



# **INFORME ANUAL “PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN VEGETALES DE EXPORTACION TEMPORADA 2010-2011”**

**SANTIAGO, Febrero 2012**



## Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>Siglas y Abreviaciones Usadas en el Texto</b> .....	<b>5</b>
<b>Glosario de Términos Usados en el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación (PMRP) ..</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>8</b>
Objetivo General .....	8
Objetivos Específicos.....	8
<b>3. Alcance del PMRP</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Plan de Trabajo</b> .....	<b>8</b>
4.1 Diseño de Muestreo .....	8
4.2 Selección de especies vegetales.....	9
4.3 Selección de plaguicidas a detectar.....	9
4.4 Selección de los sitios de muestreo .....	9
<b>5. Muestreo</b> .....	<b>10</b>
<b>6. Selección de Laboratorio y Metodología Analítica Aplicada...</b>	<b>11</b>
<b>7. Análisis de datos</b> .....	<b>11</b>
<b>8. Resultados</b> .....	<b>11</b>
<b>8.1 Comparación de resultados con la normativa internacional</b> .....	<b>11</b>
8.1.1 Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius respecto al LMR .....	12
8.1.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de Codex Alimentarius en las especies muestreadas .....	13



<b>8.2 Comparación de resultados con las normativas oficiales nacionales .....</b>	<b>14</b>
8.2.1 Cumplimiento a la normativa nacional de LMR, Resolución 33/2010.....	14
8.2.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de la Resolución 33/2010 en las especies muestreadas .....	15
8.2.3 Cumplimiento a la normativa nacional de autorización de uso en cultivos.....	16
<b>8.3 Detecciones de plaguicidas por probable contaminación cruzada .....</b>	<b>17</b>
<b>9. Conclusiones .....</b>	<b>18</b>
<b>10. Literatura Consultada .....</b>	<b>19</b>
<b>11 Normativas Consultadas .....</b>	<b>20</b>
<b>12. Anexo .....</b>	<b>21</b>



## RESUMEN

A partir del año 2009, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) estableció un Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas (PMRP) en vegetales de exportación, cuyo objetivo es determinar el cumplimiento de LMR en relación a la regulación nacional y el referente internacional Codex Alimentarius al cual Chile adhiere y reforzar el control oficial referente a la autorización, uso y manejo de plaguicidas a nivel nacional.

El Programa se ejecuta a partir de un plan de trabajo desarrollado por profesionales del Subdepto. de Exportaciones Agrícolas y Forestales de la División de Protección Agrícola y Forestal del SAG, apoyado por un comité asesor público-privado. Este plan de trabajo incluye las etapas de diseño, planificación, análisis y elaboración de informes. La implementación del muestreo está a cargo del SAG. Este Programa se aplica sobre frutas de exportación en estado fresco, cuyas muestras se determinan en base a dos criterios: a) los volúmenes inspeccionados en las plantas de proceso de fruta para exportación y b) los riesgos asociados considerando el respecto a la carga de aplicación de plaguicidas y c) además considera los resultados de las temporadas anteriores.

La segunda temporada del Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en vegetales de exportación, se llevó a cabo entre junio de 2010 y marzo de 2011. En esta temporada se tomó fruta en estado fresco, deshidratado y congelado. Las muestras de fruta en estado fresco y deshidratada (ciruela) se tomaron al momento de la inspección fitosanitaria. La fruta congelada (frambuesa y frutilla) se tomó en la línea de proceso en las plantas de congelado. El proceso de toma de muestra fue desarrollado por profesionales debidamente capacitados para estos fines.

El alcance del muestreo abarcó las zonas del país desde la Región de Atacama hasta la Región de la Araucanía y de acuerdo al diseño estadístico establecido, el número total de muestras fue de 1533, las cuales se analizaron en los laboratorios autorizados por el Servicio (ANALAB, Andes Control y Agriquem). El número de analitos a detectar se incrementó en 57 respecto a la primera temporada, llegando a 177. Los resultados fueron analizados en forma comparativa con los Límites Máximos de Residuo (LMR) permitidos en la legislación nacional (Resolución N°33/2010 del MINSAL) y del Codex Alimentarius, así también se comparó con la normativa nacional del SAG vigente, respecto al uso autorizado en el cultivo.

