

# Control de residuos de plaguicidas en alimentos de la Comunidad de Madrid Año 2009



# CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID AÑO 2009





**Edita:**

Dirección General de Ordenación e Inspección  
Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

El presente documento se ha redactado únicamente con fines informativos. La Dirección General de Ordenación e Inspección no garantiza la exactitud de los datos e informaciones ofrecidos, ni asume la responsabilidad en relación con cualquier uso que de ellos pudiere hacerse.

**Redactado por:**

M<sup>a</sup> del Mar Carretero Gómez. Responsable del Subprograma de Control de Residuos Químicos, año 2010 (*Subdirección General de Higiene y Seguridad Alimentaria*)

**Comisión del Subprograma de Control de Residuos Químicos, año 2010:**

- M<sup>a</sup> Angustias Llandrés (*Servicio de Salud Pública del Área I*)
- Concepción Fernández (*Servicio de Salud Pública del Área II*)
- Daniel Cordón (*Servicio de Salud Pública del Área III*)
- Nieves Agundo (*Servicio de Salud Pública del Área V*)
- M<sup>a</sup> Ángeles Herreros (*Servicio de Salud Pública del Área V I*)
- María Eugenia Marín (*Servicio de Salud Pública del Área VIII*)
- Ángeles Ferrer (*Servicio de Salud Pública del Área IX*)
- M<sup>a</sup> Marta Fernández (*Servicio de Salud Pública del Área X*)
- M<sup>a</sup> Carmen Delgado (*Servicio de Salud Pública del Área XI*)
- Montserrat Alonso (*Servicio de Gestión de la Seguridad Alimentaria*)
- Matilde Izquierdo (*Laboratorio Regional de Salud Pública*)
- Mercedes Sotodosos (*Sección de Evaluación y Vigilancia de Riesgos Alimentarios*)

**Revisado por:**

Silvia Iñigo Nuñez. Referente del Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos, año 2010 (*Subdirección General de Higiene y Seguridad Alimentaria*)

*Micaela García Tejedor. Subdirectora General de Higiene y Seguridad Alimentaria*

**Fecha de finalización:** 06 de junio de 2011

**Edición:** Primera, octubre 2011

# Presentación

---

Es una satisfacción para mí poder presentar una nueva publicación de la Dirección General de Ordenación e Inspección de la Consejería de Sanidad, el "Control de residuos de plaguicidas en alimentos de la Comunidad de Madrid, año 2009".

Los plaguicidas son sustancias activas y preparaciones que protegen a los cultivos frente a plagas y enfermedades. Sin embargo, bajo supuestos específicos, su utilización podría tener algún tipo de repercusión indirecta en la salud de las personas a través del consumo de determinados alimentos.

Por este motivo la propia Unión Europea ha fijado unos límites máximos de residuos para cada plaguicida, límites vinculados a los distintos productos y cuya finalidad es proteger la salud de las personas de posibles efectos adversos.

En este contexto, el presente documento viene a recoger los resultados del programa de control oficial de plaguicidas llevado a cabo por la Consejería de Sanidad respecto de distintos productos alimentarios comercializados en nuestra región.

Tengo el convencimiento de que tanto este estudio, realizado en equipo por profesionales sanitarios, como la continuidad del programa de control al que me he referido y los resultados futuros que de él se puedan derivar, contribuirán a seguir avanzando en materia de seguridad alimentaria, y por consiguiente incidirán directamente y de forma positiva en la salud de los ciudadanos madrileños.

**Paloma Martín Martín**  
Directora General de Ordenación e Inspección



# Índice

---

1. INTRODUCCIÓN Y BASE LEGAL .....	5
2. DISEÑO DEL PROGRAMA .....	7
2.1. PRODUCTOS ANALIZADOS .....	8
2.1.1. <i>Productos vegetales</i> .....	8
2.1.2. <i>Alimentos infantiles</i> .....	8
2.1.3. <i>Alimentos de origen animal</i> .....	9
2.2. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS.....	10
2.2.1. <i>Productos vegetales</i> .....	10
2.2.2. <i>Alimentos infantiles</i> .....	11
2.2.3. <i>Alimentos de origen animal</i> .....	11
2.3. LABORATORIOS DE ENSAYO .....	12
2.4. PLAGUICIDAS ANALIZADOS .....	13
3. RESULTADOS .....	14
3.1. RESUMEN GENERAL .....	14
3.2. RESULTADOS EN PRODUCTOS VEGETALES.....	15
3.2.1. <i>Resultados por combinación de producto/plaguicida</i> .....	16
3.2.2. <i>Resultados por plaguicida</i> .....	20
4. RESULTADOS NO CONFORMES .....	24
4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	25
4.2. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	26
4.3. DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO .....	26
5. RESUMEN .....	27
6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	28
7. BIBLIOGRAFÍA.....	29
8. ANEXO .....	31

# 1. Introducción y base legal

---

Los productos destinados a la protección agrícola son sustancias activas y preparaciones que protegen las plantas y sus productos frente a organismos dañinos, y que también se conocen como productos fitosanitarios o plaguicidas. Una de las posibles consecuencias indeseables de su empleo es la presencia de residuos que, a través de los alimentos, puedan presentar riesgos para la salud, tanto directamente por los productos vegetales, como indirectamente a través de los animales destinados al consumo humano.

Con el fin de proteger al consumidor de estos riesgos, la legislación de la Unión Europea en materia de residuos de plaguicidas ha alcanzado un importante avance en los últimos años, estableciendo dos líneas fundamentales: la fijación y armonización de los Límites Máximos de Residuos (LMR) comunitarios para cada plaguicida en los diferentes productos o grupos de productos, incluidos los piensos, y el establecimiento de un sistema de vigilancia de los contenidos de residuos de plaguicidas en los productos que se comercializan.

Los Límites Máximos de Residuos en los alimentos de origen vegetal, de origen animal y en los piensos, están fijados a nivel comunitario en el Reglamento (CE) nº 396/2005 (DOUE, 2005), que proporciona un marco normativo armonizado para los LMR de todas las sustancias activas empleadas como fitosanitarios. Este reglamento entró en vigor en su totalidad en septiembre de 2008 con la publicación de diferentes disposiciones que desarrollan sus Anexos.

En cuanto a la vigilancia de los contenidos de residuos de plaguicidas en alimentos, además de los Programas Nacionales establecidos en cada Estado Miembro, la Comisión Europea publica cada año un Programa Comunitario Plurianual Coordinado de Control, destinado a garantizar el respeto de los límites máximos de residuos de plaguicidas en los alimentos de origen vegetal y animal, y cuyos resultados son subsidiariamente utilizados por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) para evaluar anualmente el grado de exposición de los consumidores europeos a estos residuos. Para el diseño de este Programa Comunitario, se considera que la dieta en la Unión Europea se compone principalmente de treinta productos alimenticios, y puesto que el uso de plaguicidas experimenta cambios importantes cada tres años, el planteamiento de este programa se basa en controles sobre estos 30 productos en series de ciclos trienales para unos residuos concretos, basados en los datos de la evaluación de riesgo de años anteriores.

El Reglamento (CE) nº 1213/2008 (DOUE, 2008c) determina el Programa Comunitario Plurianual Coordinado de Control para el trienio 2009-2011 y en concreto, durante el año 2009, los productos objeto de control fueron: berenjenas, pimientos, plátanos, coliflor, uva de mesa, zumo de naranja, guisantes, trigo, mantequilla y huevos; los plaguicidas a analizar se citan en el Anexo I del citado Reglamento y pertenecen a los grupos de organoclorados, organofosforados, carbamatos, triazoles y piretroides.

Dicha disposición, por lo que se refiere a la investigación de residuos de sustancias fitosanitarias en alimentos vegetales, se utiliza como referencia para identificar las combinaciones de alimento/residuos a investigar dentro el Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos, que cada año realiza la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.

## 1. Introducción y base legal

---

También es preciso evaluar si se respeta la legislación en vigor para los residuos de plaguicidas en alimentos infantiles, en los que tanto los LMR como la gama de fitosanitarios a utilizar en los cultivos agrícolas destinados a la elaboración de estos productos son mucho más restrictivas, e incluyen prohibiciones expresas para ciertos plaguicidas. Por ello, cada año dentro del programa de la Comunidad de Madrid, se incluye específicamente el muestreo de este tipo de alimentos, con el fin de comprobar su conformidad con lo regulado en el Real Decreto 480/2004 (BOE, 2004) y Real Decreto 867/2008 (BOE, 2008) respectivamente.

Por otra parte, en el marco del muestreo del Plan Nacional de Investigación Residuos (PNIR), establecido mediante el Real Decreto 1749/1998 (BOE, 1998), se incluye la toma de muestras de productos de origen animal, concretamente la grasa de animales de abasto y la miel, para analizar residuos de fitosanitarios.



## 2. Diseño del programa

---

El muestreo de residuos de plaguicidas se enmarca dentro del Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes en Alimentos. Las muestras de productos vegetales, alimentos infantiles y miel se toman por los Servicios de Salud Pública de Áreas sobre productos comercializados en la Comunidad de Madrid, en la fase de elaboradores, almacén o comercio minorista, mientras que las muestras de grasa se toman por los Servicios Veterinarios Oficiales a partir de animales sacrificados en los mataderos y de reses de lidia procedentes de festejos taurinos.

Los productos que se muestrean, en particular los vegetales, son originarios principalmente de España, aunque se especifica que, de forma no discriminatoria, podrán ser originarios de otros Estados Miembros y de países terceros.

