

- Coste de tratamiento con maquinaria: **116,99 €/ha. → 0,17 €/árbol.**
- Coste de tratamiento con mochila: **90 €/ha. → 0,11 €/árbol.**

12.- DOCUMENTACIÓN:

Finalizados los tratamientos y desaparecida la plaga de Gusano cabezudo, el Coordinador Provincial del Plan se encargará de documentar la actuación provincial del mismo, por los siguientes medios:

- Se realizará un informe anual del Plan, en el que figurará detalladamente la evolución de la plaga en su ámbito provincial, prospecciones, ejecución y resultado de los tratamientos.
- Modificación del mapa provincial de la plaga.
- Archivo de la documentación: partes de prospecciones, partes de tratamientos, actas de toma de muestras, etc...
- Propuesta de modificación del Presente Plan, ante la aparición de hechos y circunstancias no contempladas en el mismo.

Se enviará una copia de la documentación anterior a la Dirección del Plan, así como una copia en formato digital del mapa provincial.

13.- CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS:

A continuación calculamos las necesidades que requiere el Plan para ser llevado a efecto:

13.1 MEDIOS MATERIALES EN LAS SECCIONES DE SANIDAD Y PRODUCCIÓN VEGETAL DE LAS PROVINCIAS

- Un ordenador con grabadora de CD.
- Software para la gestión de mapas.
- Teléfono móvil: 1 en manos del coordinador, más 1 por cada equipo de prospección que se constituya.
- En su caso, contratación de un número telefónico de avisos gratuito para el usuario.

ANEXO I.- FRUTALES. SITUACIÓN ACTUAL:

CEREZO Y GUINDO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	112	113	225	112	113	9.250	3.000	6.000	32	1.310
<i>Burgos</i>	501	28	529	489	23	26.352	3.600	8.000	6	2.103
<i>León</i>	20	40	60	20	40	27.077	6.200	8.700	14	851
<i>Palencia</i>	4	-	4	4	-	3.500	5.000	-	30	125
<i>Salamanca</i>	761	40	801	754	39	42.100	3.050	4.600	2	2.563
<i>Segovia</i>	-	20	20	-	20	1.547	-	6.000	11	137
<i>Soria</i>	5	-	5	5	-	112	5.000	-	10	26
<i>Valladolid</i>	1	2	3	1	2	-	2.500	7.000	-	17
<i>Zamora</i>	22	10	32	22	8	-	500	1.000	-	19
Castilla y León	1.426	253	1.679	1.407	245	109.938	3.254	6.251	9	7.151

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

ALBARICOQUERO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	5	1	6	5	1	1.384	900	2.500	12	24
<i>Burgos</i>	-	-	-	-	-	292	-	-	6	2
<i>León</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Palencia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salamanca</i>	1	-	1	1	-	500	3.500	-	3	5
<i>Segovia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Soria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valladolid</i>	2	-	2	2	-	-	2.200	-	-	4
<i>Zamora</i>	1	-	1	1	-	-	2.000	-	-	2
Castilla y León	9	1	10	9	1	2.176	1.600	2.500	9	37

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

MELOCOTONERO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	-	55	55	-	55	8.912	-	3.500	22	389
<i>Burgos</i>	29	3	32	29	3	32.343	5.0000	8.000	20	816
<i>León</i>	3	2	5	3	2	1.862	400	600	2	6
<i>Palencia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salamanca</i>	10	-	10	10	-	10.250	2.950	-	2	50
<i>Segovia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Soria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valladolid</i>	3	-	3	3	-	-	2.200	-	-	7
<i>Zamora</i>	10	11	21	10	6	-	2.000	28.000	-	188
Castilla y León	55	71	126	55	66	53.367	3.678	5.844	16	1.456