Al comparar los resultados con las tolerancias del Codex Alimentarius y con la normativa chilena Resolución 33/2010 del MINSAL, el porcentaje que sobrepasa el LMR es de un 0,9 y un 2%, respectivamente. Los resultados mostraron que el 1% del total de muestras presentaron residuos de plaguicidas no autorizados en cultivo, de acuerdo a la normativa SAG vigente. A partir de estos resultados SAG realizó las acciones correspondientes, mediante una fiscalización a los involucrados en la transgresión de la normativa sobre uso y manejo de los plaguicidas.



## Siglas y Abreviaciones Usadas en el Texto

DPAF	División de Protección Agrícola y Forestal
FIM	Formulario de Información de Muestra
LMR	Límite Máximo de Residuos expresado en mg/kg
PRMP	Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas
RM	Región Metropolitana
SAG	Servicio Agrícola Ganadero
MINSAL	Ministerio de Salud

### Glosario de Términos Usados en el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación (PMRP)

**Monitoreo:** Recolección planificada de informes o muestras para utilizarlas con el objetivo de determinar las condiciones existentes.

**Muestreo:** Procedimiento empleado para extraer y constituir una muestra vegetal.

**Muestras:** Una o más unidades seleccionadas, o una porción de material seleccionado, entre una cantidad mayor de vegetales.

**Funcionarios Encargados (as) de muestreo:** Profesionales del SAG, capacitados en materias de procedimiento de muestreo y responsables ante el Subdepartamento de Exportaciones Agrícolas y Forestales del procedimiento que incluye la preparación, toma, envasado y envío de muestras al laboratorio.

**Contraparte:** Persona contacto, responsable de la entrega de información de las muestras, dependiente del sitio de muestreo y que en algunas ocasiones participa en la toma de muestras en el sitio de muestreo.

**Lote:** Cantidad de un producto vegetal de la misma especie, disponible en un momento determinado, del cual el Funcionario encargado del muestreo sabe o supone que tiene características uniformes como por ejemplo el origen, productor, variedad, envasador, tipo de envasado, marcas, consignador, etc.

**Tamaño de muestras:** Número de unidades o cantidad de material vegetal que constituye la muestra vegetal.

**Sitio de muestreo:** Lugar seleccionado donde se recogen las muestras de vegetales.



**Residuos:** Son todos aquellos niveles ingrediente activo de plaguicidas y/o metabolitos y sus remanentes producto de degradación en una muestra vegetal después de una aplicación de plaguicida. Estos niveles son valores detectables sobre el Límite de Detección y se expresan en mg/kg ó ppm.

**Límite Máximo de Residuos:** Cantidad máxima de residuo, expresado en mg/kg que es legalmente permitido en un alimento. La obtención de los LMR se basa en datos obtenidos de ensayos supervisados y conducidos bajo procedimientos de Buenas Prácticas Agrícolas en el uso de plaguicidas y tienen como objetivo principal que sean toxicológicamente aceptables desde el punto de vista de la ingesta.



## 1. Introducción

La Misión del Servicio Agrícola y Ganadero es contribuir al desarrollo agropecuario del país mediante la protección de la sanidad vegetal, salud animal, protección y conservación de los recursos naturales renovables que inciden en el ámbito de la producción agropecuaria del país y el control de los insumos y productos agropecuarios sujetos a regulaciones establecidas en Normas Legales y Reglamentarias vigentes.

En los últimos años se ha observado una tendencia de los mercados externos a impulsar el desarrollo de políticas de aseguramiento de calidad e inocuidad a nivel oficial, asimismo el impacto de la globalización en el comercio de los alimentos se ha traducido en el desafío de contar con una gestión oportuna y coordinada de los involucrados en la cadena agroalimentaria, de manera de disminuir los riesgos reales y potenciales, que se presentan en el mercado cuando se destinan productos para el consumidor final. El comercio internacional de productos de origen vegetal es cada vez más exigente, en la actualidad, se suman a las exigencias de tipo fitosanitario aquellas relacionadas con el uso y manejo de productos agroquímicos.

Con el objeto de contar con la información de residuos de plaguicidas en los vegetales producidos en el territorio nacional, a partir de abril del año 2009 se implementó el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas (PMRP) en productos vegetales de exportación constituyendo una herramienta efectiva para verificar el cumplimiento de la normativa nacional.

A continuación se presenta un informe de la temporada 2010-2011, que incluye los resultados de muestras tomadas y analizadas entre abril de 2010 y marzo de 2011.

Los resultados del Programa permiten:

- Conocer el grado de cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas permitidos en principales productos agrícolas de exportación.
- Contar con información nacional que permita verificar las prácticas de uso y manejo de plaguicidas en productos agrícolas de exportación.



