



**CURVAS DE DISIPACIÓN, TASAS DE TRANSFERENCIA Y CARENCIAS
PARA PLAGUICIDAS: UNA HERRAMIENTA CLAVE PARA LA
ELABORACIÓN DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS.**





CURVAS DE DISIPACIÓN, TASAS DE TRANSFERENCIA Y CARENCIAS DE PLAGUICIDAS: UNA HERRAMIENTA CLAVE PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS.

Autores:

Marcelo Kogan Alterman, Claudio Andrés
Alistar Herdener, Manuel Antonio Araya
Fuentes, Kevin Andrew Becerra Bevensee,
José Eduardo Morandé Vial; de SIDAL Ltda.

I.S.B.N: 978.956.9928-00-0

Registro de Propiedad Intelectual:
A-273731

Editor: Belén Ruz M.

Adaptador: Patricio Parra C.

Diseño: Camila Arenas

Impresión: Productora Gráfica Andros Ltda.

Santiago, Junio 2017.

El presente documento corresponde a los resultados parciales de investigación entre los años 2014 y 2015, del proyecto del Consorcio I+D Vinos de Chile “Curvas de degradación, tasas de transferencia y sistema de monitoreo para residuos de plaguicidas para uva y vino en la industria vitivinícola”. Este proyecto contó con el apoyo de CORFO y los estudios fueron realizados por la empresa SIDAL Ltda., con la colaboración de un número importante de viñas del Consorcio que participaron como viñas piloto o que integraron el Comité

Como parte de las actividades de transferencia tecnológica, hemos decidido publicar esta información, convencidos de su valor para la toma de decisiones por parte de todas las viñas y productores de uva vinífera. Representa además, el compromiso con la calidad de nuestros vinos y la responsabilidad con los consumidores.

Patricio Parra
Gerente General
Consorcio I+D Vinos de Chile

Estudio realizado por:



Con el apoyo de:



RESUMEN

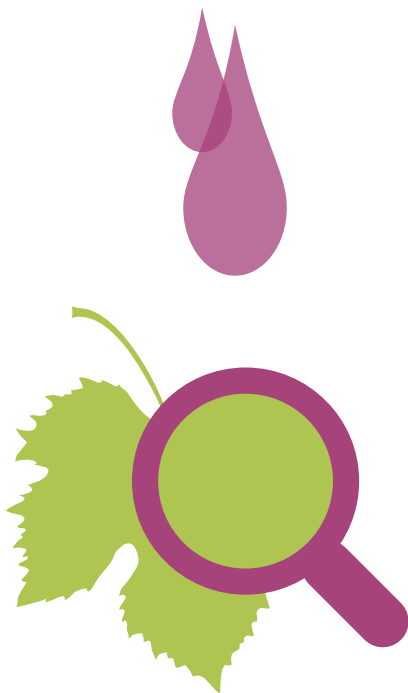


Los consumidores están conscientes de su autocuidado y buscan aquellos productos que contribuyan a su salud y bienestar. Es el caso de la industria vitivinícola, que actualmente goza de un gran auge relacionado con las expectativas saludables que despiertan en el consumidor el consumo de vino, especialmente tinto, es necesario demostrar que esas propiedades saludables van acompañadas de inocuidad respecto a residuos de plaguicidas.

Nuestra realidad nos indica que se necesita una base de información técnico-científica con la cual se puede desarrollar y validar estudios de campo, que entreguen información veraz respecto a los residuos existentes en la uva y que es lo que se debería esperar con relación a su traspaso al vino, con un adecuado margen de seguridad, luego de la aplicación de los diferentes plaguicidas, en las más variadas condiciones agroclimáticas.

ESTE PROYECTO TIENE COMO OBJETIVO GENERAL:

“Generar una base de información técnico-científica a través del desarrollo de estudios de curvas de degradación, y de los factores determinantes en el traspaso de residuos de plaguicidas en el proceso de vinificación, que permita crear un sistema de información destinado a dar soporte en la toma de decisiones productivas, para la elaboración de vinos inocuos”



Y COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a** Desarrollar curvas de disipación para los principales grupos de plaguicidas utilizados en uva vinífera, agrupados de acuerdo a sus características físico-químicas (lipofilicidad, hidrolisis, fotolisis, presión de vapor);
- b** Estudiar y caracterizar el porcentaje de traspaso de residuos de plaguicidas en proceso enológicos (vino tinto, blanco, mosto sulfitado);
- c** Relacionar las características físico-químicos de los plaguicidas con su disipación en el campo en la uva vinífera (período de carencia) y con los factores de traspaso en cada etapa de elaboración de vinos y mostos;
- d** Validar herramientas de inmunoensayo (antígeno-anticuerpo) para ser utilizados, a nivel de bodega, como herramienta de monitoreo de residuos en los procesos de elaboración de vinos;
- e** Desarrollar un sistema de información destinado a generar soporte técnico, para la toma de decisiones respecto al uso de plaguicidas en producción de uva, destinado a elaborar vinos con mínimo y/o cero residuos.

En base a estudios de campo, durante los dos primeros años del proyecto se han desarrollado Curvas de Disipación para quince plaguicidas utilizados en la producción de uva vinífera, los cuales también han sido estudiados en el proceso industrial, determinándose pasos críticos en los cuales se producen los mayores efectos sobre los residuos de los plaguicidas (pérdida), a través de trabajos desarrollados en la bodega de microvinificación y laboratorio de la empresa SIDAL Limitada.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1. ESTUDIOS CURVAS DE DISIPACIÓN DE PLAGUICIDAS EN LAS UVAS:

A través del desarrollo de curvas de disipación se está buscando determinar el efecto del clima y propiedades físico-químicas de los plaguicidas en la pérdida de los residuos de estos desde las bayas. Para esto, los plaguicidas son aplicados utilizando un equipo turbo-nebulizador experimental (Figura 1), en sectores aislados en las viñas donde se colectan tres muestras de uva a los tiempos: T0 (después del secado de la aplicación), 3, 10, 20, 40 y 60 días desde la aplicación. Las muestras son tomadas en forma aleatorizadas en cada sector; y analizadas en forma independiente (repeticiones), más una muestra del sector sin aplicación (muestra blanco). El tamaño de cada muestra es de aprox. 500 g., las que son mantenidas en una caja térmica a 2°C y llevados a congelación a $-20\pm 1^{\circ}\text{C}$, en menos de 6 h desde su muestreo, y posteriormente analizadas con métodos específicos para cada plaguicida estudiado, en el Laboratorio Analítico de la empresa SIDAL Ltda.



Figura 1.
Aplicaciones plaguicidas en estudios de disipación de plaguicidas desde las bayas.

Al determinar el parámetro k (tasa de disipación), se puede determinar cuál es el tiempo necesario para que el residuo sea un 50% del depósito inicial del plaguicida (TD_{50}) o cuánto tiempo se necesitaría esperar para que quede sólo un 10% del residuo inicialmente aplicado (TD_{90}). En el Cuadro 1 se presentan los valores promedios de tasa de disipación, TD_{50} y TD_{90} para los plaguicidas estudiados hasta la fecha junto al rango obtenido durante las dos primeras temporadas (2014 y 2015) en las diferentes zonas (San Felipe, Casablanca, Maipo, Colchagua, San Clemente y Chillán).

Por otra parte, el valor k , junto a los factores de traspaso (Punto 2.2) permite estimar los tiempos necesarios entre aplicación y la cosecha de la uva

para tener residuos dentro de los límites requeridos por el mercado o “libre de residuos detectables” (Tiempos de Resguardo). En el Anexo 1 se presenta la información para cada plaguicida estudiado relacionada, con su disipación, traspaso desde uva a vino y Tiempos de Resguardo.

Estas curvas, construidas en base a 5 ó 6 puntos de muestreo con tres repeticiones cada uno, como se muestra en la Figura 2, permiten determinar la tasa de pérdida de los residuos desde los frutos (k), o sea cuantos miligramos del plaguicida se van disipando diariamente, utilizando modelos matemáticos específicos, con los cuales se logra que estas estimaciones tengan un alto grado de representatividad, dado que permiten estimar o conocer la variabilidad del fenómeno.

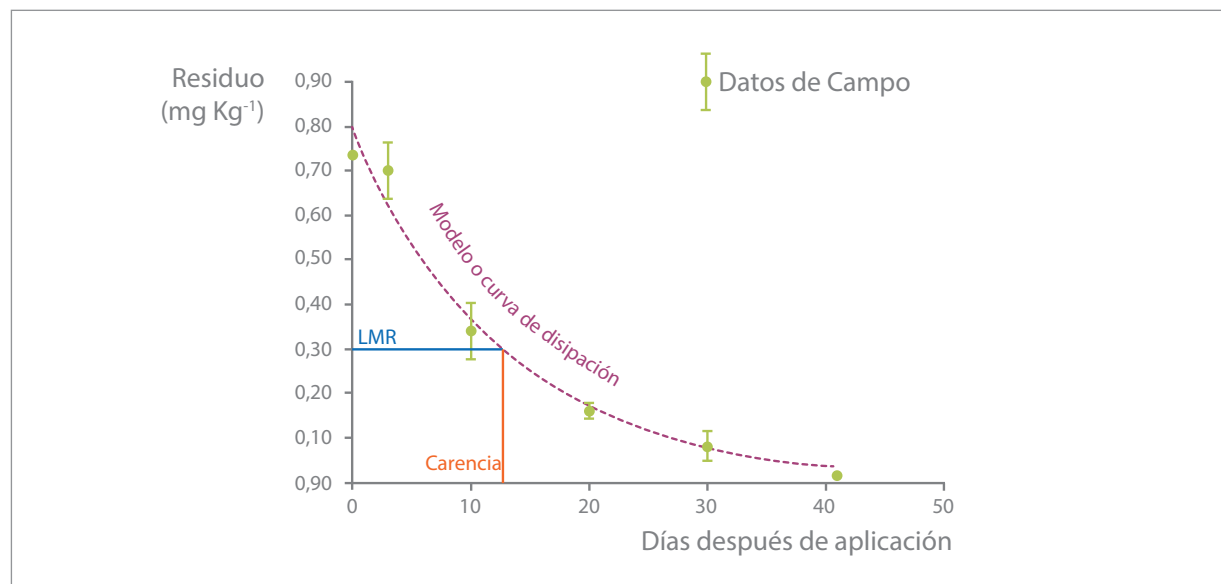


Figura 2.
Curva de degradación de un plaguicida en un fruto o tejido vegetal

Cuadro 1.

Valores de depósito inicial, tasa de disipación (*k*), TD_{50} , TD_{90} y porcentaje del depósito inicial a los 30 días después de aplicación para los 20 plaguicidas estudiados en el proyecto. Valores corresponden al promedio de cinco zonas agroclimáticas diferentes y entre paréntesis los valores promedios máximos y mínimos.