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

Incluye el nectarino

CIRUELO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	-	56	56	-	56	3.271	-	3.500	10	229
<i>Burgos</i>	-	-	-	-	-	2.590	-	-	4	10
<i>León</i>	5	35	40	5	35	14.052	500	850	2	60
<i>Palencia</i>	2	-	2	2	-	2.300	4.500	-	36	92
<i>Salamanca</i>	34	-	34	34	-	13.400	4.600	-	4	210
<i>Segovia</i>	7	22	29	7	22	4.383	2.500	6.200	10	198
<i>Soria</i>	1	-	1	1	-	70	2.000	-	7	3
<i>Valladolid</i>	1	-	1	1	-	-	3.000	-	-	3
<i>Zamora</i>	8	5	13	7	4	-	1.500	3.000	-	23
Castilla y León	58	118	176	57	117	40.066	3.525	3.198	6	828

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

ALMENDRO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	-	2	2	-	2	450	-	1.000	12	7
<i>Burgos</i>	132	3	135	122	3	35.296	200	400	-	26
<i>León</i>	14	1	15	14	1	840	350	3.000	1	9
<i>Palencia</i>	9	1	10	9	1	1.704	200	400	3	7
<i>Salamanca</i>	811	-	811	811	-	20.150	900	-	2	770
<i>Segovia</i>	16	-	16	14	-	5.205	600	-	2	19
<i>Soria</i>	296	10	306	296	10	483	700	900	3	218
<i>Valladolid</i>	49	-	49	49	-	-	600	-	-	29
<i>Zamora</i>	92	5	97	91	3	-	550	1.100	-	53
Castilla y León	1.419	22	1.441	1.406	20	64.128	751	945	1	1.138

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

MANZANO. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	-	216	216	-	216	14.747	-	980	9	344
<i>Burgos</i>	449	129	578	435	119	76.203	4.000	7.500	12	3.547
<i>León</i>	128	632	760	128	632	153.685	5.510	15.958	8	12.020
<i>Palencia</i>	7	68	75	7	68	15.500	12.000	19.706	37	1.997
<i>Salamanca</i>	53	9	62	53	9	24.800	2.050	7.389	3	250
<i>Segovia</i>	17	5	22	16	5	7.401	2.500	9.000	12	169
<i>Soria</i>	15	7	22	15	6	946	10.000	12.000	10	231
<i>Valladolid</i>	17	13	30	17	13	4.399	2.906	8.423	5	181
<i>Zamora</i>	39	87	126	35	85	-	11.143	25.000	-	2.515
Castilla y León	725	1.166	1.891	706	1.153	297.321	4.628	12.964	10	21.254

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

PERAL. Análisis provincial de Superficie, árboles diseminados, rendimiento y producción, 2005

Provincias Y CCAA	Superficie en plantación regular (ha)					Árboles Diseminados (nº)	Rendimiento			Producción (toneladas)
	TOTAL			En producción			Superficie en producción (kg/ha)		Árboles Diseminados (kg/ha)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío		Secano	Regadío		
<i>Avila</i>	-	13	13	-	13	4.747	-	900	5	35
<i>Burgos</i>	49	13	62	47	11	29.905	8.000	15.000	16	1.019
<i>León</i>	30	341	371	30	261	38.861	5.460	21.163	6	5.921
<i>Palencia</i>	-	21	21	-	21	6.360	-	14.700	19	430
<i>Salamanca</i>	7	4	11	7	4	7.050	1.200	4.350	2	40
<i>Segovia</i>	8	5	13	8	5	5.055	1.600	7.200	8	89
<i>Soria</i>	1	1	2	1	1	103	10.000	12.000	10	23
<i>Valladolid</i>	-	10	10	-	10	627	-	4.545	8	50
<i>Zamora</i>	8	53	61	8	53	-	10.000	16.038	-	930
Castilla y León	103	461	564	101	379	92.708	6.446	18.390	10	8.537

Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA. M.A.P.A. 2006

ANEXO II.-COOPERATIVAS . SITUACIÓN ACTUAL :

En la provincia de Salamanca hay 17 cooperativas de comercialización de frutas, una en la comarca de las Arribes (Mieza) y 16 en la comarca de las Sierras de Francia-Béjar que agrupan a unos 1000 productores y comercializan el 70% de la producción:

- De **cereza** (2,5 millones de kilos).
- De **aceituna de mesa** (1,5 millones de kilos).
- De **ciruela** (0,5 millones de kilos).
- De **uva de mesa** (1 millón de kilos), etc...