## **2. Objetivos**

### **Objetivo General**

Establecer un Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación.

### **Objetivos Específicos**

- Contar con información que permita mejorar el control oficial sobre la autorización, uso y manejo de plaguicidas a nivel nacional.
- Controlar prácticas asociadas a la detección de LMR superiores a los permitidos a nivel nacional o presencia de elementos contaminantes

## **3. Alcance del PMRP**

Se tomaron muestras de frutas que se exportan en estado fresco, frambuesas y frutillas congeladas y ciruelas deshidratadas en plantas de proceso de productos hortofrutícolas de exportación localizadas entre la Región de Atacama y la Región de la Araucanía.

## **4. Plan de Trabajo**

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, se desarrolló un plan de trabajo asesorado por un Comité público privado.

La responsabilidad del diseño e implementación del Programa correspondió a la Unidad de Inocuidad Alimentaria del Subdepartamento de Exportaciones Agrícolas y Forestales. La fijación de criterios de analitos a considerar y el establecimiento de requisitos para los laboratorios, se realizó en conjunto con un Comité público-privado y con el Laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG.

### **4.1 Diseño de Muestreo**

El diseño estadístico del muestreo fue elaborado por un experto en estadística y el método de muestreo se basó en las directrices del Codex Alimentarius (Anexo 1. Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. CAC/IL GLC 33-1999).

El diseño técnico de muestreo se plasmó en un Procedimiento de Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas y en los Instructivos de Muestreo, Embalaje y Envío de las Muestras.



## **4.2 Selección de especies vegetales**

Para la selección de las especies vegetales, se establecieron los siguientes criterios:

- Número de cajas inspeccionadas para exportación: datos informados por las oficinas sectoriales y regionales de SAG.
- Número de cajas exportadas a los mercados de destino.
- Resultados del Programa de Monitoreo anterior: se revisaron los resultados del año anterior y se consideró esta evaluación para la selección de especies y número de muestras en el diseño estadístico.

Con estos antecedentes, las especies seleccionadas durante la temporada 2010-2011 fueron: arándano, cereza, ciruela, ciruela deshidratada, clementina, damasco, durazno, frambuesa congelada, frutilla congelada, granada, kiwi, limón, manzana, naranja, nectarin, palta, pera y uva de mesa. El muestreo, estuvo sujeto a la disponibilidad de fruta

## **4.3 Selección de plaguicidas a detectar**

En la selección de los residuos de plaguicidas a detectar, se consideró la capacidad analítica de los laboratorios a nivel nacional, los plaguicidas registrados y autorizados en Chile, aquellos prohibidos y además se consideró el listado de plaguicidas de las normativas de Límite Máximo de Residuos de la UE, Rusia y Estados Unidos. Esta información se analizó con el Jefe del Laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG.

Con estos antecedentes se elaboró un listado de 180 analitos a detectar 60 analitos más que la primera temporada. Esto implicó reforzar y mejorar los requisitos técnicos de los laboratorios privados, ya que fueron seleccionados mediante una licitación pública para realizar un análisis de multiresiduo. El listado de analitos se presenta en el Anexo 2.

## **4.4 Selección de los sitios de muestreo**

Para la toma de muestra de fruta fresca los sitios de muestreos fueron las plantas frutícolas empacadoras donde se realiza la inspección fitosanitaria. Para fruta congelada, los sitios de muestreo fueron las plantas de proceso de congelados. En ambos casos, la selección de las plantas se realizó en conjunto con las regiones de acuerdo la disponibilidad de fruta a ser inspeccionada considerando la estacionalidad de la producción.



## 5. Muestreo

Las muestras fueron tomadas por profesionales (inspectores SAG) capacitados en metodología de muestreo. En el caso de vegetales de consumo fresco se efectuó al momento de realizar la inspección fitosanitaria. Las muestras de frambuesas y frutillas congeladas se tomaron desde las líneas de proceso por profesionales contratados por el Programa de Frambuesa (Resolución SAG 3410/2002), quienes realizan las labores de auditorías en Buenas Prácticas Agrícolas.

El número de muestras tomadas fueron 1533. La distribución regional del muestreo se presenta en la Tabla 1. Se observa que se incluyó una muestra de chirimoya en la Región de Coquimbo, dada la disponibilidad de esta fruta al momento de inspección fitosanitaria.