Plaguicida	Depósito inicial (mg kg-1)	Tasa de disipación (<i>k</i>) (mg kg-1 día-1)	<i>TD</i> ₅₀	<i>TD</i> ₉₀	Residuo 30 DDA (%)
			Días		
Tebuconazole*	1,442 (1,842 – 1,041)	0,047 (0,056 – 0,038)	14,9 (17,6 – 12,1)	47,9 (56,5 – 39,3)	22,4 (31,7 – 13,0)
Azoxystrobin*	1,108 (1542 – 0,691)	0,060 (0,073 – 0,047)	11,9 (14,8 – 9,1)	38,5 (47,6 – 29,5)	15,9 (25,0 – 6,8)
Quinoxifeno*	0,229 (0,313 – 0,145)	0,067 (0,083 – 0,052)	10,6 (13,1 – 8,0)	34,3 (42,3 – 26,3)	16,8 (21,7 – 11,9)
Ciprodinil*	1,286 (1,754 – 0,818)	0,046 (0,058 – 0,033)	16,4 (19,7 – 13,1)	51,9 (62,3 – 41,5)	21,0 (27,5 – 14,5)
Fludioxinil*	0,764 (0,999 – 0,530)	0,034 (0,042 – 0,027)	20,9 (25,3 – 16,5)	66,3 (80,2 – 52,3)	31,7 (37,9 – 25,4)
Buprofezin	0,766 (0,980 – 0,552)	0,058 (0,072 – 0,044)	12,6 (16,1 – 9,1)	40,0 (51,1 – 28,8)	18,3 (25,7 – 10,9)
Imidacloprid	0,446 (0,452 – 0,440)	0,058 (0,072 – 0,034)	12,3 (15,3 – 9,3)	39,0 (48,6 – 29,4)	20,3 (26,5 – 14,0)
Iprodione	2,443 (3,143 – 1,743)	0,046 (0,058 – 0,052)	15,9 (19,9 – 11,9)	50,4 (63,1 – 37,6)	22,6 (27,8 – 17,5)
Pirimetanil	2,436 (2,671 – 2,200)	0,063 (0,074 – 0,040)	11,2 (13,1 – 9,3)	35,5 (41,5 – 29,5)	15,5 (18,6 – 12,3)
Fenhexamid	1,111 (1,218 – 1,005)	0,042 (0,044 – 0,040)	16,5 (17,2 – 15,7)	52,3 (54,7 – 49,9)	28,0 (37,9 – 18,1)
Fluopiram	1,544 (1,996 – 1,091)	0,031 (0,037 – 0,024)	22,5 (28,4 – 16,6)	74,5 (93,3 – 55,8)	40,0 (47,7 – 32,4)
Difenoconazol	0,917 (1,029 – 0,804)	0,056 (0,062 – 0,049)	12,4 (13,9 – 11,0)	39,8 (44,4 – 35,2)	19,8 (25,0 – 14,6)
Espirodiclofen	1,361 (1,776 – 0,946)	0,050 (0,066 – 0,035)	13,7 (17,5 – 10,0)	46,4 (58,2 – 34,6)	24,0 (31,1 – 16,9)
Indoxacarb	0,757 (0,965 – 0,550)	0,053 (0,066 – 0,039)	13,2 (16,7 – 9,7)	44,2 (55,2 – 33,2)	24,7 (33,0 – 16,4)
Fluazinam*	1,427 (1,848 – 0,940)	0,096 (0,135 – 0,056)	8,5 (11,9 – 5,1)	28,2 (38,9 – 17,4)	12,0 (20,2 – 3,9)
Mepanipirim	1,755 (2,505 – 1,006)	0,058 (0,080 – 0,036)	13,8 (17,6 – 10,1)	43,9 (55,8 – 32,0)	14,7 (20,7 – 8,7)
Espirotetramato**	0,787 (1,038 – 0,536)	0,065 (0,078 – 0,052)	11,5 (13,5 – 10,1)	36,5 (42,9 – 32,0)	8,5 (13,6 – 8,7)
Miclobutail	0,172 (0,252 – 0,093)	0,059 (0,081 – 0,038)	13,6 (18,7 – 9,6)	45,2 (59,3 – 30,3)	14,1 (26,3 – 2,0)
B. de emamectina	0,054 (0,066 – 0,042)	0,110 (0,159 – 0,061)	8,0 (10,7 – 5,3)	25,5 (34,0 – 16,9)	4,6 (6,3 – 2,9)
Clorpirifos	2,552 (2,822 – 2,282)	0,049 (0,063 – 0,035)	14,5 (18,8 – 10,2)	46,9 (60,6 – 33,2)	19,5 (24,0 – 15,1)

*En estos casos las estimaciones incluyen el resultado de dos temporadas en cada zona de estudio. Los restantes son resultados de una temporada (2014, 2015 o 2016).

**En el caso de los residuos de espirotetramato no se incluyen sus metabolitos (Espirotetramato-enol; espirotetramato-ketohidroxi, espirotetramato-enol-glucosido y espirotetramato-monohidroxi)

2.2. ESTUDIOS DE TRASPASO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DESDE UVA AL VINO:

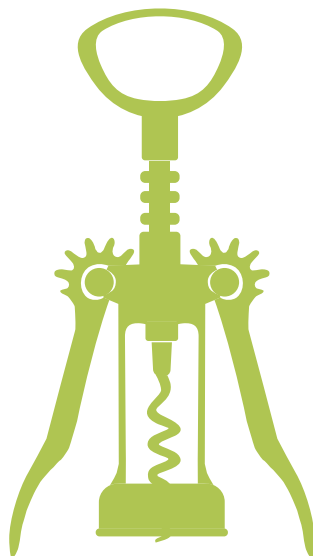


Figura 3.
Planta de microvinificación y equipos.

Dado que la uva vinífera tiene como destino final el vino, para estimar un Periodo de Resguardo del plaguicida utilizado, es necesario conocer el factor de traspaso de un residuo dentro del proceso de vinificación. El factor de traspaso corresponde a la proporción o cantidad del residuo de un plaguicida que viene en la uva, y que es capaz de llegar al vino. Este factor de traspaso, que se puede expresar también como porcentaje, permite tomar la información que entrega la curva de disipación y hacer la estimación de un Periodo de Resguardo específico para la uva vinífera, sustrayendo el factor de traspaso.

Para determinar los factores de traspaso válidos, se han realizado estudios en la planta de micro-vinificación de SIDAL (Figura 3), en la cual se realiza la elaboración de vinos tintos y blancos, con el objetivo primario de estimar estos factores de traspaso. Para lo cual se han seguido los procesos generales de elaboración de vinos tintos y blancos (Figura 4), siguiendo las pautas específicas para cada uno de estos, de acuerdo a los manejos óptimos indicados por el enólogo a cargo de esta etapa.



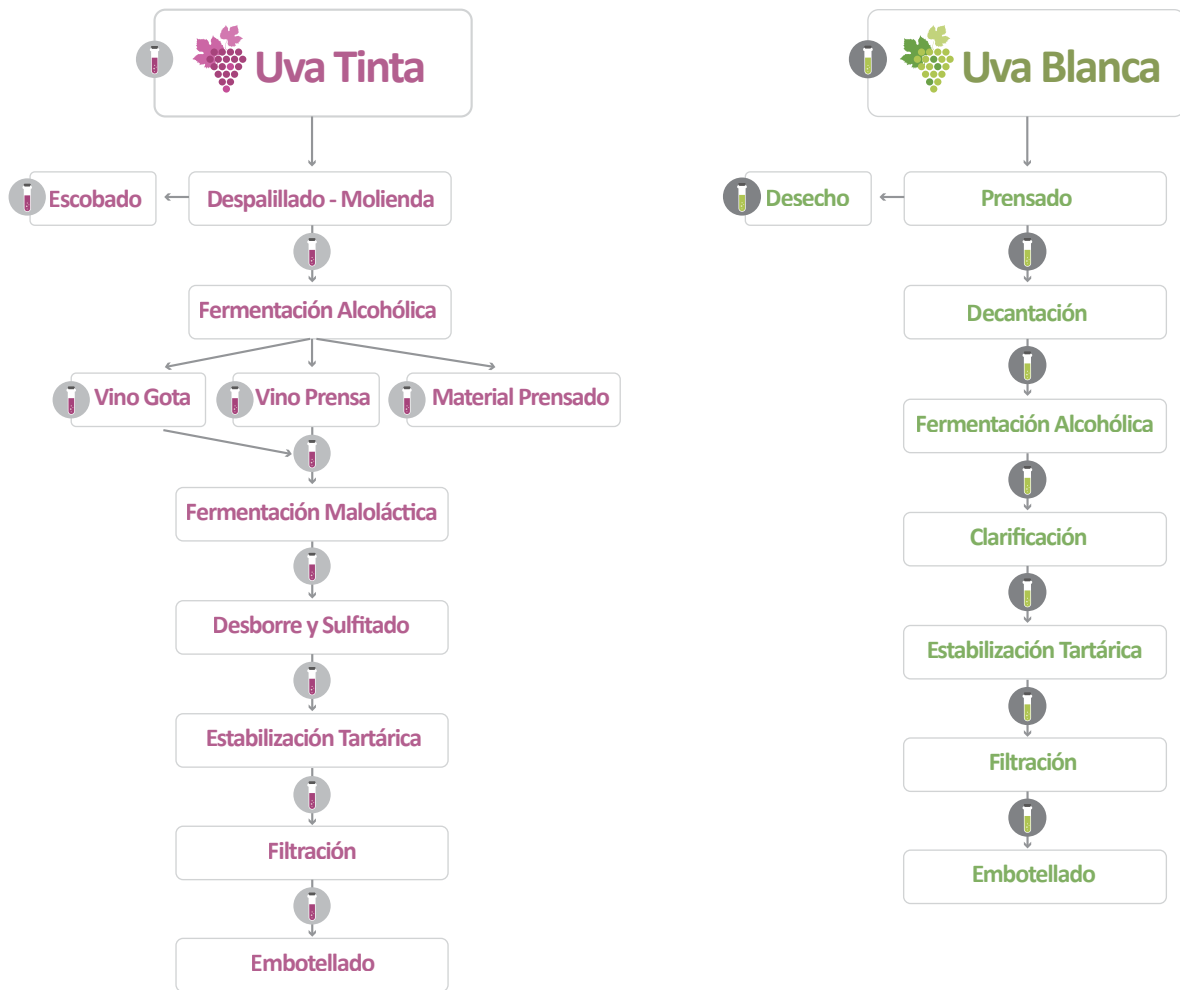


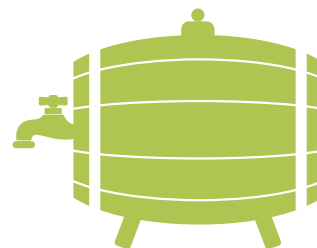


Figura 4.
Proceso simplificado de vinificación de uva tinta y blanca.

  : Puntos de muestreo en el proceso.

Los frutos utilizados para estos estudios provienen de los mismos sectores utilizados para los estudios de las curvas de disipación, los cuales son cosechados en dos momentos: el primero corresponde a la fruta proveniente al sector tratado con el plaguicida en la fecha de uso agronómico, y el segundo momento es a las 72 horas después de aplicar el plaguicida. Estos dos momentos de aplicación permiten, por un lado obtener el factor de traspaso más probable del plaguicida, o más conservador (uso agronómico), y un escenario más crítico (aplicación 72 h antes cosecha). Este último punto, aplicación 72 h, permite realizar una estimación más “segura” del factor de traspaso, y por otra parte determinar en qué pasos del proceso de vinificación se producen las mayores pérdidas de los residuos o concentración de estos, como ocurre en el caso del orujo en la elaboración del vino tinto y el prensado en vino blanco, debido a un aumento del contenido de sólidos de estas matrices al eliminar el mosto y/o jugo (Figura 4). En el Cuadro 2 se muestran los factores de traspaso desde uva a vino tinto y blanco, de los mismos plaguicidas presentados en el Cuadro 1. Nótese que se entregan dos factores de traspaso, los que corresponden a la aplicación en la época de uso agronómico (30 a 40 días antes de cosecha), y los otros que corresponden a la aplicación realizada 72 h antes de cosecha.