En el caso de que en las muestras se detecten residuos de plaguicidas por encima de los LMR fijados, se tienen en cuenta las recomendaciones nacionales (AESAN, 2009) basadas en la Guía publicada por la Comisión Europea (CE, 2004), en las que se proponen los pasos a seguir para realizar un cálculo del riesgo agudo para el consumidor, generado por la cantidad de residuos encontrada en el alimento analizado.





## 2.1. Alimentos muestreados

### 2.1. Alimentos muestreados

#### 2.1.1. Alimentos de origen vegetal

En cumplimiento del Programa Comunitario Plurianual Coordinado, se eligen tres productos vegetales de entre los propuestos en cada ciclo, priorizando la elección en base a los datos disponibles de mayor consumo, o bien por no haber sido muestreados anteriormente, o bien por existir una mayor disponibilidad en la fase de comercialización en función del calendario de muestreo.

Para el año 2009 en productos vegetales se escogieron **berenjenas, pimientos y plátanos**; las muestras se programaron para tomar tanto en almacenes de frutas y verduras como en comercio minorista.

#### 2.1.2. Alimentos infantiles

Las muestras se toman en almacenes y comercio minorista, a partir de alimentos infantiles elaborados en forma de **purés a base frutas y verduras** (en envases de cristal, tipo "tarritos") o a partir de **papillas de cereales**.

El número y distribución de las muestras para productos vegetales y alimentos infantiles corresponde a la tabla 1.

**Tabla 1. Distribución territorial de las muestras de alimentos de origen vegetal y alimentos infantiles para el análisis de residuos de plaguicidas, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Área de Salud Pública	Alimentos de origen vegetal			Alimentos infantiles
	Berenjenas	Pimientos	Plátanos	
1	2	3	3	2
2	3	3	2	2
3	2	3	3	2
4	1	3	2	2
5	2	3	3	4
6	2	3	3	2
7	1	1	1	0
8	2	3	3	2
9	2	3	3	2
10	2	3	3	2
11	2	3	3	2
Subtotales	21	31	29	22
Totales	81			22

## 2.1. Alimentos muestreados

### 2.1.3. Alimentos de origen animal

Las muestras para productos de origen animal se toman a partir de animales de abasto y miel, y se enmarcan dentro del PNIR. Para cada especie animal, las muestras se programan en base al volumen de producción del año precedente, atendiendo a los niveles y frecuencia de muestreo establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1749/1998. Las sustancias a analizar se clasifican en dos grupos principales: el Grupo A comprende aquellas con efecto anabolizante y las no autorizadas, mientras que el Grupo B abarca medicamentos veterinarios y contaminantes. Dentro de este último, la investigación de plaguicidas de tipo carbamatos, piretroides, organoclorados y organofosforados corresponde a las sustancias del Grupo B3 (otras sustancias y contaminantes medio ambientales). En animales de abasto, la matriz idónea para determinar los residuos de estas sustancias, en particular de organoclorados, es la grasa.

Como resultado de la aplicación de estos porcentajes, las muestras programadas para plaguicidas en el año 2009 fueron 27, distribuidas en las distintas especies según la tabla 2.

**Tabla 2. Distribución de muestras de alimentos de origen animal según los porcentajes de producción del año precedente, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

	BOVINO	LIDIA	PORCINO	OVINO/ CAPRINO	AVES	MIEL
% Producción	1.15% Grupo B 10% B3	1.15% Grupo B 10% B3	0.03% Grupo B 10%B3	0.04% Grupo B 10% B3	N.E.*	10 cada 300 Tm 40% B3a
<b>Nº muestras 2009</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

\* No especificado

Las muestras de miel se toman también en base al volumen de producción primaria de la Comunidad de Madrid, y la legislación solo especifica el porcentaje de las mismas en las que deberá analizarse el Grupo B3 a, compuestos organoclorados. En función de estos porcentajes de producción, en el año 2009 se programó una única muestra. Las muestras se toman en establecimientos envasadores siempre que se pueda establecer el productor originario de la miel.

## 2.2. Procedimiento de toma de muestras

### 2.2. Procedimiento de toma de muestras

#### 2.2.1. Alimentos de origen vegetal

Las directrices para la realización de estos procedimientos de toma de muestras están reflejadas en la legislación, mediante el Real Decreto 290/2003 (BOE, 2003) que transpone la Directiva 2002/63/CE (DOUE, 2002).

Los procedimientos de muestreo para los productos vegetales se basan en obtener una muestra representativa de un lote, ya que se asume que la distribución de los plaguicidas no es homogénea; por lo tanto, consisten en la toma de un número de **muestras primarias** fijado en función del tamaño del lote, que serían las localizaciones en las que se cogerán las muestras. Estas muestras primarias tendrán que estar formadas por un número determinado de **unidades**. Con el conjunto de muestras primarias se constituirá una **muestra global**, que es la que será enviada al laboratorio y a partir de la cual se realizan los ensayos analíticos.

En los productos que ya se presentan de forma homogénea, por ejemplo el aceite o el vino, el número de muestras primarias es siempre uno; en el resto de productos, el número de muestras primarias está en función del peso del lote objeto de muestreo, y en función del peso unitario del alimento; el número de unidades o peso que las formarán irá en función del tamaño mínimo de la muestra de laboratorio.

Para los productos elegidos en el año 2009 (berenjenas, pimientos y plátanos), estas muestras normalmente se toman en comercio minorista a partir de productos que habitualmente están envasados al menos en cajas o bandejas. En estos casos, para determinar el número de muestras primarias se tiene en cuenta el Cuadro 1 del Real Decreto 290/2003: cuanto mayor sea el número de cajas que forma el lote, el número de muestras primarias aumenta.

**Cuadro 1. Número de muestras primarias a tomar de un lote en productos envasados no homogéneos**  
(Fuente: Real Decreto 290/2003)

Productos envasados	
Nº de cajas, latas que componen el lote	Nº mínimo de muestras primarias
1-25	1
26-100	5
>100	10

## 2.2. Procedimiento de toma de muestras

Para conocer el número de unidades del producto que componen cada una de estas muestras primarias se tiene en cuenta el Cuadro 2 de la mencionada disposición, en el que se determinará la naturaleza de esas muestras primarias, por ejemplo unidades enteras, y la cantidad mínima que requiere el laboratorio; en este cuadro aparece la categoría de productos a la que pertenecen las muestras tomadas en el año 2009.

**Cuadro 2. Descripción de las muestras primarias y tamaño mínimo de la muestra de laboratorio para el caso de productos frescos de tamaño medio** (Fuente: Real Decreto 290/2003).

Tipo de producto	Peso de las Unidades	Naturaleza de las muestras primarias	Tamaño mínimo de la muestra de laboratorio
Productos frescos de tamaño medio, manzanas naranjas melocotones, tomates	25 – 250 g	Unidades enteras	1 Kg (al menos 10 unidades)

### 2.2.2. Alimentos infantiles

Los alimentos infantiles son productos homogéneos, por lo que el número de envases que constituye la muestra se toma en función de la cantidad requerida por el laboratorio. La muestra primaria también deberá tener en cuenta el tamaño del lote, según el anterior Cuadro 1 del Real Decreto 290/2003. Las muestras se toman en su envase original y se recomienda tomar producto con amplio margen en la fecha de caducidad.

### 2.2.3. Alimentos de origen animal

En el caso de las muestras de grasa de animales y de miel tomadas en el marco del PNIR, no es aplicable el procedimiento de muestreo establecido en el Real Decreto 290/2003, por lo que las cantidades a muestrear dependen de las especificaciones del laboratorio: el volumen mínimo de cada ejemplar de muestra (inicial, contradictorio y dirimente) será de 150 gramos.



## 2.3. Laboratorios de ensayo

### 2.3. Laboratorios de ensayo

Los laboratorios de ensayo que participan en los análisis de aspectos de seguridad alimentaria deben estar acreditados, según se establece en el Reglamento (CE) nº 882/2004 (DOUE, 2004).

Por otra parte, en base al Reglamento (CE) nº 396/2005, los laboratorios que participan en el marco de Programas Nacionales de control o Programa coordinado deberán seguir unos requisitos establecidos por la Comisión Europea en el Documento Métodos de Validación y Procedimientos de control de calidad para residuos de plaguicidas (CE, 2009).

En la tabla 3 se relacionan los laboratorios que han analizado los diferentes productos.

**Tabla 3. Laboratorios que participan en los análisis de plaguicidas según producto, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Productos	Laboratorios
Productos vegetales	Labs & Technological Services AGO, S.L.
Alimentos infantiles	Laboratorio Químico – Microbiológico, S.A. (Sevilla)
Grasa de animales de abasto	Laboratorio Regional de Salud Pública de la Comunidad de Madrid
Miel	Laboratorio Arbitral Agroalimentario, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino





## 2.4. Plaguicidas analizados

### 2.4. Plaguicidas analizados

**Alimentos de origen vegetal:** Los plaguicidas analizados corresponden a los incluidos en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 1213/2008, y adicionalmente se analizan los que el Laboratorio tiene incluidos en su capacidad analítica. En total se han investigado 142 residuos diferentes por los métodos de multiresiduos. Los plaguicidas investigados, la técnica y su límite de detección se detallan en la tabla 14 del anexo de este informe.

**Alimentos infantiles:** Se han analizado 162 plaguicidas diferentes por método multiresiduos, más un total de 9 sustancias por métodos de residuos simples, y todas ellas se detallan en las tablas 15, 16 y 17 del anexo de este informe. En la tabla 4 se citan los plaguicidas investigados cuyo uso está prohibido en los productos agrícolas destinados a la producción de alimentos infantiles.