**Tabla 1. Distribución de muestras de vegetales tomadas en las regiones**

Especie	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	RM	O'Higgins	Maule	Bio Bío	Araucanía	Total
Arándanos				3		29	7	10	49
Cerezas				3	17	27			47
Chirimoyas		1							1
Ciruelas			5	43	54	10			112
Clementinas		12	7	3	1				23
Damasco				2	3				5
Durazno				24	19				43
Frambuesa						34	11		45
Frutillas						40	8		48
Granada	3								3
Kiwis			10	30	20	23	4		87
Limón		21	22	23	2				68
Manzana				5	196	208	10	28	447
Naranja		14	16	16	7				53
Nectarin			4	41	41				86
Palta		47	42	13					102
Pera					12	14			26
Pomelo		1		1					2
Uva de mesa	33	76	86	7	84				286
Total	36	172	192	214	456	385	40	38	1533

## **6. Selección de Laboratorio y Metodología Analítica Aplicada**

Los criterios de selección del (los) laboratorio(s) para realizar los análisis se establecieron en los términos de referencia solicitados en la licitación de laboratorios.

Los laboratorios seleccionados fueron Analab, Agriquem y Andes Control, los cuales se encuentran reconocidos por SAG ([www.sag.cl](http://www.sag.cl)) El número de analitos a detectar se incrementó en 57 respecto a la primera temporada, llegando a 177(Anexo 2).

## **7. Análisis de datos**

Una vez recepcionados los informes del laboratorio, los resultados se tabularon en una base de datos y se realizó la comparación con las siguientes normativas oficiales:

- Normativa nacional de SAG Resolución 2195/1999 que indica su uso autorizado en el cultivo en Chile el uso de los plaguicidas está regulado bajo la Resolución N° 3670, de 1999 del Servicio Agrícola y Ganadero. El listado de los plaguicidas registrados se encuentra publicado en el sitio web del SAG ([www.sag.cl](http://www.sag.cl)). Esta norma autoriza las combinaciones plaguicida-cultivo, de no cumplirse esta relación se estaría generando una transgresión.
- Resolución 33/2010 del MINSAL
- Límite Máximo de Residuos permitidos referentes de Codex Alimentarius.

## **8. Resultados**

A continuación se presentan los resultados del Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en vegetales de exportación durante la temporada 2010-2011. El 100% de las muestras tomadas fueron analizadas.

### **8.1 Comparación de resultados con la normativa internacional**

A continuación se detalla la comparación de los resultados respecto al LMR de Codex Alimentarius.



### 8.1.1 Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius respecto al LMR

En la Tabla 2 se observa que el porcentaje de muestras que cumplen el LMR de este referente internacional alcanzó un 99,1% respecto al total de muestras captadas.

Un 0,9% sobrepasaron la normativa del Codex Alimentarius y respecto al número de muestras por especie, en la que se detectó mayor excedencia al LMR corresponde a peras (Tabla 2).

**Tabla 2. Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius**

Especie	Sobre LMR	Bajo LMR	Total	% de cumplimiento respecto al total de muestras captadas por especie
	Número de muestras			
Arándanos		49	49	100
Cerezas	1	46	47	98
Chirimoyas		1	1	100
Ciruelas		112	112	100
Clementinas		23	23	100
Damasco		5	5	100
Durazno		43	43	100
Frambuesa		45	45	100
Frutillas		48	48	100
Granada		3	3	100
Kiwis		87	87	100
Limón		68	68	100
Manzana	9	438	447	98
Naranja		53	53	100
Nectarín		86	86	100
Paltas		102	102	100
Peras	1	25	26	96
Pomelos		2	2	100
Uva de mesa	3	283	286	99
Total	14	1519	1533	99
%	0,9	99,1		

### 8.1.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de Codex Alimentarius en las especies muestreadas

El rango de valores detectados en las muestras que sobrepasaron el LMR de Codex Alimentarius se presenta en la Tabla 3. La especie que presentó mayor número absoluto de muestras que sobrepasan el LMR de Codex es manzana, con residuos de Thiabendazole y Difenilamina (plaguicidas aplicados en postcosecha). En las otras especies sólo una muestra presentó valores que sobrepasaron el LMR. En términos porcentuales respecto al total de muestras por especie, se observa que el 2% del total de cerezas muestreadas (47) excede el LMR de Codex con detección de Ditiocarbamatos. Un 2% del total de muestras de manzana (447), sobrepasa el LMR, de los cuales un 1,1% de las muestras contiene Thiabendazole, un 0,7% Difenilamina y un 0,2 excede con Fludioxonil. En peras se observa que un 4% del total de muestras (26) presenta residuos de Thiabendazole en niveles superiores al LMR y en uva de mesa, del total de 286 muestras un 1% excede los LMR de Codex. Los plaguicidas detectados en uvas que sobrepasan este referente internacional son Metomilo (0,3%), Imidacloprid y 2,4 D.