Cuadro 2.

Factor de traspaso para los 20 plaguicidas estudiados en el proyecto. Valores corresponden al promedio de valores obtenidos de dos repeticiones y entre paréntesis los valores máximos y mínimos determinados. Todos los factores de traspaso fueron estimados en base al Límite de Detección (LD) de cada plaguicida en el vino.

Plaguicida	LD (mg kg ⁻¹)	Factor de traspaso vino tinto		Factor de traspaso vino blanco	
		Aplicación 45 DAC*	Aplicación 72 HAC	Aplicación 45 DAC	Aplicación 72
Tebuconazole**	0,008	0,019 (0,090 – 0,000)	0,078 (0,100 – 0,066)	0,086 (0,170 – 0,040)	0,230 (0,302 – 0,171)
Azoxystrobin**	0,008	0,009 (0,042 – 0,000)	0,070 (0,094 – 0,049)	0,028 (0,081 – 0,000)	0,088 (0,126 – 0,038)
Quinoxifeno**	0,001	< LD	< LD	< LD	< LD
Ciprodinil**	0,002	0,039 (0,075 – 0,000)	0,023 (0,034 – 0,017)	0,018 (0,038 – 0,000)	0,104 (0,125 – 0,080)
Fludioxinil**	0,002	0,008 (0,020 – 0,000)	0,034 (0,071 – 0,012)	0,102 (0,218 – 0,000)	0,103 (0,149 – 0,047)
Buprofezin	0,002	0,048 (0,067 – 0,029)	0,108 (0,125 – 0,092)	0,049 (0,106 – 0,000)	0,124 (0,178 – 0,077)
Imidacloprid	0,053	0,158 (0,233 – 0,098)	0,296 (0,354 – 0,242)	0,421 (0,485 – 0,389)	0,359 (0,418 – 0,305)
Iprodione	0,002	0,095 (0,180 – 0,053)	0,107 (0,110 – 0,103)	0,098 (0,112 – 0,032)	0,347 (0,456 – 0,251)
Primetanil	0,002	0,101 (0,224 – 0,000)	0,125 (0,148 – 0,102)	0,131 (0,148 – 0,118)	0,104 (0,137 – 0,081)
Fenhexamid	0,005	0,106 (0,220 – 0,000)	0,089 (0,105 – 0,073)	0,171 (0,234 – 0,115)	0,233 (0,249 – 0,217)
Fluopiram	0,012	0,153 (0,183 – 0,124)	0,375 (0,440 – 0,314)	0,199 (0,207 – 0,183)	0,293 (0,348 – 0,271)
Difenoconazol	0,006	< LD	0,001 (0,002 – 0,000)	0,089 (0,150 – 0,034)	0,099 (0,158 – 0,040)
Espirodiclofen	0,006	< LD	0,005 (0,011 – 0,000)	< LD	0,001 (0,002 – 0,000)
Indoxacarb	0,004	< LD	< LD	< LD	< LD
Fluazinam**	0,003	< LD	0,000 (0,001 – 0,000)	< LD	0,004 (0,009 – 0,000)
Mepanipirim	0,004	< LD	0,008 (0,011 – 0,006)	0,008 (0,009 – 0,006)	0,026 (0,030 – 0,022)
Espirotetramato***	0,002	< LD	< LD	0,054 (0,110 – 0,000)	0,131 (0,229 – 0,096)
Miclobutail	0,004	< LD	0,140 (0,172 – 0,112)	< LD	0,318 (0,433 – 0,264)
B. de emamectina	0,001	< LD	0,023 (0,029 – 0,018)	0,242 (0,345 – 0,152)	0,219 (0,221 – 0,214)
Clorpirifos	0,003	0,001 (0,001 – 0,000)	0,002 (0,003 – 0,000)	0,002 (0,002 – 0,001)	0,002 (0,003 – 0,000)

*DAC=Días antes de cosecha; HAC= Horas antes de cosecha

**En estos casos las estimaciones incluyen el resultado de dos temporadas en cada zona de estudio. Los restantes son resultados de una temporada (2014, 2015 o 2016).

***En el caso de los residuos de espirotetramato no se incluyen sus metabolitos (Espirotetramato-enol; espirotetramato-ketohidroxí, espirotetramato-enol-glucosido y espirotetramato-monohidroxí)

Además, del estudio del comportamiento de los plaguicidas durante el proceso de vinificación, se monitorean los procesos críticos como las fermentaciones y calidad del vino final (pH, grado alcohólico, sulfuroso libre y total, acidez total y acidez volátil), para así descartar cualquier efecto negativo que pudiera tener alguno de los plaguicidas estudiados (Figura 5). Hasta la fecha no se ha observado ningún cambio en la calidad del vino o cambios en los procesos de fermentación atribuibles a los plaguicidas aplicados.

En los anexos se presenta, para cada uno de los plaguicidas estudiados a la fecha, la información relacionada a las aplicaciones (producto formulado, dosis, mojamiento), curva de disipación promedio (considerando las diferentes zonas de estudio), distribución de los residuos en el proceso de vinificación de vino tinto y blanco, y el Período de Resguardo.

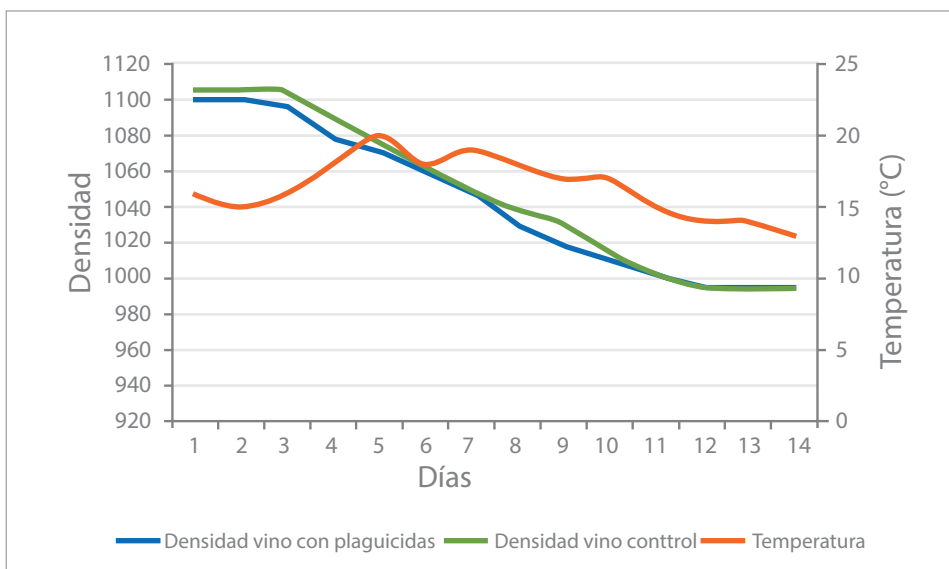


Figura 5
Evolución de la densidad de un vino Cabernet Sauvignon, durante el proceso de fermentación alcohólica, con plaguicidas aplicados 72 h antes de cosecha y el control sin esta aplicación.

Las estimaciones del Período de Resguardo para cada uno de los plaguicidas estudiados fueron realizadas considerando toda la información obtenida hasta la fecha (disipaciones y factores de traspaso), y deben ser entendidas como una referencia. Por esto a medida que se completen todos los objetivos del proyecto, es posible que alguna de ellas sufran modificaciones con el fin de tener valores que sean lo más representativo de la extensa zona productiva de uva vinífera.

Manejo de la Información para estimar un **Período de Resguardo** en uva destinada a la elaboración de vino:

A primera vista la información entregada en los cuadros puede ser de difícil interpretación y compleja para ser usada en la toma de decisiones prácticas. Sin embargo conociendo la forma de utilizarla, el lector se dará cuenta, que por el contrario, es una herramienta muy útil al momento de planificar programas fitosanitarios. Por ejemplo, la información del Cuadro 1, específicamente el depósito inicial (C_o) y la tasa de disipación (k), son dos parámetros que corresponden a las constantes o coeficientes del modelo de disipación [1], que permite construir la curva de disipación de un plaguicida (Fig. 2).

$$C_t = C_o * \exp (-k*t) \quad [1]$$

Tomemos como ejemplo dos fungicidas con similares objetivos de uso, como son tebuconazol y difenoconazol, y busquemos los valores de depósito inicial o tiempo cero (C_o) y tasa de disipación (k), que se entregan en el Cuadro 1, y los reemplazamos en la ecuación [1]. Esto nos permitirá tener los modelos de disipación para tebuconazol (modelo 2) y difenoconazol (modelo 3):

$$C_t = 1,442 * \exp (-0,047 * t) \quad [2]$$

$$C_t = 1,316 * \exp (-0,056 * t) \quad [3]$$

CADA UNO DE LOS TÉRMINOS INCLUIDOS EN ESTE MODELO CORRESPONDEN A:

Ct: Concentración del residuo del plaguicida en la uva (mg kg^{-1}) al tiempo t .

t: Corresponden a los días desde aplicación al momento en que uno quiere estimar el residuo existente en la uva.

C_o : Corresponde al depósito inicial del plaguicida, inmediatamente después de su aplicación (mg kg^{-1}).

k: Como se indicó anteriormente es la tasa de disipación ($\text{mg kg}^{-1} \text{ día}^{-1}$).

Así con estas dos ecuaciones, podemos estimar las concentraciones “promedios” de tebuconazol y difenoconazol, para diferentes días después de su aplicación (Cuadro 3). Hay que hacer notar al usuario, que para realizar una mejor estimación del residuo en un momento determinado, habría que realizar otras dos estimaciones, como sería reemplazar en las ecuaciones el mayor valor de depósito inicial (C_o) junto a la menor tasa de disipación (k), que correspondería a una fruta que partió con un depósito mayor y su disipación diaria en más lenta (límite superior). También sería adecuado considerar el menor depósito inicial y junto a la tasa de disipación mayor, que correspondería a una fruta que partió con un menor depósito y su residuo se disipó más rápido (límite inferior). Todo lo antes indicado se puede ver en el cuadro 3.

Cuadro 3.
Concentraciones de tebuconazol y difenoconazol, estimada para diferentes tiempos post-aplicación, utilizando los modelos [2] y [3].