**Tabla 4 Plaguicidas de uso prohibido en alimentos infantiles y técnica analítica empleada, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

PLAGUICIDA	TÉCNICA ANALÍTICA
Disulfoton	Multiresiduos Cromatografía Gases
Cadusafos	Multiresiduos Cromatografía Gases
Demeton-S-metil	Multiresiduos Cromatografía Líquidos
Dieldrin (aldrin + dieldrina)	Multiresiduos Cromatografía Gases
Endrin	Multiresiduos Cromatografía Gases
Etoprofos	Multiresiduos Cromatografía Gases
Fensulfoton	No analizado
Fentin	Residuo simple
Fipronil (fipronil + fipronil-desulfinyl)	Multiresiduos Cromatografía Gases
Haloxifop	Residuo simple
Heptacloro	Multiresiduos Cromatografía Gases
Hexaclorobenceno	Multiresiduos Cromatografía Gases
Nitrofené	Multiresiduos Cromatografía Gases
Ometoato	Multiresiduos Cromatografía Gases
Propineb/ propilentiourea (suma)	Residuo simple
Terbufos	Multiresiduos Cromatografía Gases

**Grasa animal:** Se han analizado 21 sustancias del grupo de los organoclorados con técnica de confirmación (cromatografía de gases/masas); los detalles de los residuos y sus respectivos límites de cuantificación se detallan en la tabla 18 del anexo de este informe.

**Miel:** En las muestras de miel se han analizado un total de 65 residuos de plaguicidas de diferentes grupos, que se especifican en la tabla 19 del anexo de este informe.

## 3. Resultados

### 3.1. Resumen general

En el análisis de los resultados obtenidos se consideran las muestras tomadas y analizadas, junto con los incumplimientos en cuanto a superación de los LMR establecidos, sus posibles causas y las acciones realizadas. Por otra parte, y para los productos que se incluyen dentro del Programa Coordinado (vegetales y alimentos infantiles) también se estudian los residuos que están por encima de los límites de detección de la técnica (LDT) analítica y por debajo del LMR establecido, recogiendo los datos cuantitativos. Esta información se envía a la Comisión Europea para que la EFSA realice una evaluación del riesgo de la exposición de los consumidores europeos a los residuos de plaguicidas, tanto para el riesgo agudo como para el riesgo crónico. Los resultados de la evaluación del riesgo se publican en un Informe Anual en el que se dan recomendaciones orientadas a la adopción de medidas de gestión del riesgo, como puede ser la reducción de los LMR o la retirada de autorizaciones para determinados plaguicidas.

En el año 2009 se tomaron un **total de 131 muestras** para la investigación de residuos de plaguicidas. Solo se encontró una muestra con residuos por encima del LMR permitido, lo que da una tasa global de **incumplimiento del 0,76%**. La muestra no conforme pertenecía a los productos vegetales, en concreto a los pimientos. En la tabla 5 se resumen los resultados obtenidos en los diferentes tipos de productos.

**Tabla 5 . Resumen general de resultados del muestreo de plaguicidas en alimentos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

PRODUCTO	Muestras tomadas Nº	Muestras que incumplen	
		Nº	%
Berenjenas	21	0	0,00
Pimientos	31	1	3,23
Plátanos	29	0	0,00
Alimentos infantiles	22	0	0,00
Grasa animal	27	0	0,00
Miel	1	0	0,00
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>1</b>	<b>0,76</b>

Dentro de las muestras del Programa Coordinado, para los **alimentos infantiles** se han tomado **22 muestras** prospectivas, **16** correspondientes a tarritos de **purés a base de frutas y verduras** y las otras **6** a **papillas de cereales**; los lugares de muestreo fueron principalmente establecimientos minoristas con 18 muestras, mientras que las otras 4 se tomaron en almacenistas. **No ha habido incumplimientos ni se han encontrado muestras de plaguicidas por encima de los límites de detección.**

Las muestras de **alimentos de origen animal** han consistido en **una muestra de miel y 27 de grasa de animales**; **no se han encontrado incumplimientos** a los plaguicidas analizados ni **muestras por encima de los límites de detección.**

En cuanto a los **alimentos de origen vegetal**, a continuación se pormenorizan los resultados encontrados.

## 3.2. Resultados en productos vegetales

### 3.2. Resultados en productos vegetales

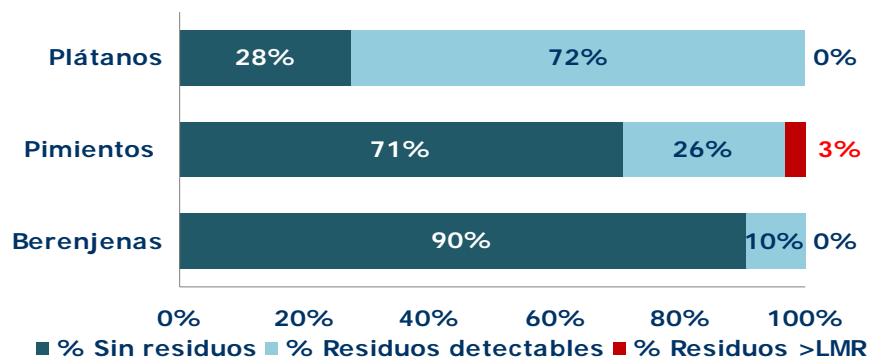
Como se ha comentado, el muestreo de plaguicidas en vegetales se realiza atendiendo a las combinaciones de producto-plaguicida especificadas en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 1213/2008. Los resultados de los productos muestreados en cuanto al número de muestras tomadas e incumplimientos se reflejan en la tabla 5 arriba mostrada.

En total se tomaron **81 muestras**, correspondiendo **21 a berenjenas, 29 a plátanos y 31 a pimientos**. Solo se detectó **un incumplimiento** en una muestra de **pimientos**, que corresponde al residuo **tetraconazol** por encima del LMR establecido para este alimento.

Atendiendo al origen de los vegetales, todas las muestras pertenecían a productos nacionales y se tomaron en su mayoría en comercio minorista 79%, frente a un 21% en almacenes de frutas y verduras.

En cuanto a los resultados en los tres productos analizados, en el gráfico 1 se muestran para cada producto los porcentajes de muestras que superan el LMR, con residuos detectados en el LMR o por debajo del mismo y de muestras sin residuos. El único incumplimiento pertenece a una muestra de pimientos, el 3% de las muestras tomadas para este producto. **En cuanto a los residuos detectables, el porcentaje más alto corresponde a plátanos (72%), seguido de pimientos (26%) y por último berenjenas (10%).**

**Gráfico 1 Resultados en porcentaje de la presencia de residuos de plaguicidas en los productos analizados, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



### 3.2.1. Resultados por combinación de producto/plaguicida

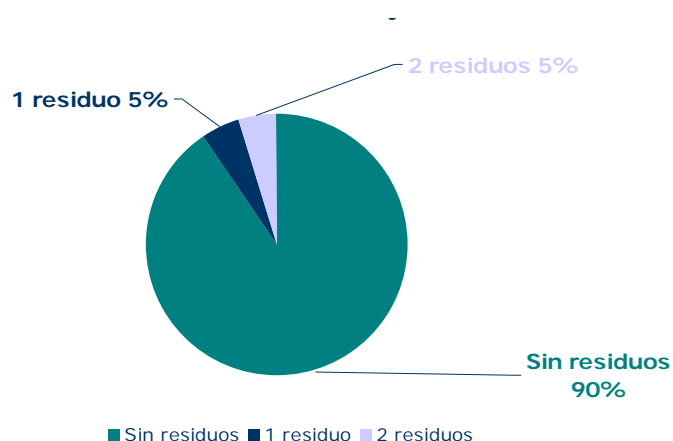
#### 3.2.1. Resultados por combinación de producto/plaguicida

A continuación se detallan los resultados obtenidos por producto, identificando los residuos detectados y el porcentaje de muestras en las que se encuentra, y las frecuencias y distribución de muestras multiresiduos, es decir, en las que se han encontrado más de un residuo de plaguicida en la misma muestra.

#### Berenjenas

Se han analizado **21 muestras**, cuyos resultados se ilustran en el gráfico 2. El 90% (19) no contenían residuos detectables y en el restante 10% (2) se han encontrado residuos de plaguicidas por debajo del LMR; no se han encontrado residuos por encima del LMR.

**Gráfico 2. Muestras multiresiduos en berenjenas, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



La tabla 6 recoge los tres plaguicidas encontrados, sus límites de detección respectivos, los LMR fijados para este alimento, la frecuencia en la que se detecta el residuo y la cantidad detectada: todos se encontraron en la misma proporción.

**Tabla 6 Residuos encontrados en berenjenas, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

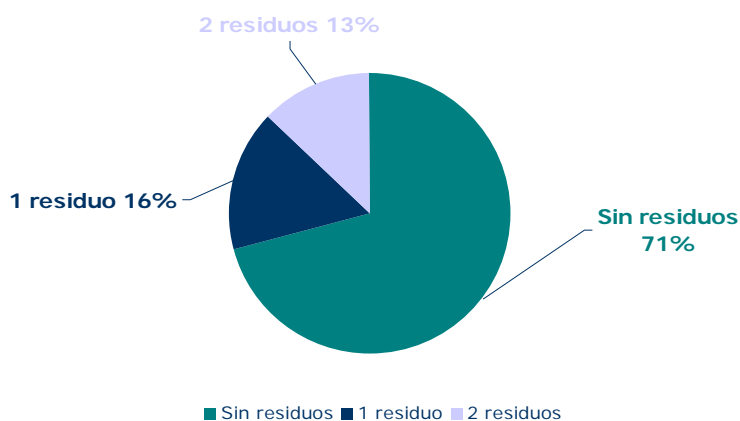
Plaguicidas	LDT (mg/kg)	LMR (mg/kg)	Nº de Muestras	Cantidad (mg/kg)
Cipermetrina	0,01	0,5	1	0,02
Clortalonil	0,01	2	1	0,1
Tebuconazol	0,01	0,5	1	0,02

### 3.2.1. Resultados por combinación de producto/plaguicida

#### Pimientos

Se han analizado **31 muestras**, de las cuales el 71% (22 muestras) no contenían residuos; el 29% restante (9 muestras) presentaban de residuos de 7 plaguicidas diferentes: el 16% (5 muestras) solo presentaban residuos de un plaguicida y en el 13% (4 muestras) se detectaron dos residuos diferentes. En una de estas últimas muestras, además de la presencia de otro residuo, se detectó tetraconazol por encima del LMR. El resto de los residuos detectados están por debajo del LMR, según vemos en el gráfico 3.