**Tabla 3. Rango de valores de residuos de plaguicidas detectados que superan el LMR de Codex Alimentarius**

Especie	Plaguicida	Valor mín detectado sobre LMR	Valor máx detectado sobre LMR	LMR CODEX	Muestras que excede LMR	% respecto al total de muestras por especie
		mg/kg			Nº	%
Cerezas	Ditiocarbamatos	1		0,2	1	2
<b>Total Cerezas muestreadas (47)</b>					<b>1</b>	<b>2</b>
Manzana	Thiabendazole	3,21	8,12	3	5	1,1
	Difenilamina	16,26	17,82	10	3	0,7
	Fludioxonil	8,03		5	1	0,2
<b>Total Manzana muestreadas (447)</b>					<b>9</b>	<b>2</b>
Pera	Thiabendazole	3,2		3	1	
<b>Total Pera muestreadas (26)</b>					<b>1</b>	<b>4</b>
Uva de mesa	Metomilo	0,46		0,3	1	0,3
	Imidacloprid	1,21		1	1	0,3
	2,4 - D	0,15		0,1	1	0,3
<b>Total Uva de mesa muestreadas (286)</b>					<b>3</b>	<b>1</b>
Total (1533)					14	0,9

## 8.2 Comparación de resultados con las normativas oficiales nacionales

### 8.2.1 Cumplimiento a la normativa nacional de LMR, Resolución 33/2010

En relación al cumplimiento de la normativa nacional de LMR, fijados en la Resolución 33/2010 del MINSAL, en la Tabla 4 se observa que el porcentaje de muestras que cumplió con la legislación alcanzó un 98% respecto al total de muestras captadas.

Respecto al 2% de muestras que no cumple con la normativa nacional, corresponden a damasco, durazno, limón, manzana, pera y uva de mesa.

**Tabla 4. Cumplimiento a la normativa nacional de LMR Resolución 33/2010**

Especie	Cantidad de muestras Sobre LMR	Cantidad de muestras Bajo LMR	Total de muestras analizadas	% de cumplimiento respecto al N° de muestras en la especie
Arándanos		49	49	100
Cerezas	1	46	47	98
Chirimoyas		1	1	100
Ciruelas	1	111	112	99
Clementinas		23	23	100
Damasco		5	5	100
Durazno		43	43	100
Frambuesa	1	44	45	98
Frutillas		48	48	100
Granada		3	3	100
Kiwis	3	84	87	97
Limonos	1	67	68	99
Manzanas	9	438	447	98
Naranja	3	50	53	94
Nectarin		86	86	100
Palta	8	94	102	92
Pera	2	24	26	92
Pomelo		2	2	100
Uva de mesa	5	281	286	98
Total general	34	1499	1533	
	2	98		

## 8.2.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de la Resolución 33/2010 en las especies muestreadas

Los resultados de muestras que superaron el LMR de la Resolución 33/2010 se presentan en la Tabla 5. Se observa que de las 19 especies muestreadas, la uva de mesa fue la especie que presentó mayor número de muestras que sobrepasa este referente. En las especies de damasco, duraznos y peras se observa sólo una muestra con detecciones que superan el LMR de la Resolución 33/2010. En relación a los residuos detectados se observa que en limón y especies pomáceas (manzana y pera), los residuos que exceden el LMR nacional corresponden solo a plaguicidas de postcosecha.