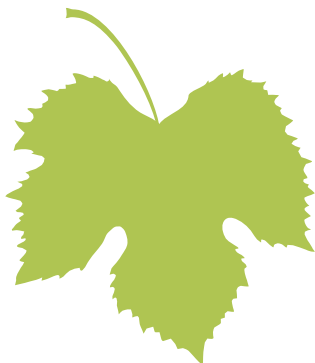
Tebuconazol

Días después de la aplicación (t)	Concentración promedio [Ct= 1,442 *exp ^(-0,047 *t)]	Concentración máxima [Ct= 1,842 *exp ^(-0,038 *t)]	Concentración mínima [Ct= 1,041 *exp ^(-0,056 *t)]
Ct (mg kg ⁻¹)			
0	1,442	1,842	1,041
10	0,901	1,260	0,595
20	0,563	0,861	0,340
40	0,220	0,403	0,111
60	0,086	0,188	0,036
90	0,021	0,060	0,007

Difenoconazol

Días después de la aplicación (t)	Concentración promedio [Ct= 1,316 *exp ^(-0,056 *t)]	Concentración máxima [Ct= 1,612 *exp ^(-0,049 *t)]	Concentración mínima [Ct= 1,020 *exp ^(-0,062 *t)]
Ct (mg kg ⁻¹)			
0	1,316	1,612	1,020
10	0,752	0,988	0,549
20	0,429	0,605	0,295
40	0,140	0,227	0,085
60	0,046	0,085	0,025
90	0,009	0,020	0,004

Los resultados del Cuadro 3 nos indicarían entonces que un viñedo, aplicado en cierre de racimo o en pinta, y cosechado 40 días después de la aplicación tendría un residuo de 0,174 mg kg⁻¹ de tebuconazol, con un rango posible de entre 0,111 y 0,403 mg kg⁻¹. Difenonazol en cambio, que tiene una mayor pérdida diaria de residuos (tasa de disipación más alta), a los mismos 40 días tendría un residuo en la uva de 0,140 mg kg⁻¹, con un rango de 0,085 y 0,227 mg kg⁻¹.



Los valores indicados, ya comienzan a dar ciertas nociones en cuanto a uso de los productos. Si por condiciones propias del viñedo se tiene pensado utilizar en la estrategia de control de enfermedades fungosas estas dos moléculas, claramente habría que pensar en posicionar en aplicaciones más tempranas a tebuconazol y dejar para la aplicación más cercana a cosecha difenonazol, dado que este último dejaría en la uva una menor concentración de residuos. Esta recomendación claramente está pensada sólo considerando disminuir los residuos a cosecha, sin considerar los aspectos de eficacia o residualidad de control.

La segunda etapa del proceso de producción vitivinícola es la elaboración del vino, y en esta etapa lo que nos interesa saber es cuánto del residuo del plaguicida que viene en la uva cosechada llegaría al vino, y es lo que denominamos Factor de Traspaso. Para eso se utilizarán los factores de traspaso que se muestran en el Cuadro 2. Aquí se consideran los dos principales procesos que son el del vino tinto y vino blanco. Además, en cada uno de los procesos se puede ver el factor de traspaso para una aplicación realizada 72 horas antes de cosecha y otro para una aplicación realizada 30 días antes de cosecha.

Al seleccionar plaguicidas para generar programas de manejo, que se orienten a residuos no detectables, es recomendable utilizar los factores de traspaso estimados para las aplicaciones de 72 horas antes de cosecha, lo que nos permite tomar mayores resguardos. Ahora, para integrar las dos etapas (disipación en campo y traspaso de residuos), tomamos las estimaciones del Cuadro 3, y se multiplicaron por los factores de traspaso promedio, máximo y mínimo a las 72 horas, para tebuconazol y difenonazol del Cuadro 2, y se obtiene una estimación del residuo de ambos fungicidas para el vino tinto y blanco (Cuadro 4).



Cuadro 4.
Concentraciones de tebuconazol y difenoconazol en el vino tinto y blanco, estimadas para diferentes tiempos post-aplicación, utilizando las concentraciones en uva indicadas en el Cuadro 3 y los factores de traspaso (Ft) indicados en el Cuadro 2.

Tebuconazol

Días después de	VINO			VINO		
	Promedio (Ft=0,078)	Máximo (Ft=0,100)	Mínimo (Ft=0,066)	Tinto (Ft=0,230)	Máximo (Ft=0,302)	Mínimo (Ft=0,171)
0	0,112	0,184	0,069	0,332	0,556	0,178
10	0,070	0,126	0,039	0,207	0,380	0,102
20	0,044	0,086	0,022	0,130	0,260	0,058
40	0,017	0,040	0,007	0,051	0,122	0,019
60	0,007	0,019	<0,002	0,020	0,057	0,006
90	<0,004	0,006	<0,004	0,005	0,018	<0,004

Difenoconazol

Días después de	VINO			VINO		
	Promedio (Ft=0,0)	Máximo (Ft=0,0)	Mínimo (Ft=0,0)	Tinto (Ft=0,099)	Máximo (Ft=0,158)	Mínimo (Ft=0,040)
0	<0,004	<0,004	<0,004	0,130	0,255	0,041
10	<0,004	<0,004	<0,004	0,074	0,156	0,022
20	<0,004	<0,004	<0,004	0,043	0,096	0,012
40	<0,004	<0,004	<0,004	0,014	0,036	0,003
60	<0,004	<0,004	<0,004	0,005	0,013	0,001
90	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004

Como en el caso de las curvas de disipación, los residuos esperados en el vino no se pueden limitar a un solo valor (promedio), sino que hay que considerar que se mueven en un rango (máximo y mínimo), y dentro de ese rango se ubican todos los valores posibles. Al comparar ambos fungicidas en el caso de uva destinada a vino tinto, claramente se confirma que difenoconazol sería la opción de utilizar en el caso de tener que realizar una aplicación más cerca de cosecha, dado que en el proceso de elaboración del vino tinto sus residuos quedan por debajo del límite de detección, con el que se realizó la estimación del factor de traspaso ($0,004 \text{ mg kg}^{-1}$). Igualmente en el caso de una uva destinada a elaboración de vino blanco, difenoconazol sería la opción más segura. Sin embargo, si la aplicación se va realizar a lo menos 90 días antes de cosecha, ambos fungicidas serían una opción válida (Cuadro 4).

Lo que se acaba de presentar es básicamente la forma de entender y utilizar la información que se ha entregado en este manual, mostrándose como se estimaron los Períodos de Resguardo que se entregan para cada plaguicida en el Anexo que viene a continuación.



Tebuconazol

Plaguicida (Ingrediente activo): Tebuconazol

Producto formulado: Custodia 320 SC

Dosis utilizada (ml 100 L⁻¹)*: 258,0 ml 100 L⁻¹ (1,974 L ha⁻¹)
51,6 g i.a 100 L⁻¹ (394,8 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 765

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Panquehue, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

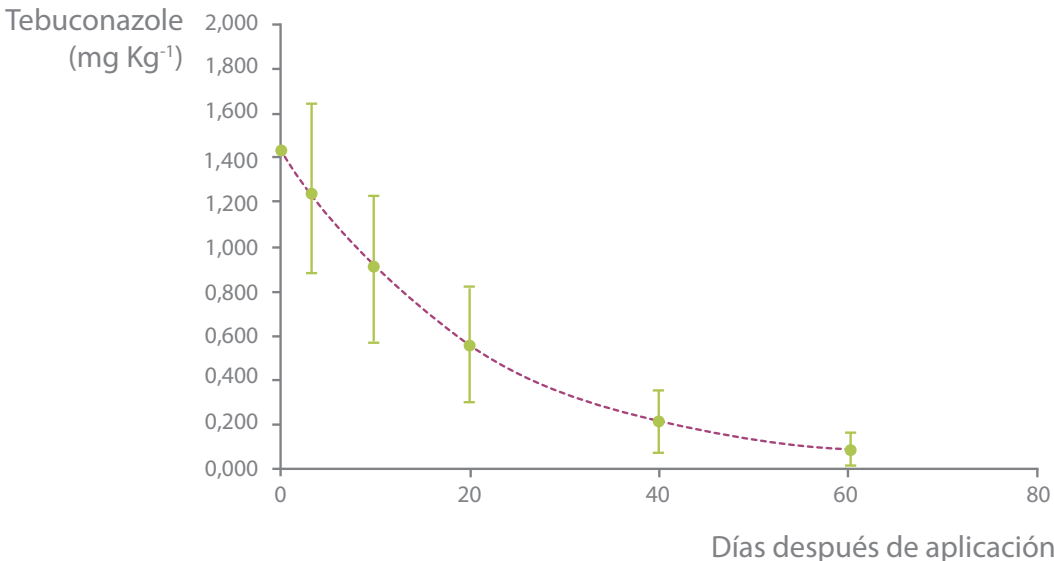


Figura 6. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,008 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>14	>31	>74	> 85
VINO BLANCO	>30	>47	>86	>108

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Azoxystrobin

Plaguicida (Ingrediente activo): Azoxystrobin

Producto formulado: Custodia 320 SC

Dosis utilizada (ml 100 L⁻¹)*: 258,0 (1,974 L ha⁻¹)
30,9 g i.a 100 L⁻¹ (236,9 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 765

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Panquehue, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán, durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

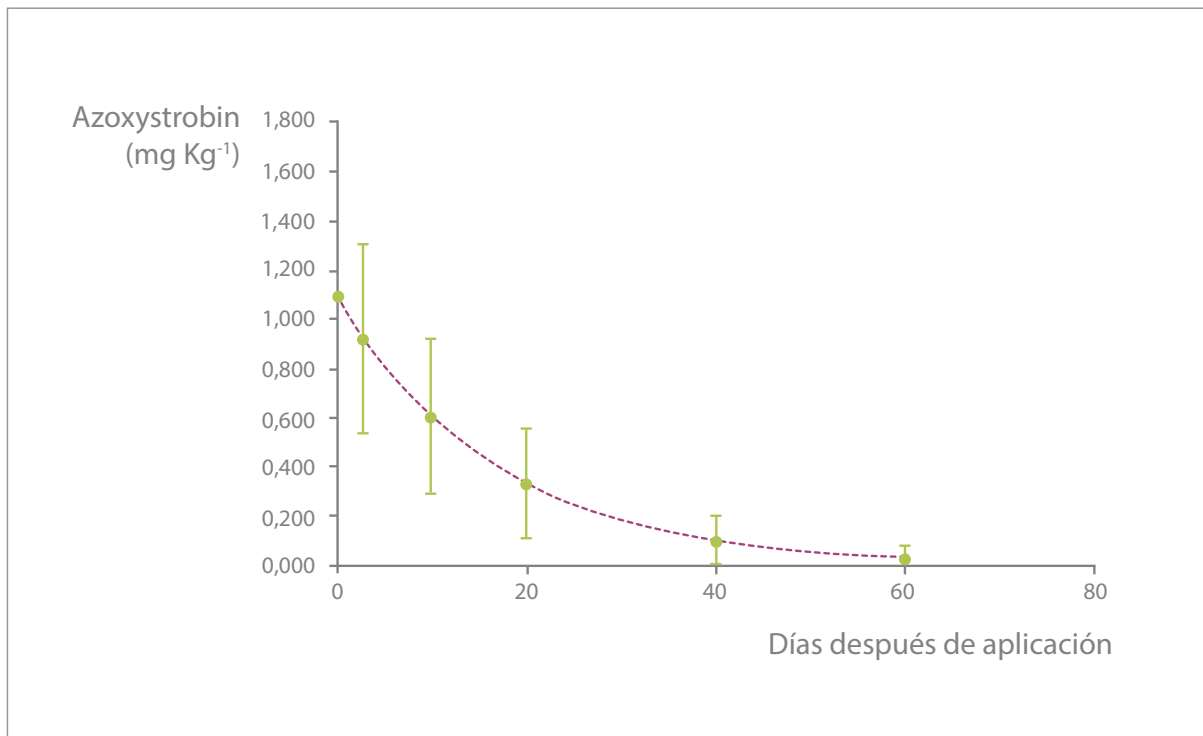


Figura 7. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,008 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>05	>15	>50	> 58
VINO BLANCO	>08	>18	>48	> 65