Todas las cooperativas son locales, con una tradición de mas de un siglo, en 1925 había 20 cooperativas (Sindicatos Católicos) alguna más que hoy, en los años 50 – 60 eran almazaras y bodegas, al final de los años 60 se inicia el cambio de cultivo, se sustituye la vid por el cerezo y las bodegas van transformándose poco a poco en cooperativas de frutas. En algunos pueblos se produce una ruptura, la bodega no quiere adaptarse y tienen que hacer una nueva cooperativa.

Se podría decir que la mitad de la producción de fruta se agrupa en tres localidades:

Sotoserrano al Sur con el 20-25% de la producción.

Madroñal, en el Centro de la Sierra, con menos posibilidades de crecimiento por falta de territorio pero con buena proyección de continuidad.

Garcibuey al Norte en continúa expansión por los términos colindantes.

ANEXO III: COOPERATIVAS AGROALIMENTARIAS DE SALAMANCA (Octubre 2007)

	COOPERATIVA	LOCALIDAD	Nº SOCIOS	ACTIVIDAD
1	PEÑALOBERA	Sotoserrano	246	Almazara
2	SAN ROQUE	Lagunilla	96	Aceituna - Almazara
3	SAN ROQUE	Villarino de los Aires	200	Bodega – Almazara
4	NUESTRA Sra. Del Castillo	Silvestre	130	Almazara
5	ACEITEROS DE ÁGUEDA	Ahigal de los aceiteros	30	Almazara
6	SAN ANDRÉS	Garcibuey	-	Almazara
7	MIEZA	Mieza	113	Cereza – Almendra
8	VALDELAGEVE	Valdelageve	27	Aceituna
9	MONTE CARMELO	Herguijuela de la Sierra	148	Cereza – Aceituna
10	REBOLLOSA	Rebollosa	13	Aceituna – Cereza
11	COFRUSO	Sotoserrano	194	Cereza – Aceituna
12	COFRUSAL	Sotoserrano	26	Cereza – Aceituna
13	ROMERO	Sotoserrano	16	Cereza
14	COFRUMA	Madroñal	43	Cereza
15	FRUTAS MIRANDA	Miranda del Castañar	47	Cereza
16	FRUTAS MOGARRAZ	Magarraz	14	Cereza
17	SAN BARTOLOMÉ	Molinillo	50	Bodega
18	COFRUSAMI	Monforte de la Sierra	20	Cereza
19	NUESTRA Sra. Del Castillo	Pereña	199	Bodega
20	PINEDAS	Pinedas	40	Ciruela – Uva – Cereza
21	SAN ESTEBAN	San Esteban de la Sierra	114	Bodega
22	FRUTAS DE SALAMANCA	Cepeda	200	Cereza
23	HORTOFRUTÍCOLA SANTIBÁÑEZ	Santibáñez de la Sierra	49	Cereza - Ciruela

ANEXO IV.-COSTE ECONÓMICO: Tratamientos químicos:

1.- APLICACIÓN EN GRANDES PARCELAS.

1.1.- RENDIMIENTOS DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES:

a) Capacidades teóricas y efectivas.

La capacidad teórica de un apero se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$St = \frac{a \cdot v}{10}$$

Siendo:

St = Capacidad de trabajo teórica.

v = Velocidad de trabajo (Km/h).

a = Anchura de labor (m).

La capacidad de trabajo efectiva será la ecuación anterior multiplicada por el rendimiento efectivo (**e**) de trabajo, en el que se valorará los tiempos perdidos en las cabeceras, en el aprovisionamiento y demás tiempos muertos.

$$Se = e \cdot \frac{a \cdot v}{10}$$

Siendo:

e = Rendimiento efectivo de trabajo.

b) Capacidad de trabajo de los aperos.