**Tabla 5. Rango de valores de residuos de plaguicidas detectados que superan el LMR nacional Resolución 33/2010**

Especie	Plaguicida detectado sobre LMR	Valor mínimo detectado sobre LMR	Valor máximo detectado sobre LMR	LMR Resol. 33/2010	Muestras que exceden el LMR	% respecto al total de muestras por especie
		mg/kg			Nº	%
Cerezas	Ditiocarbamatos	1		0,2	1	2
<b>Total Cerezas muestreadas (47)</b>					<b>1</b>	<b>2</b>
Ciruelas	Thiabendazole	0,07		0,05	1	1
<b>Total Ciruelas muestreadas (112)</b>					<b>1</b>	<b>1</b>
Frambuesa	Ditiocarbamatos	0,051		0,05	1	2
<b>Total Frambuesas muestreadas (45)</b>					<b>1</b>	<b>2</b>
Kiwis	Ditiocarbamatos	0,069	0,164	0,05	2	2
	Difenilamina	0,18		0,05	1	1
<b>Total Kiwis muestreadas (87)</b>					<b>3</b>	<b>3</b>
Limón	Ciprodinil	1,21		0,05	1	1
<b>Total Limón muestreados (68)</b>					<b>1</b>	<b>1</b>
Manzana	Thiabendazole	3,1	8,12	3	5	1,1
	Difenilamina	16,255	17,824	10	3	0,7
	Fludioxonil	8,03		5	1	0,2
<b>Total Manzanas muestreadas (447)</b>					<b>9</b>	<b>2</b>
Naranja	Tiacloprid	1,1		0,02	1	2
	Iprodione	2,29		0,02	1	2
	Difenoconazol	1,19		0,1	1	2
<b>Total Naranjas muestreadas (53)</b>					<b>3</b>	<b>6</b>
Paltas	Ditiocarbamatos	2,7		0,05	7	7
	Tebuconazol	0,1		0,05	1	1
<b>Total Paltas muestreadas (102)</b>					<b>8</b>	<b>8</b>
Pera	Fenhexamida	0,39		0,05	1	4
	Thiabendazole	3,2		3	1	4

<b>Total Peras muestreadas (26)</b>					<b>2</b>	<b>8</b>
Uva de Mesa	Metomilo	0,46		0,3	1	0,3
	Metamidofos	0,02	0,15	0,01	2	1
	Imidacloprid	1,21		1	1	0,3
	2,4 - D	0,15		0,1	1	0,3
<b>Total Uva de mesa (286)</b>					<b>5</b>	<b>2</b>
<b>Total general (1533)</b>					<b>34</b>	<b>2</b>

### 8.2.3 Cumplimiento a la normativa nacional de autorización de uso en cultivos

Los resultados de los residuos encontrados que no cumplen con el Decreto Ley 3557/1980, Artículo 34 relacionado con la autorización de plaguicidas vigente en Chile, se presentan en la Tabla 6. El 99% del total de muestras cumple con la normativa nacional y de las 1533 muestras, alrededor de 1% presentaron residuos de plaguicidas no autorizados para su uso en las especies vegetales muestreadas.

**Tabla 6. Detecciones de Residuos de Plaguicidas de Uso no Autorizado en los Cultivos**

Especie	Plaguicida no autorizado en el cultivo	Número de muestras
Granada	Ditiocarbamatos	2
Limón	2,4 - D	8
	Lambda Cyhalotrin	1
Naranja	Difenoconazol	1
Pera	Fenhexamida	2
Uva de Mesa	2-Fenilfenol	1
Total		15

Las acciones realizadas por SAG en estos casos fue realizar una investigación con el fin de determinar las causas que dieron origen a la transgresión, solicitando a los involucrados tomar las medidas para evitar este tipo de incumplimientos. Asimismo se entregó la información al Subdepartamento de Plaguicidas y Fertilizantes con el fin de realizar una fiscalización de uso y manejo de plaguicidas en las regiones donde se detectaron, lo cual derivó en un Acta de Citación y Denuncia.

### 8.3 Detecciones de plaguicidas por probable contaminación cruzada

En forma particular se encontró residuos de plaguicidas en duraznos y en kiwis, los cuales se encuentran autorizados para su uso en postcosecha en pomáceas. Los resultados de la Tabla 7 muestran que tres muestras de duraznos, contienen residuos de thiabendazole. En kiwi, se puede observar que seis muestras presentaron residuos de difenilamina, en esta especie se encontró que en dos casos los resultados de una misma muestra contienen dos residuos distintos, en una difenilamina y thiabendazole, y en otra se detectó difenilamina y pirimetanil.

**Tabla 7. Detecciones de Residuos de Plaguicidas de Uso no Autorizado en los Cultivos, atribuibles a contaminación cruzada**

Especie	Plaguicida	Número de muestras
Duraznos	Thiabendazole	3
Kiwi	Difenilamina y Thiabendazole	1
	Difenilamina y Pirimetanil	1
	Difenilamina	6
Total		11

Dado que estos analitos corresponden a productos aplicados en postcosecha, se realizó una investigación en las empresas, con el fin de determinar las causas que pudieran originar estos resultados. En todos los casos, existe la presunción que se debe a una contaminación cruzada, que pudo haberse originado en las líneas de proceso de la fruta, ya que en esas plantas se procesan pomáceas, por lo cual existe la posibilidad de que haya quedado residuos de plaguicidas en los rodillos o líneas. Por lo anterior, se solicitó a las plantas que tomen las medidas preventivas o mejoren los procedimientos de limpieza de las mesas de proceso, para evitar este tipo de resultados. Estas medidas serán supervisadas por SAG durante la próxima temporada del cultivo.