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Quinoxifeno

Plaguicida (Ingrediente activo): Quinoxifeno

Producto formulado: Quintec

Dosis utilizada *: 20,0 ml 100 L⁻¹ (0,152 L ha⁻¹)
5,0 g i.a 100 L⁻¹ (38,0 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Panquehue, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán, durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

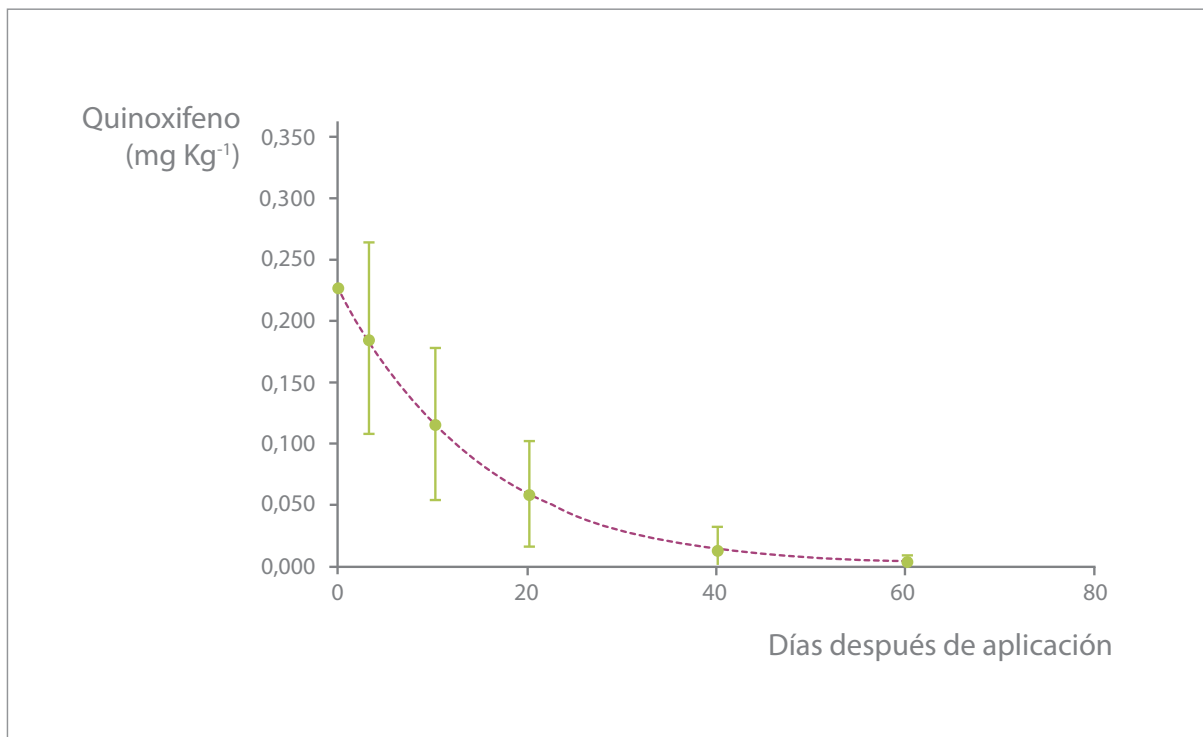


Figura 8. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg L ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,001
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>04	>04	>04	>04

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Ciprodinil

Plaguicida (Ingrediente activo): Ciprodinil

Producto formulado: Switch 62.5 WG

Dosis utilizada (g 100 L⁻¹)*: 140 (1,036 Kg ha⁻¹)
52,5 g i.a 100 L⁻¹ (388,5 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 740

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas Casablanca, Panquehue, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán, durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

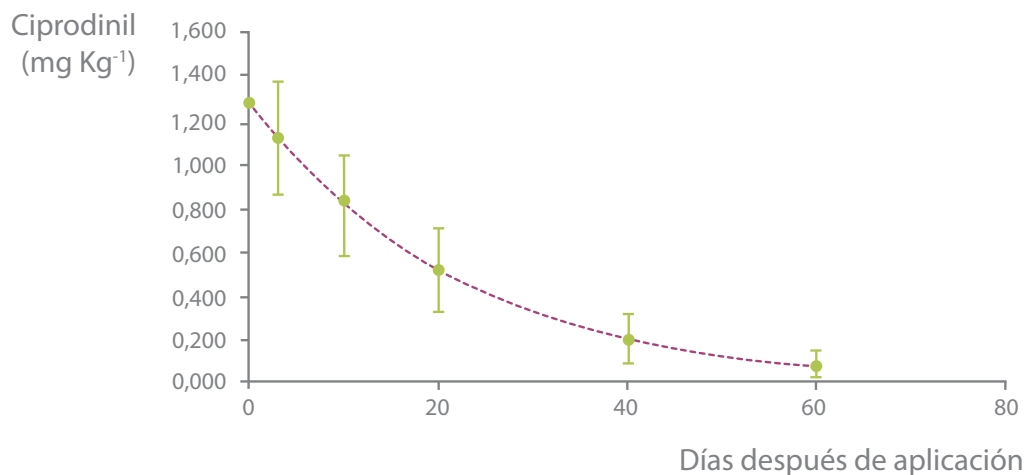


Figura 9. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>18	>66	> 76
VINO BLANCO	>08	>23	>66	> 90

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Fludioxonil

Plaguicida (Ingrediente activo): Fludioxonil

Producto formulado: Switch 62.5 WG

Dosis utilizada gr 100 L⁻¹ *: 140 (1,036 Kg ha⁻¹)
35,0 g i.a 100 L⁻¹ (259,0 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 740

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas Casablanca, Panquehue, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán, durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Fludioxonil
(mg Kg⁻¹)

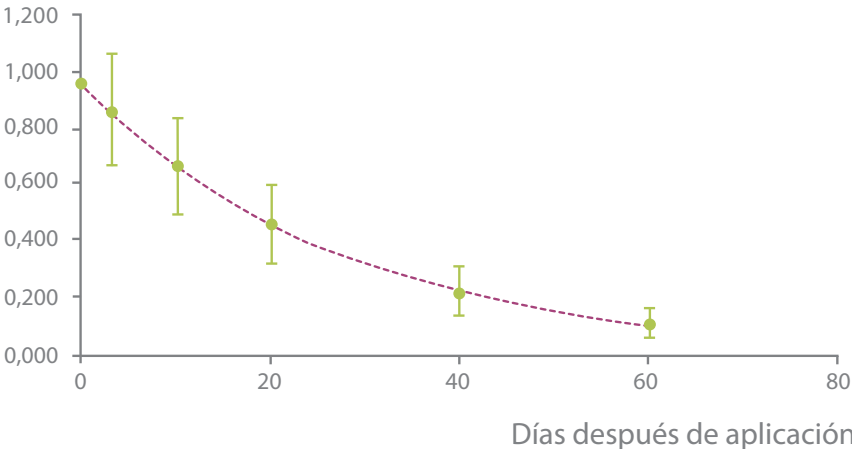
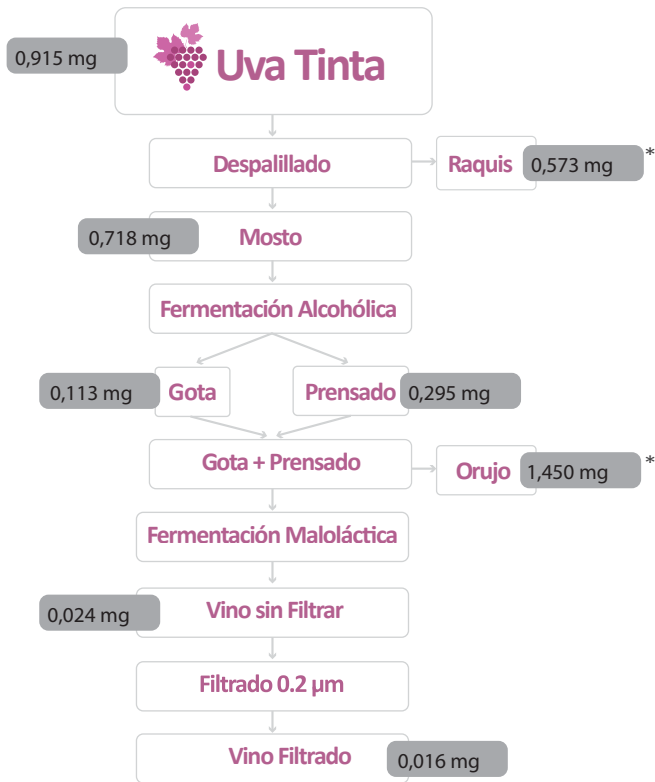


Figura 10. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>06	> 57	> 72
VINO BLANCO	>21	>39	>86	> 114

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Buprofezin

Plaguicida (Ingrediente activo): Buprofezin

Producto formulado: Applaud 40 SC

Dosis utilizada (mL 100 L⁻¹)*: 90 (0,684 L ha⁻¹)
36,0 g i.a 100 L-1 (273,6 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

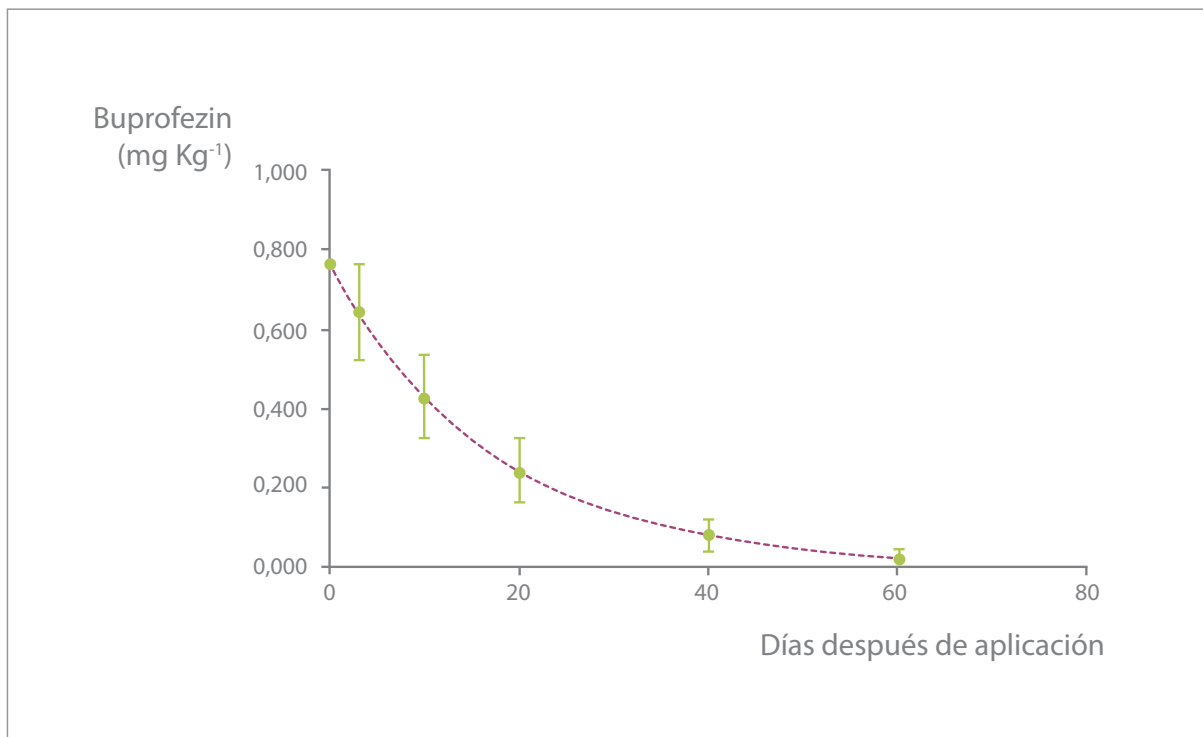


Figura 11. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>05	>13	>50	>62
VINO BLANCO	>06	>17	>49	>68