- ATOMIZADOR

a = 3 m

v = 7 Km/h

e = 65%

$$Se = 0,65 \cdot \frac{3 \cdot 7}{10} = 1,4 \text{ ha/h} = 0,7 \text{ h/ha.}$$

1.2.- COSTES DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA:

Para calcular el coste de la maquinaria tendremos en cuenta que esta genera:

- **Costes fijos:** Nacen en el mismo momento de su adquisición con la inversión del capital necesario para ello.

- **Costes variables:** Dependen del volumen de producción.

Por lo tanto el coste total de utilización de la maquinaria se puede expresar por la ecuación:

$$CT = CF + X + CV_m$$

Siendo:

CT = Coste total.

CF = Coste fijo.

X = Volumen de producción.

CV_m = Coste variable medio.

Y para calcular el coste total medio representativo del volumen de producción utilizaremos la siguiente ecuación:

$$CT_m = \frac{CF}{X} + CV_m = CF_m + CV_m$$

Siendo:

CT_m = Coste total medio.

CF = Coste fijo.

X = Volumen de producción.

CV_m = Coste variable medio.

CF_m = Coste fijo medio.

a) Costes fijos:

Son los costes de posesión de la maquinaria, que surgen en el mismo momento de su adquisición con la inversión de capital necesario para su compra.

⇒ **Amortización:** Valoración monetaria o estimación contable del coste de depreciación de una máquina.

$$A = \frac{V_a - V_d}{N}$$

Siendo:

V_a = Valor de adquisición de la maquinaria.

V_d = Valor residual de la maquinaria. (25 % del valor de adquisición).

N = Número de años de vida de una máquina.

⇒ **Coste de mantenimiento y reparación:** Coste de reparación y mantenimiento (2 - 4 por 1000).

⇒ **Alojamiento de la maquinaria:** El coste de alojamiento deriva de la necesidad de disponer, mantener y amortizar la instalación destinada a tal efecto. Es un coste que se estima entre el 0,5 % y el 1% del valor de adquisición de la maquinaria.

⇒ **Seguros e impuestos:** Al igual que el anterior es un coste estimado, siendo su valor entre el 1% y el 3% del valor de adquisición de la maquinaria.

b) Costes variables:

Estos costes varían en función del volumen de producción. Así tenemos:

⇒ **Consumo de combustible:** Va a ir en función del número de horas trabajadas al año.

⇒ **Consumo de lubricantes:** Es el gasto de lubricantes que requieren las máquinas para realizar su trabajo en condiciones óptimas:

⇒ **Mano de obra:** Se calculará el número de horas de mano de obra necesaria para la realización de las labores. Al número de horas empleadas en realizar la labor hay que sumarle de un 10% a un 20% de las horas directas, que se emplearán en mantener, preparar o limpiar la maquinaria utilizada.

c) Costes totales medios:

Recordando la siguiente fórmula:

$$CT_m = \frac{CF}{X} + CV_m = CF_m + CV_m$$

Siendo:

CT_m = Coste total medio.

CF = Coste fijo.

X = Volumen de producción.

CV_m = Coste variable medio.

CF_m = Coste fijo medio.

Luego se procederá a calcular los costes totales medios de cada una de las máquinas a utilizar en la plantación, calculando los costes fijos y variables.

- TRACTOR 65 CV.

☞ Costes fijos:

- **Amortización:**

$$A = \frac{V_a - V_d}{N}$$

Siendo:

$$V_a = 28.000 \text{ €}$$

$$V_d = 28.000 \times 25/100 = 7.000$$

$$N = 15$$

$$A = \frac{28.000 - 7.000}{15} = 1400\text{€}$$

- **Costes de mantenimiento y reparación:** El coste de reparación varía cada año, pero consideraremos las reparaciones del primer año como constantes a lo largo de toda la vida útil.

$$\text{CRM} = 28.000 \times 3/1000 = 84 \text{ €/año}$$

- **Alojamientos del tractor:**

$$28.000 \times 0,5\% = 140 \text{ €/año.}$$

- **Seguros e impuestos:**

$$28.000 \times 1\% = 280 \text{ €/año.}$$

- **TOTAL DE COSTES FIJOS:**

$$\text{CF} = 1.400 + 84 + 140 + 280 = 1.904 \text{ €}$$

- **TOTAL DE COSTES FIJOS/hora:**

$$\text{CF}_h = 1.904 / 450 = 4,23 \text{ €/h}$$

☞ Costes variables:

- **Coste de combustible:**

$$7 \text{ l/h} \times 0,60 \text{ €/l} = 4,2 \text{ €/h}$$

- **Coste de lubricantes:**

$$0,08 \text{ l/h} \times 4,90 \text{ €/l} = 0,392 \text{ €/h}$$

- **Mano de obra:**

$$2,10 + 2,10 \times 0,20 = 2,52 \text{ €/h}$$

- **TOTAL DE COSTES VARIABLES:**

$$4,2 + 0,392 + 2,52 = 7,11 \text{ €/h}$$

☞ Cuadro de costes del tractor:

AÑO	X (h/año)	CF _m (€/h)	CV _m (€/h)	CT _m (€/h)
-	450	4,23	7,11	11,34

- ATOMIZADOR.

☞ Costes fijos:

• *Amortización:*

Siendo:

$$V_a = 7.0000 \text{ €}$$

$$V_d = 7.000 \times 25/100 = 1.750 \text{ €}$$

$$N = 10$$

$$A = \frac{7000 - 1750}{10} = 525 \text{ €}$$

• **Costes de mantenimiento y reparación:** El coste de reparación varía cada año, pero consideraremos las reparaciones del primer año como constantes a lo largo de toda la vida útil.

$$\text{CRM} = 7.000 \times 3/1000 = 21 \text{ €/año}$$

• *Alojamientos del atomizador:*

$$7.000 \times 0,5\% = 35 \text{ €/año.}$$

• *Seguros e impuestos:*

$$7.000 \times 1\% = 70 \text{ €/año.}$$

• **TOTAL DE COSTES FIJOS:**

$$\text{CF} = 525 + 21 + 35 + 70 = 651 \text{ €}$$

• **TOTAL DE COSTES FIJOS/hora:**

$$\text{CF} = 651 / 50 = 13,02 \text{ €/h}$$

☞ Costes variables:

Son cero, por no ser autopropulsada. Y la mano de obra ya implícita en el coste del tractor, que es quien lleva el atomizador cuando se requiere su uso.

☞ Cuadro de costes del atomizador:

Resumimos los costes fijos medios y los costes variables medios, que en este caso es cero.

☞ Cuadro de costes del atomizador:

AÑO	X (h/año)	CF_m (€/h)	CV_m (€/h)	CT_m(€/h)
-	50	13,02	0	13,02

2.- APLICACIÓN EN PEQUEÑAS PARCELAS.

La aplicación con mochila se llevará a cabo en aquellas parcelas más pequeñas, en las cuales no cabe la posibilidad de entrar con maquinaria.

En el mercado existen distintos tipos de mochilas; la más usual es de capacidad de 16 litros.

La capacidad de trabajo se puede expresar de la siguiente manera: Se estima un tamaño de parcela de 500 m², con un marco de plantación de 3x4. Por lo tanto:

$$500 / 12 = 41 \text{ árboles/parcela}$$

Se estima que se tarda unos 5 minutos/árbol en realizar la aplicación, por lo que en la totalidad de la parcela se emplearía unas 3,5 horas.

$$\text{Así el rendimiento por metro cuadrado, será: } 3,5/500 = \mathbf{0,007 \text{ h/m}^2}$$

Y para calcular el coste total medio representativo del volumen de producción utilizaremos la siguiente ecuación:

$$CT_m = \frac{CF}{X} + CV_m = CF_m + CV_m$$

Siendo:

CT_m = Coste total medio.

CF = Coste fijo.

X = Volumen de producción.

CV_m = Coste variable medio.

CF_m = Coste fijo medio.

a) Costes fijos:

$$\text{- Amortización: } A = \frac{V_a - V_d}{n^\circ \text{ años vida}}$$

- Coste de mantenimiento y reparación: Se estima entre un 2 – 4 por mil del valor de adquisición.

b) Costes variables:

- Mano de obra: Se calculará el número de horas de mano de obra necesaria para la realización de las labores. Al número de horas empleadas en realizar la labor hay que sumarle de un 10% a un 20% de las horas directas, que se emplearán en mantener, preparar o limpiar la maquinaria utilizada.