**Gráfico 3. Muestras multiresiduos en pimientos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



La tabla 7 indica los siete plaguicidas encontrados, sus respectivos límites de detección, los LMR fijados para este alimento, la frecuencia absoluta con que se detectan, y las cantidades máxima y mínima cuantificadas.

**Tabla 7 Residuos encontrados en pimientos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

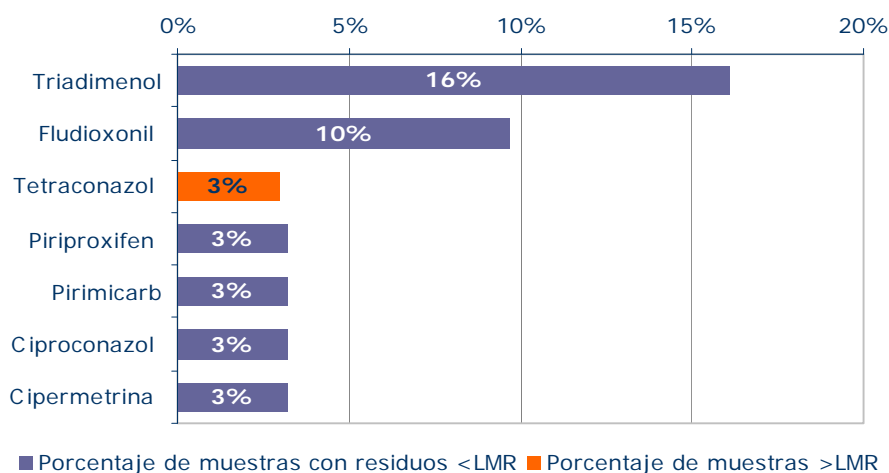
Plaguicida	L.D.T (mg/kg)	L.M.R (mg/kg)	Nº muestras	Máximo (mg/kg)	Mínimo (mg/kg)
Cipermetrina	0,01	0,5	1	0,03	0,03
Ciproconazol	0,01	0,05	1	0,03	0,03
Fludioxonil	0,01	2	3	0,02	0,04
Pirimicarb	0,01	1	1	0,04	0,04
Piriproxifen	0,01	1	1	0,02	0,02
Tetraconazol	0,01	0,1	1	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>
Triadimenol	0,01	0,5	5	0,03	0,12

El gráfico 4 representa el porcentaje de muestras con residuos detectables para cada uno de los ellos, referidos al total de muestras para ese producto. La sustancia activa detectada con mayor frecuencia ha sido **triadimenol** en 5 muestras, seguido de **fludioxonil** en 3 muestras y el resto de las sustancias solo se han detectado en una muestra.



### 3.2.1. Resultados por combinación de producto/plaguicida

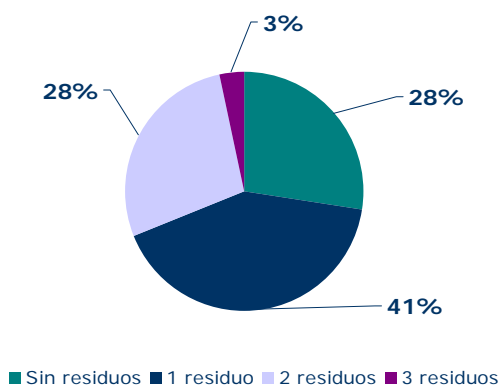
**Gráfico 4 Residuos encontrados en pimientos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



#### Plátanos

Se han analizado **29 muestras**, de las cuales solo el 28% (8 muestras) no contenían residuos, mientras que el 72% restante (21 muestras) presentaban residuos de plaguicidas en cantidades menores del LMR. Los residuos detectados pertenecen a 5 plaguicidas diferentes. El porcentaje de muestras con multiresiduos se refleja en el gráfico 5: en la mayoría de las muestras solo se detectó un residuo (41%; 12 muestras), hubo dos residuos diferentes en el 28% (8 muestras) y solo un residuo en el 3% (1 muestra).

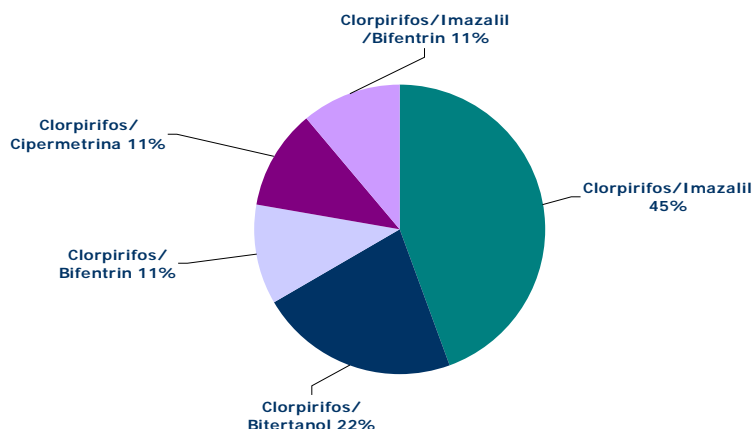
**Gráfico 5 Muestras multiresiduos en plátanos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



La **combinación más frecuente** de plaguicidas encontrados es la presencia de residuos de **clorpirifos** (insecticida) con **imazalil** (fungicida) en 4 muestras; en una muestra, además de estos dos plaguicidas, aparece un tercer residuo (bifentrin, clorpirifos, imazalil); y el resto de combinaciones de plaguicidas aparecen una vez (bifentrin/clorpirifos, cipermetrina/clorpirifos) o dos veces (bitertanol/clorpirifos).

### 3.2.1. Resultados por combinación de producto/plaguicida

**Gráfico 6 Combinaciones de residuos de plaguicidas en plátanos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



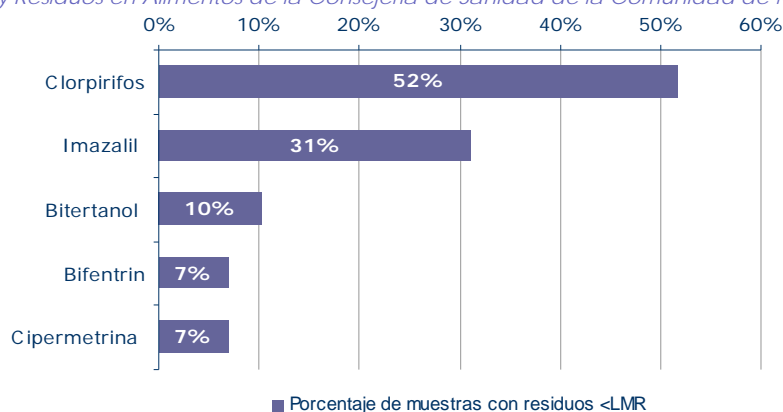
La tabla 8 indica los cinco plaguicidas encontrados, sus respectivos límites de detección y LMR fijados para plátanos, la frecuencia con que aparecen y las cantidades máxima y mínima.

**Tabla 8. Residuos encontrados en plátanos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Plaguicidas	LDT (mg/kg)	LMR (mg/kg)	Nº muestras	Máximo (mg/kg)	Mínimo (mg/kg)
Bifentrin	0,01	0,1	2	0,05	0,04
Bitertanol	0,01	3	3	0,09	0,03
Cipermetrina	0,01	0,5	2	0,02	0,02
Clorpirifos	0,01	3	15	0,31	0,01
Imazalil	0,01	2	9	0,45	0,04

El gráfico 7 representa el porcentaje de muestras en las que se han encontrado residuos para cada uno de los plaguicidas detectados: en más de la mitad (52%; 15 muestras) se detectó la presencia de **clorpirifos**, en segundo lugar la sustancia activa más frecuente fue **imazalil** (31%; 9 muestras), seguida del bitertanol (10%; 3 muestras) y de los residuos de bifentrin y cipermetrina (7%; 2 muestras).