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Imidacloprid

Plaguicida (Ingrediente activo): Imidacloprid

Producto formulado: Punto 70 WP

Dosis utilizada gr 100 L⁻¹*: 40 (0,312 Kg ha⁻¹)
28,0 g i.a 100 L⁻¹ (218,4 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 780

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

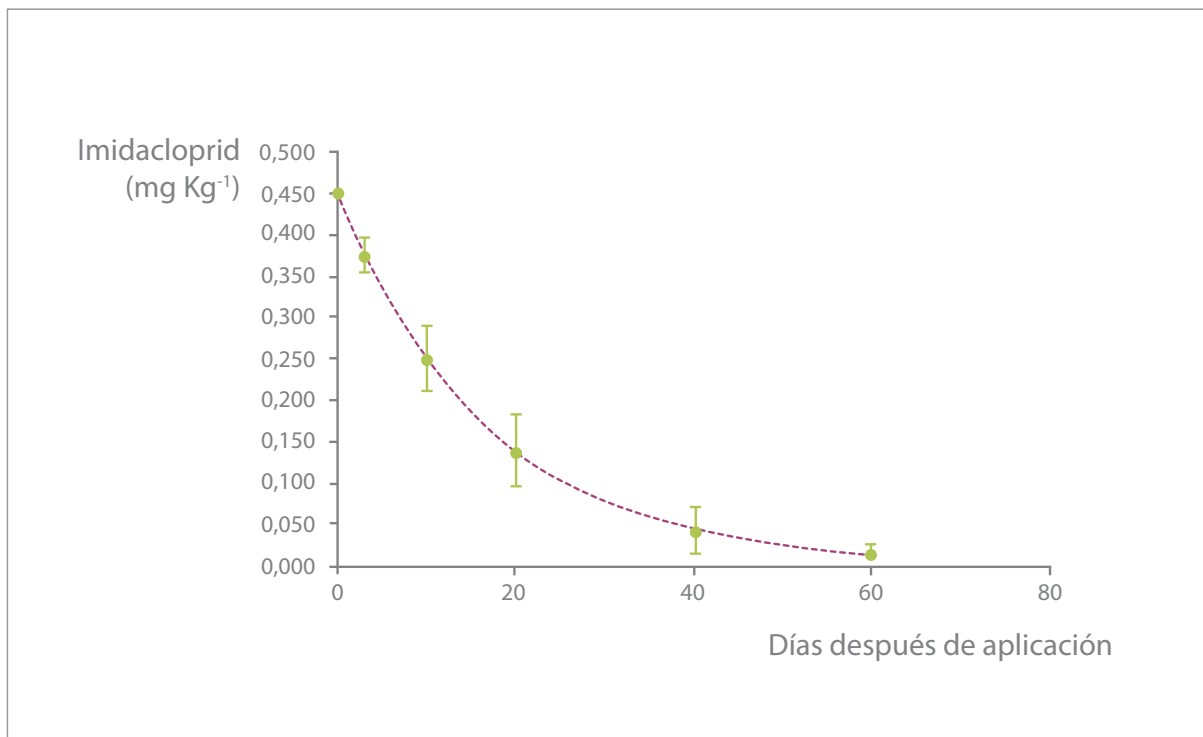
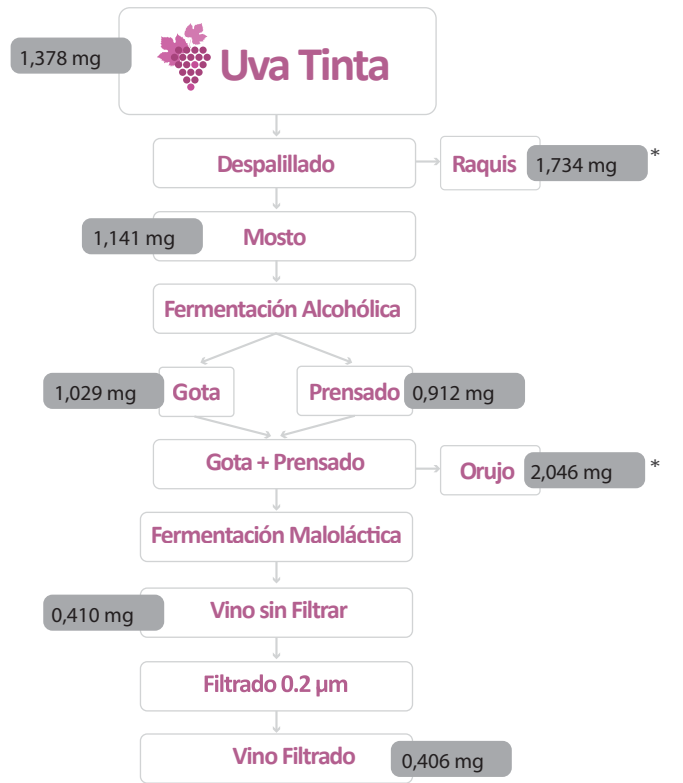


Figura 12. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,053 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>07	>22	>58	> 70
VINO BLANCO	>14	>28	>61	> 80

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Iprodione

Plaguicida (Ingrediente activo): Iprodione

Producto formulado: Rovral 50 WP

Dosis utilizada gr 100 L⁻¹ *: 175 (1.426 Kg ha⁻¹)
87,5 g i.a 100 L⁻¹ (713,0 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 815

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

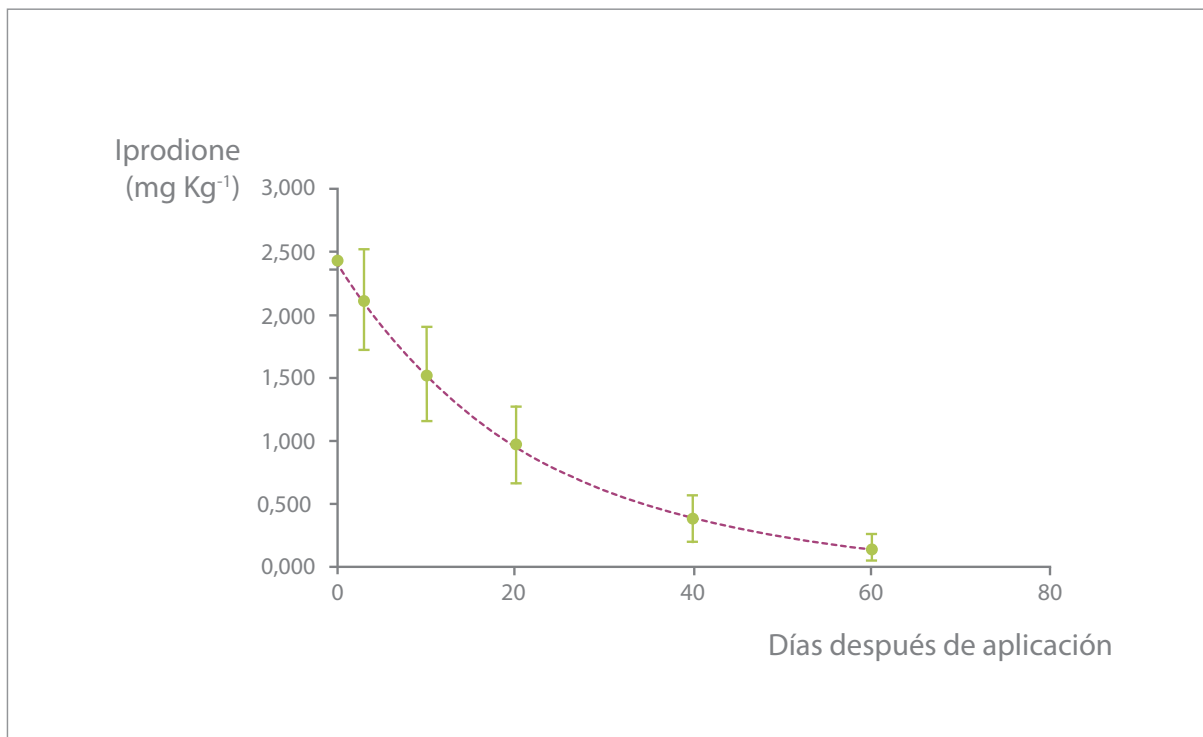
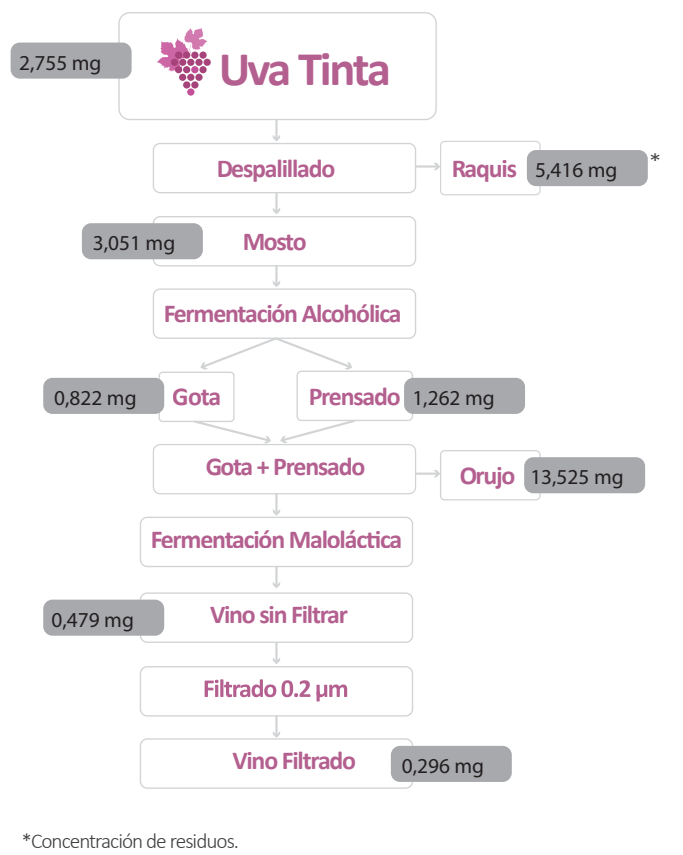


Figura 13. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004*
	(Días)*			
VINO TINTO	>44	>64	>112	> 121
VINO BLANCO	>53	>72	>115	> 139

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Pirimetaniil

Plaguicida (Ingrediente activo): Pirimetaniil

Producto formulado: Scala 400 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 175 (1,444 L ha⁻¹)
71,4 g i.a 100 L⁻¹ (589,2 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 825