## 9. Conclusiones

- El Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en vegetales de exportación, permite contar con datos validados por SAG y con laboratorios autorizados en técnicas de análisis de residuos de plaguicidas, como también contar con profesionales con formación en materias de muestreo e inocuidad alimentaria.
- Los resultados mostraron que del total de muestras captadas, el cumplimiento a las tolerancias establecidas en la Resolución 33/2010 de MINSAL alcanzó a un 98%. Respecto al Codex Alimentarius se observó que un 99,1% cumple con esta normativa.
- Las especies que presentaron incumplimientos a la normativa nacional y al Codex Alimentarius corresponden a damasco, durazno, limón, manzana, pera y uva de mesa.
- Los resultados de las muestras en relación al uso no autorizado en el cultivo alcanzaron un 1%, las principales especies que presentaron transgresiones a la normativa de SAG corresponden a uva de mesa, cereza, frambuesa y kiwi. Esta información permite dirigir los programas de fiscalización de uso y manejo de plaguicidas en vegetales.
- La información generada mostró que se requiere mejorar las prácticas de uso y manejo de plaguicidas tanto a nivel de campo, como también en aplicaciones de productos de postcosecha.
- Se requiere continuar con programas de vigilancia de residuos de plaguicidas que incluyan planes de acción que permitan controlar, disminuir y prevenir la presencia de residuos de plaguicidas a lo largo de la cadena de producción de productos hortofrutícolas.
- A partir de los resultados obtenidos, se debería considerar actividades de difusión y capacitación sobre uso y manejo de plaguicidas, dirigido a los agentes de la cadena de productos hortofrutícolas.



## 10. Literatura Consultada

A.O.A.C., 1995 16th. Edition. Vol. I.10.1.01 official method 970.52. 10.1.02 official method 985.22

AOAC, 2000. Oficial Methods of Analisis of AOAC Internacional 17th Edition. Method 985.23. HPCL/Fluorescencia (Carbamatos).

Australia Government, 2006. Residue Monitoring Results 2005-2006. National Residue Survey. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Australia. ([www.daff.gov.au/nrs](http://www.daff.gov.au/nrs))

Codex Alimentarius, 1999. Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos plaguicidas a efectos del cumplimiento los LMR. CAC/GI 33-1999.

Gonzalez, R. 2006 Informe Técnico del PMRP. Santiago, Chile

Luke, M.A. et al., 1994 Pesticide Analytical Manual ( PAM ). Volume I : Multiresidues Methods. 302 - E1 3rd. Edition. Food and Drug Administration ( FDA ). U.S.A.

Luke, M.A., Froberg, J.E., and Masumoto. H.T., 1975. Journal of the Association of Oficial Analytical Chemist, 58, pp.1020-1026. En: Manual de Entrenamiento para Laboratorio de Pesticidas AOAC, 1998. GLC/ECD-NPD (Organoclorados, Organofosforados y Piretroides) SAG., 1996. Decreto Ley N° 3557/1980 En:

SAG, 1999. Compendio de Normas. Resolución N° 3670/1999. Capitulo III. Sección 1. Ed. Por Subdepartamento de Plaguicidas y Fertilizantes. División de Protección Agrícola. Santiago. pp.1-18.

USDA, 2006. Pesticide Data Program. Annual Summary Calendar Year 2006. Agriculture Marketing Service. Washington EUA. ([www.ams.usda.gov/science/pdp](http://www.ams.usda.gov/science/pdp))

UE, 2006. Monitoring of Pesticidas Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2004. Part I. Commission of the European Communities. Brussel. Belgium. 39 p. ([www.ue.com](http://www.ue.com))



## **11 Normativas Consultadas**

Codex Alimentarius. Residuos de Plaguicidas en los Alimentos.  
[http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest\\_q-s.jsp](http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-s.jsp)

Resolución 33/2010 del Ministerio de Salud. Chile

Decreto Ley N°3557 del Ministerio de Agricultura. Disposiciones sobre Protección Agrícola. Diario Oficial del 9 De Febrero De 1981.