**Gráfico 7 Residuos encontrados en plátanos, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



## 3.2. Resultados por plaguicida

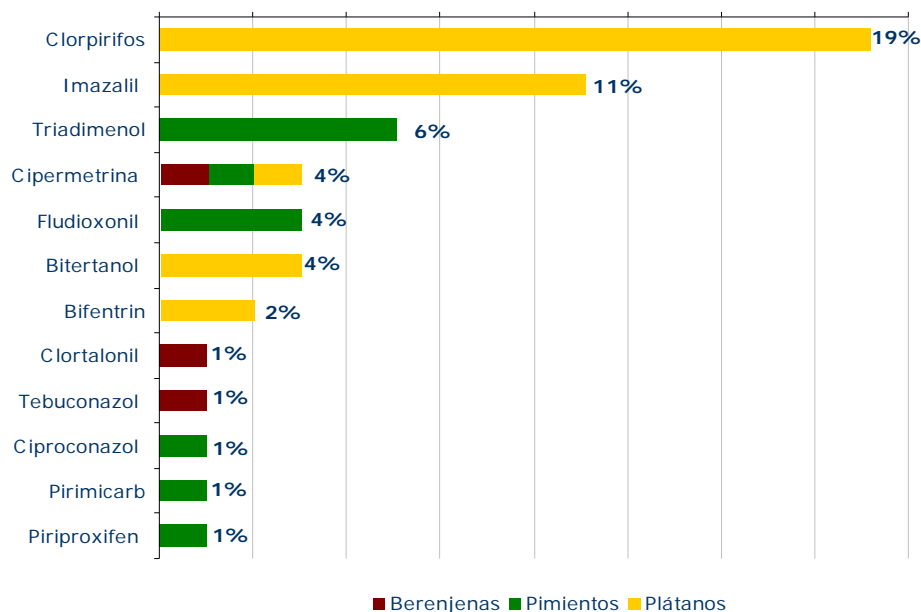
### 3.2.2. Resultados por plaguicida

En los productos vegetales **se han analizado 142 plaguicidas** por el método de multiresiduos, según se detalla en la tabla 14 del anexo. El **90,85% de los plaguicidas no se han detectado**, el 8,45% se ha detectado con valores menores o iguales que el LMR y solo el 0,7% de los residuos ha superado el LMR.

**Se han detectado residuos de 12 plaguicidas diferentes** en cantidades menores o iguales al LMR. Solo uno de ellos, la **cipermetrina**, se ha detectado en los tres productos investigados (berenjenas, pimientos y plátanos). El resto de los residuos solo se ha detectado en uno de los productos.

Considerando la frecuencia con la que aparecen en las 81 muestras en las que se han analizado, el residuo que presenta **mayor frecuencia** es el **clorpirifos** en 15 muestras, seguido de imazalil en 9 muestras, triadimenol en 5 muestras, cipermetrina, fludioxonil, bitertanol en 3 muestras, bifentrin en 2 y el resto de los residuos solo se ha detectado en una muestra (clortalonil, tebuconazol, ciproconazol, pirimicarb, piriproxifen). En el gráfico 8 se representa la frecuencia con la que se ha detectado cada residuo y el producto en el que ha aparecido.

**Gráfico 8. Frecuencia de detección de plaguicidas y productos vegetales en los que aparecen, año 2009**  
(Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

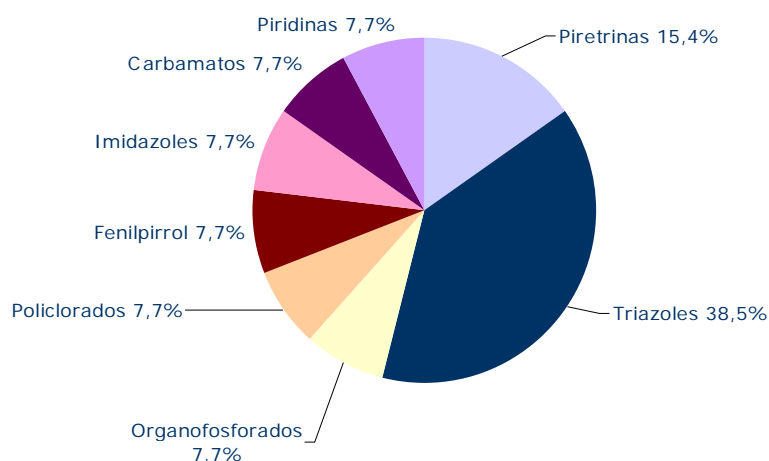


Como ya se ha comentado, **solamente se ha detectado un plaguicida por encima del LMR, el tetraconazol en una muestra de pimientos.**

### 3.2. Resultados por plaguicida

El **grupo químico** al que pertenecen mayor parte de las sustancias detectadas (ver gráfico 9) es el de los **triazoles** (38,5%), compuestos antifúngicos ampliamente utilizados en multitud de cultivos. Las **piretrinas**, insecticidas que se emplean en plagas de ácaros o insectos en diversos cultivos, se han detectado con una frecuencia del 15,4%. El resto de los plaguicidas pertenecen a los grupos de organofosforados, policlorados, carbamatos, fenilpirrol, imidazoles y piridinas encontrados, con una frecuencia del 7,7% cada uno.

**Gráfico 9 Grupos químicos a los que pertenecen los residuos de plaguicidas encontrados, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).



En la tabla 9 se recoge el grupo químico al que pertenecen los residuos encontrados, las principales acciones, y su perfil toxicológico, especificando la Ingesta Diaria Admisible (IDA) y la Dosis de Referencia Aguda (DRfA), junto con el organismo y año que lo ha establecido.

### 3.2. Resultados por plaguicida

**Tabla 9 Residuos de sustancias activas detectados en productos vegetales, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid)

Residuo	Grupo químico	Clase	Acción	IDA	Fuente, año	DRfA	Fuente, año
Bifentrin	Piretroide	IN AC	Por contacto e ingestión no sistémico, actividad sobre numerosas plagas de insectos de la parte aérea de los cultivos. En plátanos se emplea frente al picudo negro de la platanera.	0,015	EFSA 08	0,03	EFSA 08
Bitertanol	Triazol	FU	Acción loco sistémico preventiva y curativa, se emplea en plátanos para el control de varios hongos.	0,01	JMPR 2002	n.n.	JMPR 2002
Cipermetrina	Piretroide	IN AC	Sintético de amplio espectro no sistémico frente a diferentes plagas en cultivos de solanáceas y frutos de pepita entre otros.	0,05	Directiva 05/53	0,2	Directiva 05/53
Ciproconazol	Triazol	FU	Sistémico y de contacto con actividad preventiva curativa y erradicante. En pimientos se emplea ente otras frente a la oídio.	0,02	EFSA 10	0,02	EFSA 10
Clorpirifos	Organofosforados	IN AC	Acción por ingestión contacto e inhalación. En plátanos se emplea frente a cochinilla, orugas, mocos blanca, etc.	0,01	Directiva 05/72	0,1	Directiva 05/72
Clortalonil	Policlorados	FU	Amplio espectro de aplicación foliar activo por contacto, preventiva y erradicante frente a numerosas micosis en diversos cultivos	0,015	Directiva 05/53	0,6	SCoFAH Sept 06
Fludioxonil	Fenilpirrol	FU	Acción por contacto persistente y adecuado para aplicaciones foliares relacionado con productos antimicóticos naturales producidos por algunas bacterias se emplea para prevenir numerosos hongos.	0,37	Directiva 07/76	n.n.	Directiva 07/76
Imazalil	Imidazol	FU	Actividad preventiva y curativa, se emplea en tratamientos post cosecha en cítricos y plátanos entre otros frutos	0,025	EFSA 2010	0,05	EFSA 2010
Pirimicarb	Carbamato	AC	Afida por contacto ingestión e inhalación, sistémico se emplea frente al pulgón.	0,035	Directiva 06/39	0,1	SCoFAH Abril 06
Piriproxifen	Piridina	IN	Por contacto e ingestión se comporta como hormona juvenil afectando el crecimiento de los insectos. Se emplea frente a cochinillas, mosca blanca y piojos.	0,1	Directiva 08/69	10	Directiva 08/69
Tebuconazol	Triazol	FU	Sistémico con actividad fungicida preventiva, curativa y erradicante frente a numerosos hongos en cultivos como berenjenas.	0,03	EFSA 08	0,03	EFSA 08
Tetraconazol	Triazol	FU	Sistémico con actividad preventiva, curativa y erradicante se absorbe y se distribuye por toda la planta. Efectivo en control de hongos de diversos cultivos.	0,004	EFSA 08	0,05	EFSA 08
Triadimenol	Triazol	FU	Sistémico acción preventiva y curativa sobre oidios, royas y otros hongos.	0,05	EFSA 08	0,05	EFSA 08

IN: insecticida; AC: acaricida; FU: fungicida; IDA: en mg/kg/día; DRfA: en mg/kg; n.n.: no necesaria



### 3.2. Resultados por plaguicida

La tabla 10 recoge el número de muestras en las que se ha detectado cada uno de los residuos, las cantidades máximas y mínimas encontradas, y los LMR. Se puede comprobar que, en todos los residuos que cumplen con la legislación, la cantidad encontrada está muy por debajo del LMR. Por ejemplo, en clorpirifos, que es el residuo que con más frecuencia se ha detectado, la cantidad máxima encontrada es unas 10 veces menor que el LMR; las diferencias mayores se dan en fludioxonil y piriproxifen, unas 50 veces menores que LMR.

**Tabla 10. Residuos en vegetales, en orden de frecuencia de detección, cantidades encontradas y LMR, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Residuo (producto*)	Nº de muestras con residuos	Mínimo	Máximo	L.M.R
Cipermetrina (Berenjenas)	1	0,02	0,02	0,5
Clortalonil	1	0,1	0,1	2
Tebuconazol	1	0,02	0,02	0,5
Cipermetrina (Pimientos)	1	0,03	0,03	0,5
Ciproconazol	1	0,03	0,03	0,05
Pirimicarb	1	0,04	0,04	1
Piriproxifen	1	0,02	0,02	1
Tetraconazol	1	0,14	0,14	0,1
Bifentrin	2	0,04	0,05	0,1
Cipermetrina (Plátanos)	2	0,02	0,02	0,5
Fludioxonil	3	0,02	0,04	2
Bitertanol	3	0,03	0,09	3
Triadimenol	5	0,03	0,12	0,5
Imazalil	9	0,04	0,45	2
Clorpirifos	15	0,01	0,31	3

\* Solo se especifica el producto en el caso de que el plaguicida se haya detectado en más de uno

## 4. Resultados no conformes

---

El único incumplimiento obtenido en la investigación de residuos de plaguicidas corresponde al resultado no conforme, superior al LMR, de **tetraconazol** en una muestra de **pimientos rojos**.