Así el cálculo queda de la siguiente manera:

⇒ Costes fijos:

Siendo:

$$V_a = 70 \text{ €}$$

$$V_d = 70 - 70 \times 20/100 = 56 \text{ €}$$

CMR: Coste de reparación y mantenimiento (2-4 por 1000)

• **Amortización:**

$$A = \frac{70 - 56}{10} = 1,40\text{€}$$

• **Costes de mantenimiento y reparación:**

$$\text{CMR: } 70 \times 3/1000 = 0,21 \text{ €}$$

• **TOTAL DE COSTES FIJOS:**

$$\text{CF} = 1,40 + 0,21 = 1,61 \text{ €}$$

• **TOTAL DE COSTES FIJOS/hora:**

$$\text{CF} = 1,61 / 20 = 0,08 \text{ €/h}$$

☞ Costes variables:

- **Costes de mano de obra:** Se dan tres tratamientos (mayo, julio y agosto).

Por lo tanto:

$$0.021 + 0.021 \times 0,20 = 0.02 \text{ €/h}$$

☞ Cuadro de costes:

AÑO	X (h/año)	CF _m (€/h)	CV _m (€/h)	CT _m (€/h)
-	20	0,08	0,02	0,10

1.3.- CUADRO DE LABORES.

1.3.1.- UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.

AÑO 0.

MES	LABOR	MAQUINARIA		MANO DE OBRA	
		Apero	Rto (h/ha).	Categoría	Rto (h/ha).
MAYO	Tratamiento	Atomizador	0,7	Tractorista	0,7
JULIO	Tratamiento	Atomizador	0,7	Tractorista	0,7
AGOSTO	Tratamiento	Atomizador	0,7	Tractorista	0,7
			2,1		2,1

1.3.2.- UTILIZACIÓN DE LA MOCHILA.

MES	LABOR	MAQUINARIA		MANO DE OBRA	
		Apero	Rto (h/m ²).	Categoría	Rto (h/m ²).
MAYO	Tratamiento	Mochila	0,007	Operario	0.007
JULIO	Tratamiento	Mochila	0,007	Operario	0.007
AGOSTO	Tratamiento	Mochila	0,007	Operario	0.007
			0,021		0,021

5.- RESUMEN DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.

En este cuadro se muestra un resumen de las horas de utilización de la maquinaria y mano de obra necesaria por hectárea.

LABORES	AÑO
ATOMIZADOR	2,1
MOCHILA	0,021

MANO DE OBRA	AÑO
TRACTORISTA	2,1
OPERARIO	0,021

6.- COSTES DE LOS FACTORES DE PRODUCCION

A continuación se detallan los precios de adquisición de los diferentes factores de producción.

PRODUCTOS FITOSANITARIOS:

- CLORPIRIFOS 25% (WG) P/P = 7,00 €/kg
- FOSMET 20% (EC) P/V = 8,00 €/l
- IMIDACLOPRID 20% (SL) P/V = 29,00 €/l

COSTE MAQUINARIA

- TRACTOR 65 CV = 11,34 €/h
- ATOMIZADOR = 13,02 €/h

MANO DE OBRA

- TRACTORISTA (33,69 €/jornada) = 4,21 €/h
- OPERARIO (31,51 €/jornada) = 3,94 €/h

6.1.- UTILIZACIÓN MAQUINARIA:

Teniendo en cuenta que con 1000 l se cubre 1 ha de cultivo y que la dosis de los productos es la siguiente:

- CLORPIRIFOS 25% (400 g/hl) → **4 kg/ha**

100 l agua _____ 400 g producto

1000 l agua (cuba) _____ X

- IMIDACLOPRID 20% (50 cc/hl) → **0,5 l/ha**

100 l agua _____ 0.05 l producto

1000 l agua (cuba) _____ X

6.2.- UTILIZACIÓN MOCHILA:

Teniendo en cuenta que con 1 l se cubren 2 árboles y que la dosis de los productos es la siguiente:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ l} \quad \text{---} \quad 2 \text{ árboles} \\ X \quad \text{---} \quad 41 \text{ árboles} \end{array} \right\} X = 20,5 \text{ l}$$

Por lo que se necesitarían 20,5 l para tratar los 41 árboles, como la mochila de tratamiento típica, suele tener una capacidad de 16 l, entonces serían 32 árboles los que podríamos tratar en una parcela de 500 m².