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

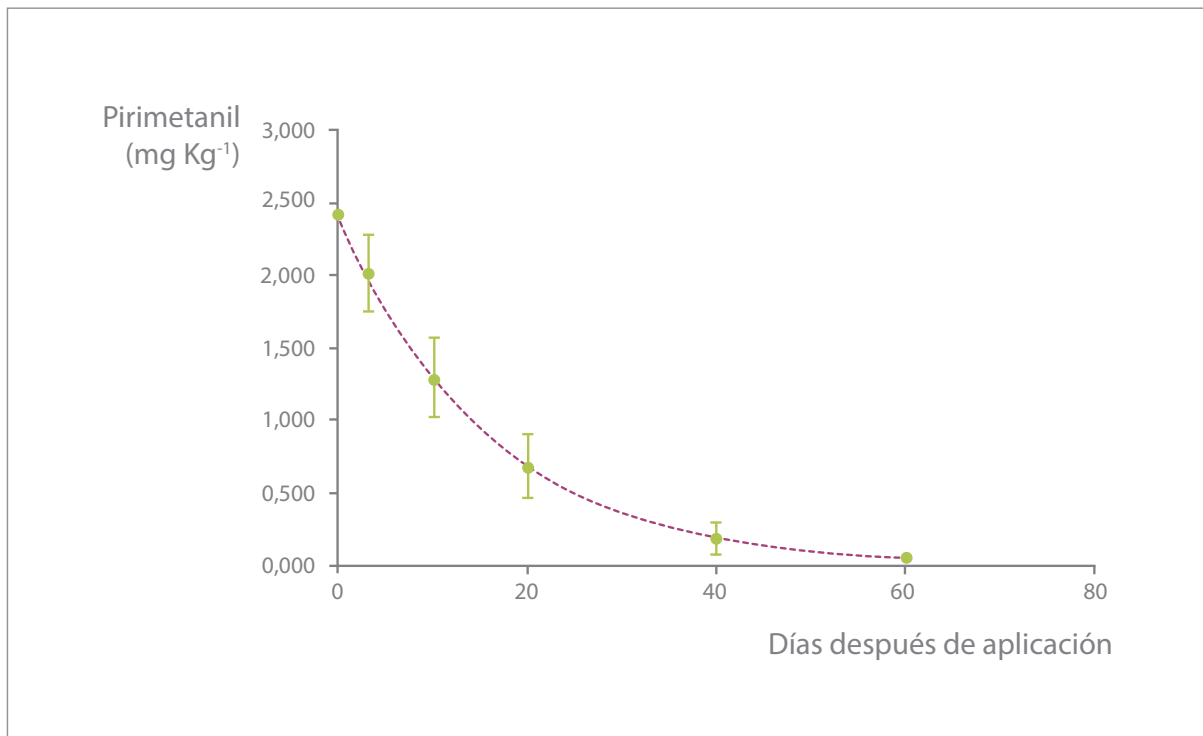
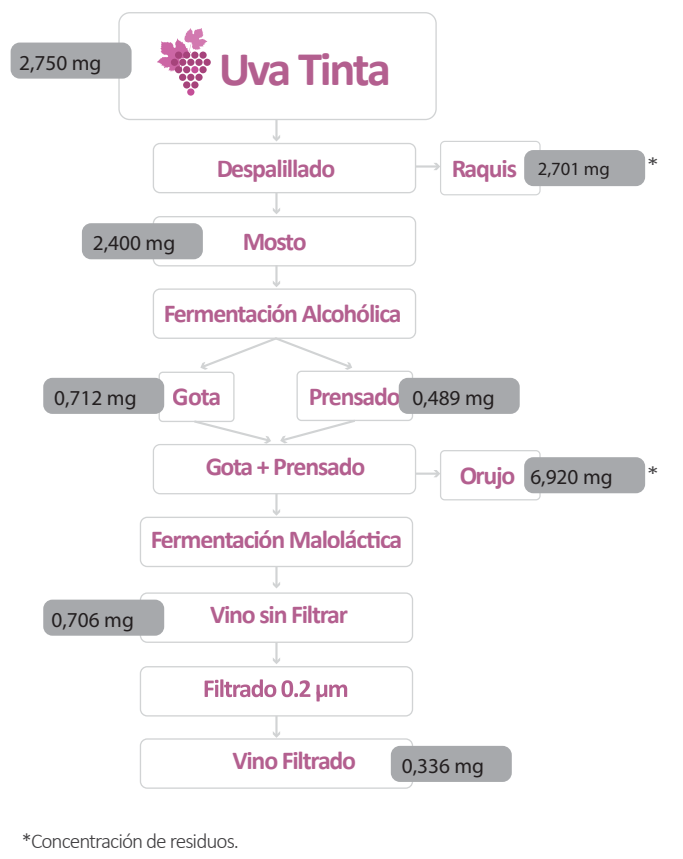


Figura 14. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>31	>44	>74	>82
VINO BLANCO	>22	>34	>63	>79

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Fenhexamid

Plaguicida (Ingrediente activo): Fenhexamid

Producto formulado: Teldor 50 WP

Dosis utilizada gr 100 L⁻¹ *: 110 (0,858 Kg ha⁻¹)
55,0 g i.a 100 L⁻¹ (429,0 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 780

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

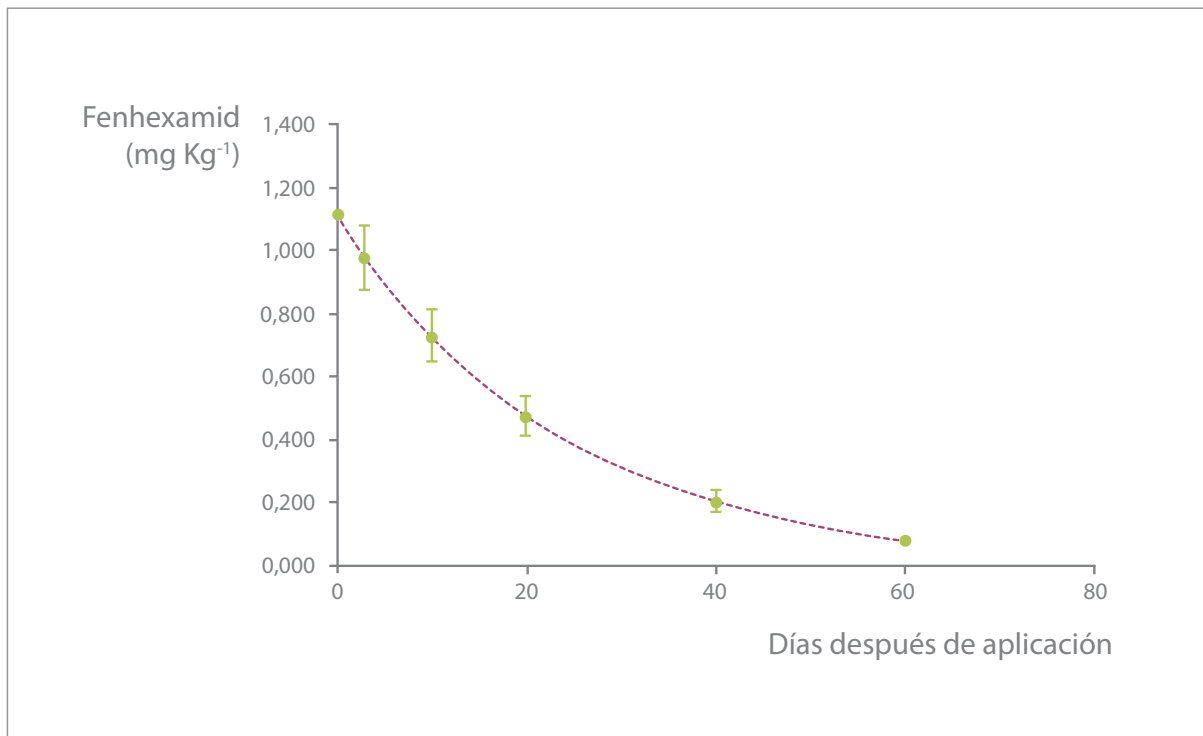


Figura 15. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,005 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>16	>34	>76	> 89
VINO BLANCO	>24	>41	>80	>102

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Fluopiram

Plaguicida (Ingrediente activo): Fluopiram

Producto formulado: Luna Experience 400 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹*: 50 (0,408 L ha⁻¹)
10,0 g i.a 100 L⁻¹ (81,6 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 815

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

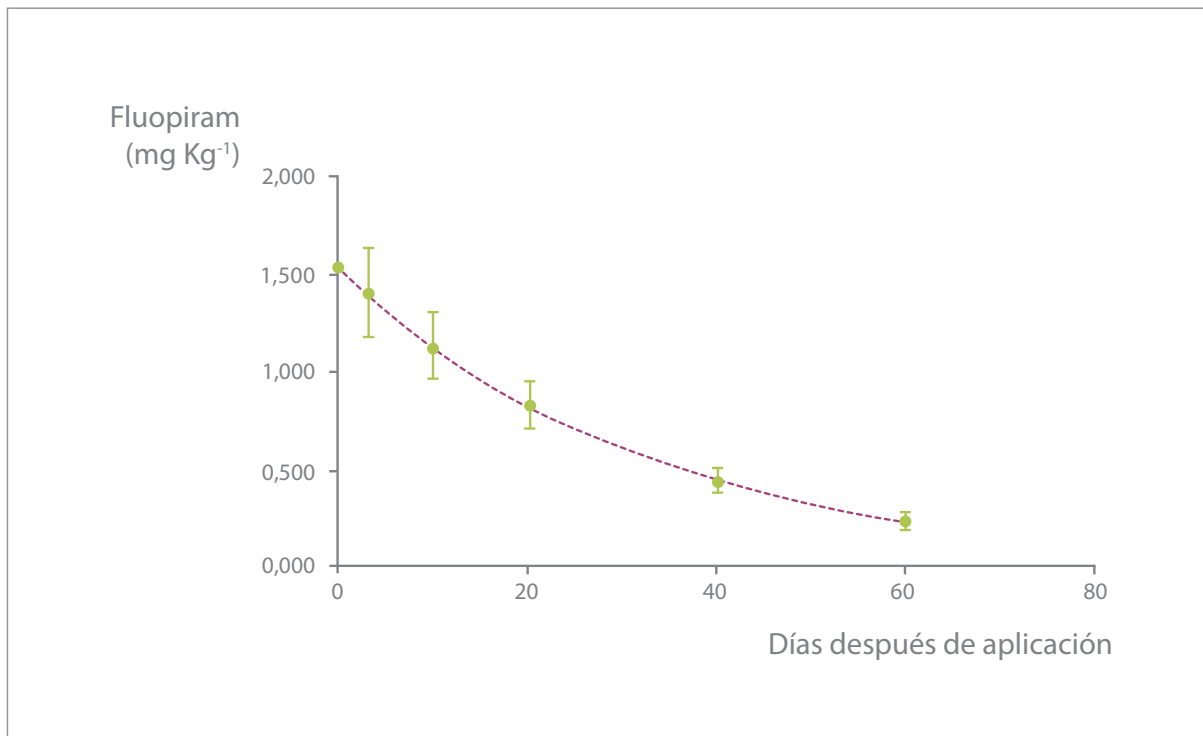


Figura 16. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>74	>103	>168	>185
VINO BLANCO	>60	> 86	>147	>181