La muestra prospectiva de pimiento fue tomada en un establecimiento almacenista de productos hortofrutícolas en septiembre de 2009: de acuerdo con las instrucciones para actuar ante incumplimientos, se inspeccionó el establecimiento donde se tomó la muestra, pero al tratarse de un producto perecedero, ya no se encontraron existencias del mismo lote.

El pimiento había sido suministrado al almacén por un mayorista de frutas y verduras, y la comprobación de la trazabilidad del producto reveló que el proveedor del mismo se localizaba en Almería. En consecuencia, el expediente se comunicó a las autoridades competentes de origen que para que averiguasen las posibles causas de la superación del LMR del producto.

Conviene destacar que los **LMR** están basados en condiciones de uso en cultivos y **no son límites toxicológicos**, aunque para establecerlos sí se tienen en cuenta los posibles efectos en la salud de los consumidores; por esta razón, la superación de un LMR es un incumplimiento de la legislación, pero no implica necesariamente un riesgo para la salud de la población. En consecuencia, se debe realizar un análisis de riesgo que proporcione información sobre si los niveles detectados representan un riesgo agudo para las personas. Para esta caracterización del riesgo, se sigue el ya citado esquema de actuación sobre residuos de plaguicidas de la AESAN, que está a su vez basado en las mencionadas directrices de la Comisión Europea.

El proceso de la caracterización del riesgo lleva varias etapas: la identificación del peligro, la caracterización del peligro, la determinación de la exposición y la caracterización del riesgo. En el caso de la muestra no conforme a la presencia de residuos de tetraconazol, los resultados de este proceso se detallan a continuación.



## 4. Resultados no conformes

### 4.1. Identificación del peligro

Según la base de datos de la Comisión Europea (CE, 2008 a), la sustancia activa tetraconazol se encuentra incluida en el Anexo I de la Directiva 91/414/CEE. Su inclusión se realizó en julio del 2009, después de la tercera fase del procedimiento de revisión de sustancias activas (CE, 2008 b). Para esta sustancia, el Estado Miembro ponente fue Italia y la EFSA emitió su conclusión sobre la evaluación de riesgo de la sustancia en el año 2008 (EFSA, 2008).

Los límites máximos de residuos de esta sustancia están establecidos desde 2008 en el Anexo III A del Reglamento (CE) N° 396/2005, mediante los Reglamentos (CE) N° 149/2008 (DOUE, 2008 a) y N° 839/2008 (DOUE, 2008 b), ya que se trata de un plaguicida que no se encontraba armonizado previamente en todos los Estados Miembros. Posteriormente, en 2009 y a solicitud de España, se modificó el LMR para albaricoques a través del Reglamento (CE) N° 822/2009 (DOUE, 2009).

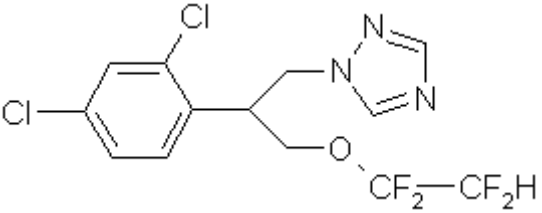
Para Pimientos, el **LMR** establecido es de **0,1 mg/kg**.

La definición de residuo a efectos de vigilancia es tetraconazol únicamente, y no se incluyen sus principales metabolitos (triazol alanina, ácido triazol acético y ácido triazol hidroxi-propiónico), pese a tener relevancia toxicológica, debido a que, por el momento, no se tiene información completa de todos ellos, ni se han establecido valores de IDA o DRfA (CE, 2008 b).

La **cantidad** de residuo encontrada fue de **0,14 mg/kg**, lo que supera en un 25% el LMR establecido en la legislación.

Las características químicas del residuo encontrado se reflejan en la Tabla 11.

Tabla 11. Identificación del residuo Tetraconazol (Fuente: CE, 2008 b)

Nombre común	N° CIPAC	Nombre químico	Fórmula estructural
Tetraconazol	726	(RS)-2-(2,4-diclorofenil)-3-(1H-1,2,4-triazol-1-il)propil 1,1,2,2-tetrafluoroetil eter	

## 4. Resultados no conformes

### 4.2. Caracterización del peligro

En el informe de la EFSA del año 2008 se establecieron los valores toxicológicos de referencia para el tetraconazol que se recogen en la tabla 12. La conclusión final del informe de revisión del Comité Permanente de la Cadena Alimentaria y la Sanidad Animal fue que, para los usos propuestos, los residuos procedentes de productos que contengan tetraconazol cumplen con los requisitos de seguridad y no presentan un riesgo para la salud de las personas ni de los animales.

**Tabla 12. Valores toxicológicos para el tetraconazol. IDA (Ingesta Diaria Admisible) DRfA (Dosis de referencia aguda)** (Fuente: EFSA, 2008)

IDA	DRfA
0.004 mg/kg/día	0.05 mg/kg

### 4.3. Determinación de la exposición y caracterización del riesgo

Para determinar la exposición al tetraconazol asociada al consumo de los pimientos cuyos residuos superaban el LMR, utilizamos la revisión 2 del modelo PRIMo (Pesticide Residues Intake Model) (EFSA, 2007a). Este modelo fue diseñado por la EFSA para determinar el riesgo de los LMR temporales (EFSA, 2007b), y contiene los algoritmos necesarios para calcular la exposición crónica y aguda de la población europea, en base a las dietas aportadas por doce Estados miembros, incluido España. Para el caracterizar el riesgo agudo, el modelo identifica al grupo de población con un consumo extremo o crítico del alimento en cuestión.

Para realizar los cálculos, introducimos en el modelo PRIMo los valores toxicológicos de referencia para el tetraconazol y la cantidad encontrada en pimientos (0,14 mg/kg). La conclusión, según los resultados obtenidos, es que la ingesta de tetraconazol por el consumo de pimientos con estos niveles de residuos no superaría la dosis aguda de referencia ni en niños ni en adultos (ver tabla 13), por lo que **es improbable que supongan un riesgo a corto plazo para la salud pública**. En este caso, el porcentaje de DRfA en niños ocurre en la dieta infantil de Alemania, y el consumo crítico de pimientos en adultos corresponde a la dieta de vegetarianos del Reino Unido.

**Tabla 13. Evaluación del riesgo agudo asociado al consumo de pimientos cuyos residuos de tetraconazol superaban el LMR, según el modelo PRIMo, año 2009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

	Riesgo agudo en niños	Riesgo agudo en población general
EIAI* 1	17,6% DRfA	4,6% DRfA
EIAI* 2	12,6% DRfA	3,3% DRfA

\*Estimación de Ingesta Aguda Internacional

## 5. Resumen

---

En relación con los resultados del año 2009, el programa ha supuesto la toma de **131 muestras en total**, sin dificultades destacable ni en el muestreo ni en las analíticas por parte del laboratorio. El **índice global de incumplimientos ha sido bajo (0,76%)** y solo a partir de una única muestra de productos vegetales.

En los **productos vegetales**, la detección de residuos diferentes más alta corresponde a la fruta muestreada (plátanos), aunque el incumplimiento pertenece al grupo de las verduras. También la presencia de multiresiduos (una muestra con más de un residuo diferente) es mayor en el caso de la fruta, lo que indica que en estos productos los tratamientos postcosecha son más habituales para evitar la presencia de hongos e insectos; la combinación más frecuente corresponde a un insecticida (clorpirifos) y a un fungicida (imazalil). A pesar de esto, los márgenes son muy amplios entre las cantidades detectadas y los LMR, lo que apunta a que estos plaguicidas son ampliamente utilizados en algunos cultivos y a que su empleo parece estar siendo adecuado, siguiendo unas Buenas Prácticas Agrícolas.

En cuanto a la muestra no conforme, y al igual que en otras ocasiones, la principal dificultad radica en que se trata de vegetales perecederos de alta rotación, por lo que no suele haber existencias en el mercado cuando se conocen los resultados analíticos. En estas circunstancias, resulta esencial una trazabilidad correcta de los productos muestreados para poder conocer su origen e investigar las causas que dieron lugar a la superación del LMR. Por otro lado, la cantidad de tetraconazol que superaba el LMR fijado para pimientos no entrañaba un riesgo agudo para la salud de los consumidores.

Continuar con el programa permitirá ampliar el número de productos investigados y realizar estudios de evaluación del riesgo a largo plazo para los consumidores de la Comunidad de Madrid.

## 6. Definiciones y abreviaturas

---

**AESAN:** Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

**BOE:** Boletín Oficial del Estado

**CE:** Comisión Europea

**DOUE:** Diario Oficial de la Unión Europea

**DRfA:** Dosis de Referencia Aguda; estimación de la cantidad de una sustancia presente en alimentos o agua de bebida, en general expresada en mg de la sustancia por kilo de peso corporal, que puede ser ingerida durante un corto periodo de tiempo, generalmente en una única comida o en un día, sin riesgo apreciable para la salud del consumidor

**EFSA:** Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (*European Food Safety Authority*)

**EIAI:** Estimación Internacional de Ingesta a corto plazo o aguda (*IESTI- International Estimated Short-Term Intake*)

**EIAI 1-** en los cálculos se utilizan factores de variabilidad de 10, 7 ó 5, de acuerdo con el manual del JMPR del año 2002

**EIAI 2-** en los cálculos, los factores de variabilidad de 10 y 7 se sustituyen por 5

**IDA:** Ingesta Diaria Admisible; estimación de la cantidad de una sustancia presente en los alimentos o agua de bebida, en general expresada en mg de la sustancia por kilo de peso corporal y día, que puede ser ingerida durante toda la vida sin riesgo apreciable para la salud del consumidor.