Teniendo en cuenta la dosis de los productos es la siguiente:

- CLORPIRIFOS 25% (400 g/hl)

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ l agua} \quad \text{---} \quad 400 \text{ g producto} \\ 16 \text{ l agua (mochila)} \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 64 \text{ g (32 árboles)}$$

$$\left. \begin{array}{l} 32 \text{ árboles} \quad \text{---} \quad 64 \text{ g producto} \\ 1 \text{ árbol} \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 2 \text{ g /árbol} \rightarrow 0,002 \text{ kg/árbol}$$

- IMIDACLOPRID 20% (50 cc/hl)

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ l agua} \quad \text{---} \quad 50 \text{ cc producto} \\ 16 \text{ l} \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 8 \text{ cc (32 árboles)}$$

$$\left. \begin{array}{l} 32 \text{ árboles} \quad \text{---} \quad 8 \text{ cc producto} \\ 1 \text{ árbol} \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 0,25 \text{ cc /árbol} \rightarrow 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ l /árbol}$$

7.- DESCOMPOSICIÓN DE LOS PAGOS:

7.1. APLICACIÓN CON MAQUINARIA:

CONCEPTO	UNIDADES	€/Ud	CANTIDAD	TOTAL (€)
CLORPIRIFOS 25% (mayo)	kg	7	4	28
IMIDACLOPRID 20% (julio)	l	29	0,5	14,5
IMIDACLOPRID 20% (agosto)	l	29	0,5	14,5
TRACTOR 65 CV	hora	11,34	2,1	23,81
ATOMIZADOR	hora	13,02	2,1	27,34
TRACTORISTA	hora	4,21	2,1	8,84
TOTAL	-	-	-	116,99

POR LO TANTO EL COSTE DE TRATAMIENTOS POR HECTARIA SERÍA DE:

116,99 €/ha

El coste por árbol sería, con un marco de plantación típico (3x5):

$$10.000 \text{ m}^2 / 15 \text{ m}^2 = 667 \text{ árboles / ha}$$

$$116,99 / 667 = 0,17 \text{ €/árbol}$$

0,17 €/árbol

7.1. APLICACIÓN CON MOCHILA:

CONCEPTO	UNIDADES	€/Ud	CANTIDAD	TOTAL (€)
CLORPIRIFOS 25% (mayo)	kg	7	0,002	0,014
IMIDACLOPRID 20% (julio)	l	29	$0,25 \cdot 10^{-3}$	0,007
IMIDACLOPRID 20% (agosto)	l	29	$0,25 \cdot 10^{-3}$	0,007
TTO. CON MOCHILA	hora	0,10	0,021	0,002
OPERARIO	hora	3,94	0,021	0,083
TOTAL	-	-	-	0,11

POR LO TANTO EL COSTE DE TRATAMIENTOS POR ÁRBOL SERÍA DE:

0,11 €/árbol

Para realizar el cálculo por hectárea, tenemos:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ árbol} \quad \text{---} \quad 0,11 \text{ €} \\ 41 \text{ árbol (500m}^2\text{)} \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 4,51 \text{ €/500 m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} 500 \text{ m}^2 \quad \text{---} \quad 4,51 \text{ €} \\ 1 \text{ m}^2 \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 0,0090 \text{ €/ m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ m}^2 \quad \text{---} \quad 0,0090 \text{ €} \\ 10.000 \text{ m}^2 \quad \text{---} \quad X \end{array} \right\} X = 90 \text{ €/ ha}$$

POR LO TANTO EL COSTE DE TRATAMIENTOS POR HECTARIA SERÍA DE:

90 €/ha