Listado Plaguicidas Autorizados por SAG. [www.sag.cl](http://www.sag.cl)



## 12. Anexo

### **Anexo 1. Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. CAC/IL GLC 33-1999**

### **Anexo 2. Analitos Metabolitos e Isómeros Incluidos en el Análisis de Multiresiduo**

Nº	Analitos a detectar
1	2,4 - D
2	2-phenylphenol OPP
3	Abamectina
4	Acefato
5	Acetamiprid
6	Acrinatrina
7	Alaclor
8	Aldicarb
9	Aldicarb Sulfone
10	Aldicarb Sulfóxido
11	Aldrin
12	Atrazina
13	Azinfos etil
14	Azinfos metil
15	Azoxystrobin
16	Benalaxyl
17	Bifentrina
18	Bitertanol
19	Boscalid
20	Bromacilo
21	Bromofos etil
22	Bromofos metil
23	Bromopropilato
24	Bupirinato
25	Buprofezin
26	Cadusafos
27	Captan
28	Carbarilo
29	Carbendazima (benomilo)
30	Carbofenotion
31	Carbofurano
32	Clorobenzilato
33	Cianazina
34	Ciflutrina



35	Cihalotrina Lambda
36	Cipermetrina
37	Ciproconazol
38	Ciprodinilo
39	Clofentezine
40	Clordano alfa
41	Clordano gama
42	Clorfenvinfos
43	Clorotalonil
44	Clorpirifos - Etil
45	Clorpirifos Metil
46	Clorprofan
47	Deltametrina
48	Desmedifan
49	Diazinon
50	DDD-p,p
51	DDE-p.p
52	DDT-o.p
53	DDT-p.p
54	Diclobutrazol
55	Diclofluanid
56	Dicloran
57	Diclorvos
58	Dicofol
59	Dieldrin
60	Difenilamina
61	Difenoconazol
62	Diflubenzuron
63	Dimetoato
64	Dimetormof
65	Diniconazol
66	Disulfoton
67	Dodine
68	Endosulfan alfa
69	Endosulfan beta
70	Endosulfan sulfato
71	Endrin
72	Epoconazole
73	Esfenvalerato
74	Etion
75	Etoprofos
76	Famoxadona



77	Fenamifos
78	Fenarimol
79	Fenazaquin
80	Fenbuconazole
81	Fenchlorphos
82	Fenhexamid
83	Fosmet
84	Fenitrothion
85	Fenoxicarb
86	Fenpyroximato
87	Fention
88	Fenvalerato
89	Fipronil
90	Fluazifop Butil
91	Flufenoxuron
92	Fluodioxonil
93	Flusilazol
94	Fluvalinato
95	Folpet
96	Formotion
97	Fosalone
98	Fosfamidon
99	Heptacloro
100	Heptenophos
101	Hexaclorobenceno
102	Hexaconazol
103	Hexitiazox
104	Imazalil
105	Imazamox
106	Imidacloprid
107	Indoxacarb
108	Iprodione
109	Kresoxim - metilo
110	Lenacilo
111	Lufenuron
112	Lindano (HCH)
113	Linuron
114	Malation
115	Mancozeb
116	Mecarbam
117	Mepaniprim
118	Metalaxilo



119	Metamidofos
120	Metamitron
121	Methoxyfenozide
122	Metidation
123	Metiocarb
124	Metolacloro
125	Metomilo
126	Metoxiclor
127	Metribuzina
128	Mevinfos
129	Miclobutanil
130	Mirex
131	Monocrotofos
132	Ometoato
133	Oxamilo
134	Oxifluorfen
135	Paration Etil
136	Paration Metil
137	Penconazole
138	Pendimetalin
139	Permetrina
140	Piridaben
141	Pirimetanil
142	Pirimicarb
143	Pirimifos Etil
144	Pirimifos Metil
145	Piriproxifeno
146	Propoxur
147	Prochloraz
148	Procimidone
149	Profenofos
150	Propargite
151	Propiconazole
152	Propyzamide
153	Pyraclostrobin
154	Quinalfos
155	Quinometionato
156	Quinoxifeno
157	Quintozeno
158	Simazina
159	Spirodiclofen
160	Spiroxamina



161	Spinosad
162	Tebuconazol
163	Tebufenozida
164	Tetradifon
165	Thiametoxam
166	Tiabendazol
167	Tiacloprid
168	Tiodicarb
169	Tiofanato metil
170	Tolifluanid
171	Triadimefon/ Triadimefon
172	Triazofos
173	Triclorfon
174	Trifloxistrobin
175	Trifluralin
176	Vamidotion
177	Vinclozolin