**JMPR:** Comité mixto FAO/OMS de expertos en residuos de plaguicidas

**LDT:** Limite de detección analítico

**LMR:** Limite máximo de residuos

**PNIR:** Plan Nacional de Investigación de Residuos

**PRIMo:** Modelo de ingesta de residuos de plaguicidas (*Pesticide Residues Intake Model*)

**SCoFAH:** Comité Permanente de la Cadena Alimentaria y Sanidad Animal (*Standing Committee on Food Chain and Animal Health*)

**UE:** Unión Europea

## 7. Bibliografía

---

AESAN, 2009. Esquema de actuación SCIRI sobre residuos de plaguicidas. Actualización Septiembre 2009

BOE, 1998. Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. BOE número 188 de 7/8/1998. Disponible en Internet: <http://www.boe.es/boe/dias/1998/08/07/pdfs/A26910-26927.pdf>

BOE, 2003. Real Decreto 290/2003, de 7 de marzo, por el que se establecen los métodos de muestreo para el control de residuos de plaguicidas en los productos de origen vegetal y animal. BOE número 58 de 8/3/2003. Disponible en Internet: <http://www.boe.es/boe/dias/2003/03/08/pdfs/A09299-09308.pdf>

BOE, 2004. Real Decreto 480/2004, de 26 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 490/1998, de 27 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria específica de los alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad. BOE número 80 de 2/4/2004. Disponible en Internet: <http://www.boe.es/boe/dias/2004/04/02/pdfs/A14049-14050.pdf>

BOE, 2008. Real Decreto 867/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria específica de los preparados para lactantes y de los preparados de continuación. BOE número 131 de 30/5/2008. Disponible en Internet: <http://www.boe.es/boe/dias/2008/05/30/pdfs/A25121-25137.pdf>

CE, 2004. Guidance Document on Notification criteria for pesticide residue findings to the Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). Doc. SANCO/3346/2001 rev 7. 14 July 2004. DG SANCO. Disponible en Internet : [http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/docs/rasff\\_pest\\_res\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/docs/rasff_pest_res_en.pdf)

CE, 2008 a. EU Pesticides database. DG SANCO. Disponible en Internet: [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

CE, 2008 b. Review report for the active substance tetraconazole finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 26 February 2009 in view of the inclusion of Tetraconazole in Annex I of Directive 91/414/EEC. SANCO/144/08 final. DG SANCO. Disponible en Internet: [http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list-Tetraconazole\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list-Tetraconazole_en.pdf)

CE, 2009. Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Doc. SANCO/2009/10684. Supersedes Document No. SANCO/3131/2007. Implemented by 01/01/2010. Disponible en Internet: [http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/docs/qualcontrol\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/docs/qualcontrol_en.pdf)

DOUE, 2002. Directiva 2002/63/CE de la Comisión, de 11 de julio de 2002, por la que se establecen los métodos comunitarios de muestreo para el control oficial de residuos de plaguicidas en los productos de origen vegetal y animal y se deroga la Directiva 79/700/CEE. DO L 187 de 16.7.2002. Disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:187:0030:0043:ES:PDF>

DOUE, 2004. Reglamento (CE) No 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales. DO L 165, 30.4.2004. Modificado por:

- Rectificación, DO L 191, 28.5.2004
- Reglamento (CE) no 776/2006 de la Comisión de 23 de mayo de 2006
- Reglamento (CE) no 1791/2006 del Consejo de 20 de noviembre de 2006
- Reglamento (CE) no 180/2008 de la Comisión de 28 de febrero de 2008
- Reglamento (CE) no 301/2008 del Consejo de 17 de marzo de 2008
- Reglamento (CE) no 1029/2008 de la Comisión de 20 de octubre de 2008
- Reglamento (CE) no 596/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2009
- Reglamento (UE) no 87/2011 de la Comisión de 2 de febrero de 2011
- Reglamento (UE) no 208/2011 de la Comisión de 2 de marzo de 2011

Versión consolidada disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0882:20110323:ES:HTML>



## 7. Bibliografía

---

DOUE, 2005. Reglamento (CE) No 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. DO L 70 de 16.3.2005. Modificado por:

- Reglamento (CE) no 178/2006 de la Comisión de 1 de febrero de 2006
- Reglamento (CE) no 260/2008 de la Comisión de 18 de marzo de 2008
- Reglamento (CE) no 299/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de marzo de 2008

Versión consolidada disponible en Internet:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2005R0396:20080410:ES:PDF>

DOUE, 2008 a. Reglamento (CE) No 149/2008 de la Comisión, de 29 de enero de 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de los anexos II, III y IV que estipulan límites máximos de residuos para los productos que figuran en el anexo I de dicho Reglamento. DO L 58 de 1.3.2008.

Disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:058:0001:0398:ES:PDF>

DOUE, 2008 b. Reglamento (CE) No 839/2008 de la Comisión, de 31 de julio de 2008, que modifica el Reglamento (CE) no 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los anexos II, III y IV relativos a límites máximos de residuos de plaguicidas en el interior o en la superficie de determinados productos. DO L 234 de 30.8.2008.

Disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:234:0001:0216:ES:PDF>

DOUE, 2008 c. Reglamento (CE) N° 1213/2008 de la Comisión de 5 de diciembre de 2008 relativo a un programa comunitario plurianual coordinado de control para 2009, 2010 y 2011 destinado a garantizar el respeto de los límites máximos de residuos de plaguicidas en los alimentos de origen vegetal y animal o sobre los mismos, así como a evaluar el grado de exposición de los consumidores a estos residuos. DO L 328 de 6.12.2008.

Disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:328:0009:0017:ES:PDF>

DOUE, 2009. Reglamento (CE) No 822/2009 de la Comisión, de 27 de agosto de 2009, por el que se modifican los anexos II, III y IV del Reglamento (CE) no 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los límites máximos de residuos de atrazina, azoxistrobina, ciprodinilo, clormecuat, ditiocarbamatos, espirotetramat, fludioxonil, fluroxipir, indoxacarbe, mandipropamid, tetraconazol, tiram y trioduro de potasio en determinados productos. DO L 239 de 10.9.2009. Disponible en Internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:239:0005:0045:ES:PDF>

EFSA, 2007a. Calculation model Pesticide Residues Intake Model "PRIMo" rev. 2. Disponible en Internet: [http://www.efsa.europa.eu/en/mrls/docs/calculationacutechronic\\_2.xls](http://www.efsa.europa.eu/en/mrls/docs/calculationacutechronic_2.xls)

EFSA, 2007b. Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary eu mrls according to Regulation (EC) no 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in food and feed of plant and animal origin 15 march 2007. Disponible en Internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/32r.pdf>

EFSA, 2008. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance Tetraconazole. EFSA, Scientific Report (2008) 152, 1-86. Disponible en Internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/152r.pdf>

## 8. Anexo

**Tabla 14. Plaguicidas analizados en productos vegetales, año 2009. Método multiresiduos, técnica Cromatografía CG/MS/MS. L.D.T. 0,01 mg/kg** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Acefato	Diclorvos	Folpet	Piridafention
Acinatrina	Dicofol	Formotion	Pirifenox
Alacloro	Dieldrin	Fosalone	Pirimetanil
Aldrin	Difenilamina	Fosmet	Pirimicarb
Amitraz	Difenoconazol	Heptacoloro	Pirimifos Etil
Atrazina	Diflufenican	Heptenofos	Pirimifos Metil
Azinfos Metil	Diniconazol	Hexaconazol	Piriproxifen
Benalaxil	Dinobuton	Imazalil	Procimidona
Benfluralin	Diuron	Iprodiona	Procloraz
Bifentrin	Endosulfan (A+B+Sulf)	Iprovalicarb	Profenofos
Bitertanol	Endosulfan Alfa	Isofenfos	Prometrina
Bromopropilato	Endosulfan Beta	Isofenfos Metil	Propargita
Bupirimato	Endosulfan Sulfato	Kresoxim Metil	Propiconazol
Buprofezin	Endrin	Lindano	Propizamida
Captan	Etalfluralin	Malation	Quinalfos
Carbaril	Etiofencarb	Metalaxil	Quinometonato
Carbofenotion	Etion	Metamidofos	Simazina
Carbosulfan	Etofumesato	Metidation	Sulfotep
Ciflutrin	Etoprofos	Metiocarb	Tebuconazol
Cimoxanilo	Etoxiquina	Metribuzin	Tebufenpirad
Cipermetrina	Etridiazol	Miclobutanilo	Terbacil
Ciproconazol	Fenamifos	Naled	Terbutilazina
Ciprodinil	Fenarimol	Nuarimol	Terbutrin
Clorfenapir	Fenazaquin	Ofurace	Tetraconazol
Clorfenvinfos	Fenitrotion	Ortofenilfenol	Tetradifon
Clorpirifos Etil	Fenoxicarb	Oxadiazon	Tiometon
Clorpirifos Metil	Fenpropatrin	Oxadixil	Tolilfluanida
Clorprofam	Fention	Oxifluorfen	Triadimefon
Clortal-Dimetil	Fentoato	Paclobutrazol	Triadimenol
Clortalonil	Fenvalerato	Paration Etil	Triazofos
Cyhalotrin-L	Fluazifop-Butil	Paration Metil	Triclorfon
Deltametrina	Flucitrinato	Penconazol	Trifluralin
Diafenturion	Fludioxonil	Pendimetalina	Vinclozolina
Diazinon	Fluquinconazol	Permetrina	Zoxamida
Diclofluanida	Flusilazol	Pirazofos	
Dicloran	Fluvalinato Tau	Piridaben	

## 8. Anexo

**Tabla 15. Plaguicidas analizados en alimentos infantiles es, año 2 009. Método mult irresiduos, técnica Cromatografía CG/MS/MS, L.D.T. = 0,01 mg/kg salvo otra indicación (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).**

Residuo	Residuo	Residuo	Residuo
4,4- dicloro-benzofenona (dicofol)	DDE-p,p-	Fipronil	Permetrina
Acefato	DDT-o,p-	Fluazifop butil	Pirazofos
Acrinatrina	DDT-p,p-	Fludioxinil	Piridaben
Amitraz	Deltametrina	Fluquinconazol	Pirimetanil
Azinfos Etil	Diazinon	Flusilazol	Pirimicarb
Azinfos Metil	Diclofluanida	Fluvalinato	Pirimifos Metil
Azoxistrobin	Dicloran	Folpet	Piriproxifeno
Bifentrin	Diclorvos	Fosalone	Procimidona
Bitertanol	<b>Dieldrin (0,003)</b>	Fosmet	Procloraz
Bromopropilato	Difenilamina	Foxim	Profenofos
Bupirimato	Difenoconazol	HCH-alfa	<b>Propamocarb (0,05)</b>
Buprofezin	Dimetoato	HCH-beta	Propargita
<b>Cadusafos (0,006)</b>	Dimetomorf	HCH-delta	Propiconazol
Captan	Dinocap	<b>Heptacloro (0,003)</b>	Propizamida
Carbaril	<b>Disulfoton (0,003)</b>	<b>Heptacloro epox. (0,003)</b>	Quinoxifen
Carbofuran	Endosulfan alfa	<b>Hexaclorobenceno (0,003)</b>	Quintozeno
Carbosulfan	Endosulfan beta	Hexaconazol	Spiroxamina
Ciflutrin	Endosulfan sulfato	Iprodiona	Tebuconazol
Cihalotrin lambda	<b>Endrin (0,003)</b>	Kresoxim Metil	Tebufenpirad
Cipermetrina	Epoxiconazol	Malation	Tecnazeno
Ciproconazol	Etion	Metalaxil	Teflutrina
Ciprodinil	<b>Etoprofos (0,008)</b>	Metamidofos	Terbufos
Clofentezina	Fenamifos	Metidation	Tetraconazol
Clordane	Fenarimol	Metiocarb	Tetradifon
Clorfenapyr	Fenazaquin	Miclobutanil	Tolclofos Metil
Clorfenvinfos	Fenbuconazaol	Monocrotofos	Tolifluanida
Clorobenzilato	Fenhexamid	<b>Nitrofen (0,003)</b>	Triadimefon
Clorpirifos Etil	Fenitrotion	Ometoato	Triadimenol
Clorpirifos Metil	Fenoxicarb	Oxidemeton metil	Triazofos
Clorprofam	Fenpropatrin	Paclobutrazol	Triclorfon
Clortalonil	Fenpropimorf	Paration Etil	Trifluralina
DDD-o,p-	Fention	Paration Metil	Vinclozolina
DDD-p,p-	Fentoato	Penconazol	Zoxamida
DDE-o,p-	Fenvalerate	Pendimetalina	

## 8. Anexo

**Tabla 16. Plaguicidas analizados en alimentos infantiles es, año 2 009. Método mult irresiduos, técnica Cromatografía LC/MS/MS, L.D.T. 0,01 mg/kg** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Residuo	Residuo	Residuo	Residuo
Abamectina	Flufenoxuron	Lufenuron	Spinosad
Acetamiprid	Hexythiazox	Methoxyfenozide	Teflubenzuron
Azoxistrobin	Imazalil	Metil tiofanato	Thiabendazol
Benfuracarb	Imidacloprid	Metomilo	Thiacloprid
Boscalid (Nicobifen)	Indoxacarb	Oxadixyl	Thiametoxam
Carbendazima	Iprovalicarb	Oxamilo	Triflumuron
Demeton-S-metil	Linuron	Piraclostrobin	

**Tabla 17. Plaguicidas analizados en alimentos infantiles, año 2009. Métodos monoresiduos** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

<b>GLIFOSATO</b>		<b>CLORMECUAT</b>	
Analito/s	Glifosato	Analito/s	Clormecuat
LDT (mg/Kg)	0,01	LDT (mg/Kg)	0,01
Método:	PNTe/LQM/FYQ/072	Método:	PNTe/LQM/FYQ/091
Técnica:	HPLC/MSD	Técnica:	HPLC-MS-APIS
<b>DITIOCARBAMATOS ESPECIFICOS</b>		<b>HERBICIDAS HORMONALES</b>	
Analito/s	Propineb	Analito/s	2,4- D
LDT (mg/Kg)	0,006	LDT (mg/Kg)	0,01
Método:	DFG S15 MODIFICADO	Método:	PNTe/LQM/FYQ/Interno LQM SEVILLA
Técnica:	GC/MSD	Técnica:	GC-MSD / derivatización
<b>DITIOCARBAMATOS (MS)</b>		<b>PIRETRINAS NATURALES</b>	
Analito/s	CS2	Analito/s	Piretrinas naturales
LDT (mg/Kg)	0,01	LDT (mg/Kg)	0,01
Método:	PNTe/LQM/FYQ/026	Método:	PNTe/LQM/FYQ/113
Técnica:	GC-HS-PTV-MSD	Técnica:	GC-ECD-MSD
<b>HALOXIFOP</b>		<b>ORGANO ESTANNICOS</b>	
Analito/s	Haloxifop	Analito/s	Fenbutesfin oxide / Fentin
LDT (mg/Kg)	0,003	LDT (mg/Kg)	0,01 / 0,003
Método:	PNTe/LQM/FYQ/114	Método:	PNTe/LQM/FYQ/216
Técnica:	GC-ECD-MSD	Técnica:	GC-QQQ (GC/MSD-MSD)
<b>ETEFON</b>			
Analito/s	Etefon		
LDT (mg/Kg)	0,01		
Método:	PNTe/LQM/FYQ/Interno LQM SEVILLA		
Técnica:	HEAD SPACE /GC-MSD		

## 8. Anexo

**Tabla 18. Plaguicidas analizados en grasa animal, año 2009. Método multiresiduos, técnica Cromatografía CG/MS** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Residuo	Límite cuantificación µg/kg	Residuo	Límite cuantificación µg/kg
Aldrin	100	HCH Gamma	10
Clordano alfa	25	Heptaclor	100
Clordano gamma	25	Heptacloroepóxido A	100
Dieldrin	100	Heptacloroepóxido B	100
Endosulfan alfa	25	o,p'-DDT	500
Endosulfan beta	25	p,p'-DDD	500
Endosulfan sulfato	25	p,p'-DDE	500
Endrin	25	p,p'-DDT	500
HCB	100	Pentacloroanilina	5
HCH alfa	100	Quintoceno	5
HCH beta	50		

**Tabla 19. Plaguicidas analizados en miel. Método multiresiduos, técnica cromatografía de gases, año 2 009** (Fuente: Programa de Vigilancia y Control de Contaminantes y Residuos en Alimentos de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid).

Residuos	Residuos	Residuos	Residuos
Acinatrina	Coumafos	Formotion	Paration metil
Azinfos etil	Deltametrina	Fosalone	Perimifos metil
Azinfos metil	Diazinon	Fosmadion	Permetrina
Bifentrin	Diclofluanida	Fosmet	Pirazofos
Bromofos etil	Diclorvos	HCH (alfa + beta + gamma)	Piridafention
Bromopropilato	Dicofol (op'+pp')	Imazalil	Procimidona
Captafol	Dimetoato	Iprodiona	Profenofos
Captan + Folpet	Endosulfan (A+B+sulfato)	L-cyalotrin	Propizamida
Ciflutrin	Etion	Lindano	Tetradifon
Cipermetrina	Fenamifos	Malation	Tiometon
Cipermetrina alfa	Fenarimol	Mecarban	Tolclofos metil
Clorfenvinfos	Fenitrotion	Metidation	Triadimefon
Clorobenzilato	Fenpropatrin	Mevinphos	Triazofos
Clorpirifos	Fention	Nuarimol	Vinclozalina
Clorpirifos metil	Flucitrinato	Ofurace	
Clortalonil	Fluorocloridona	Ometoato	
Clozolinato	Fluvalinato	Paration	

## DOCUMENTOS TÉCNICOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

---

- Nº 1** Reacciones de hipersensibilidad a los alimentos. Normativa de aplicación en el control oficial de los alérgenos presentes en alimentos.
- Nº 2** Protocolo de verificación de etiquetado de alimentos.
- Nº 3** Directrices de diseño, implantación y mantenimiento de un sistema APPCC y unas prácticas correctas de higiene en el sector de comidas preparadas.
- Nº 4** Cuestionario para comprobar el grado de implantación del control de alérgenos en el sistema APPCC y GPCH de las industrias elaboradoras.
- Nº 5** Nuevos alimentos e ingredientes alimentarios.
- Nº 6** Guía de estudios de vida útil para *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para consumo.
- Nº 7** Guía de notificación de puesta en el mercado de complementos alimenticios.
- Nº 8** Contaminantes: Nitratos en productos vegetales y alimentos infantiles.