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Difenoconazol

Plaguicida (Ingrediente activo): Difenoconazol

Producto formulado: Score 250 EC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 27 (0,201 L ha⁻¹)
6,8 g i.a 100 L⁻¹ (50,3 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 745

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

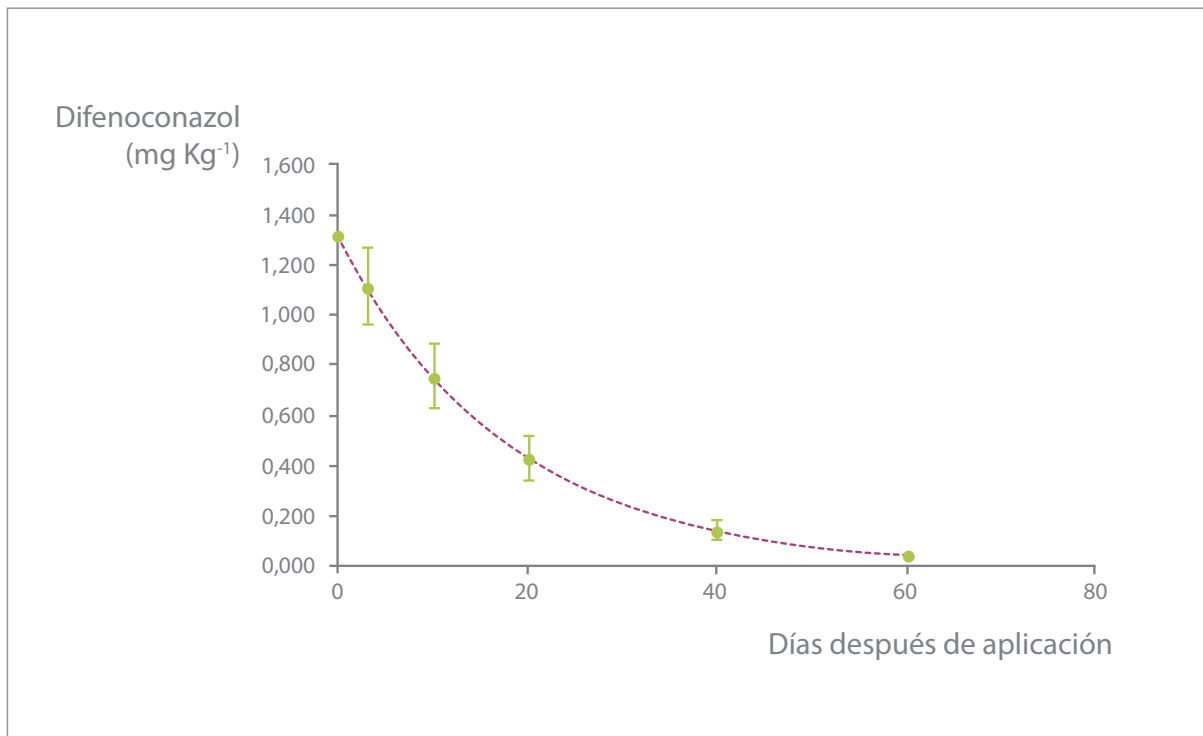
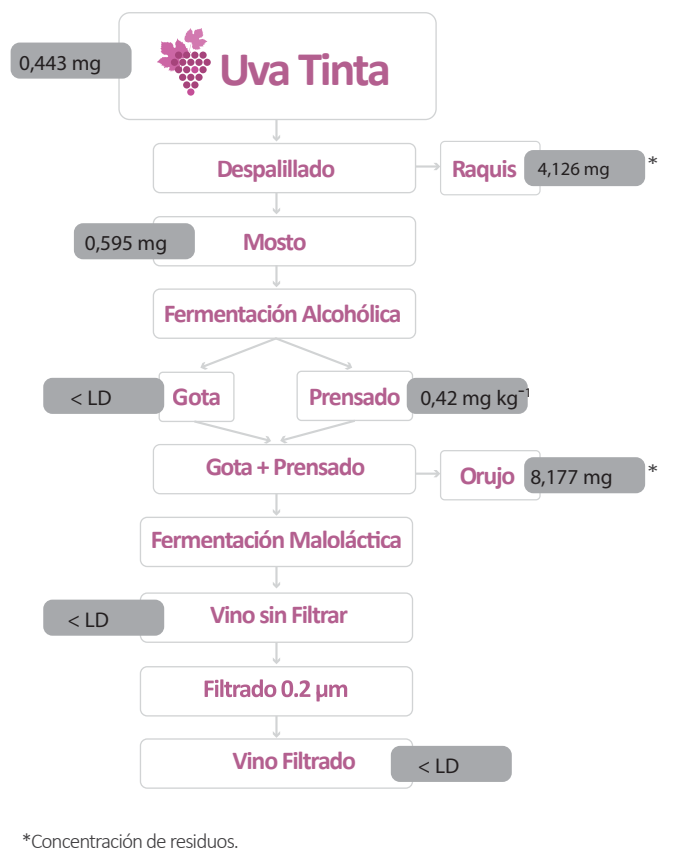


Figura 17. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,006 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>08	>18	>49	>66

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Espirodiclofen

Plaguicida (Ingrediente activo): Espirodiclofen

Producto formulado: Envirdor 240 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 60 (0,429 L ha⁻¹)
14,4 g i.a 100 L⁻¹ (102,9 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 715

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

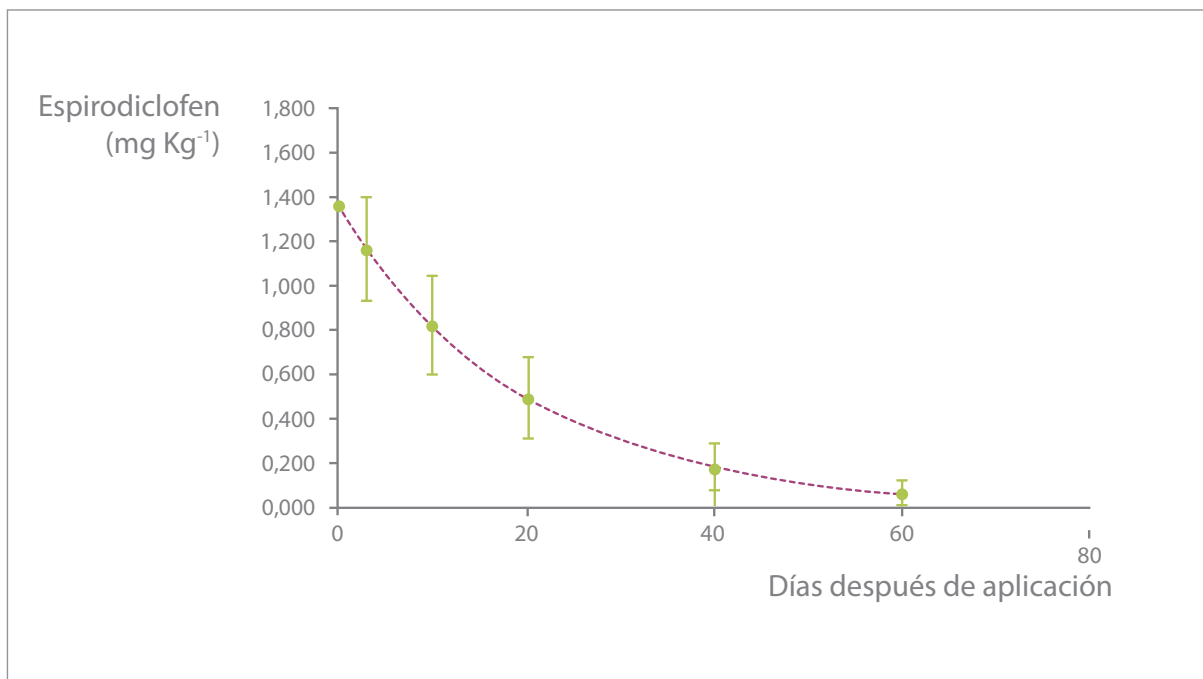


Figura 18. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,006 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>04	>04	>04	>18

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Indoxacarb

Plaguicida (Ingrediente activo): Indoxacarb

Producto formulado: Avaunt 30 WG

Dosis utilizada gr 100 L⁻¹ *: 17 (0,125 Kg ha⁻¹)
5,1 g i.a 100 L⁻¹ (37,5 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 735

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

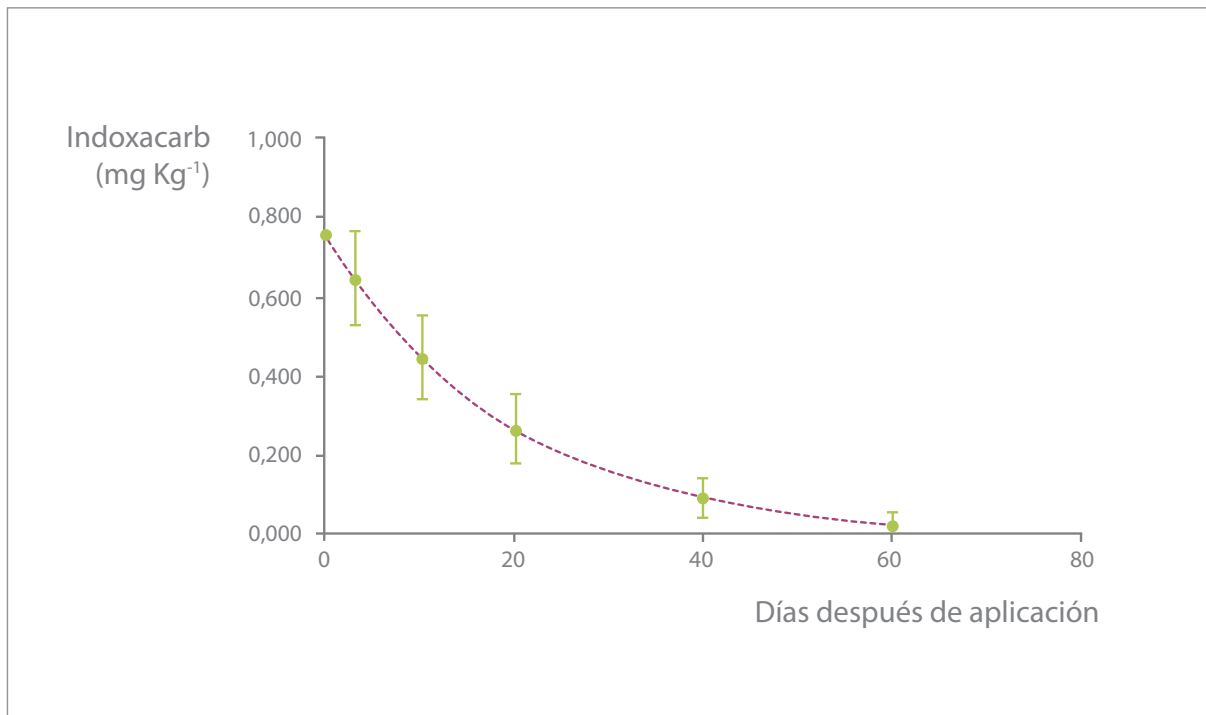
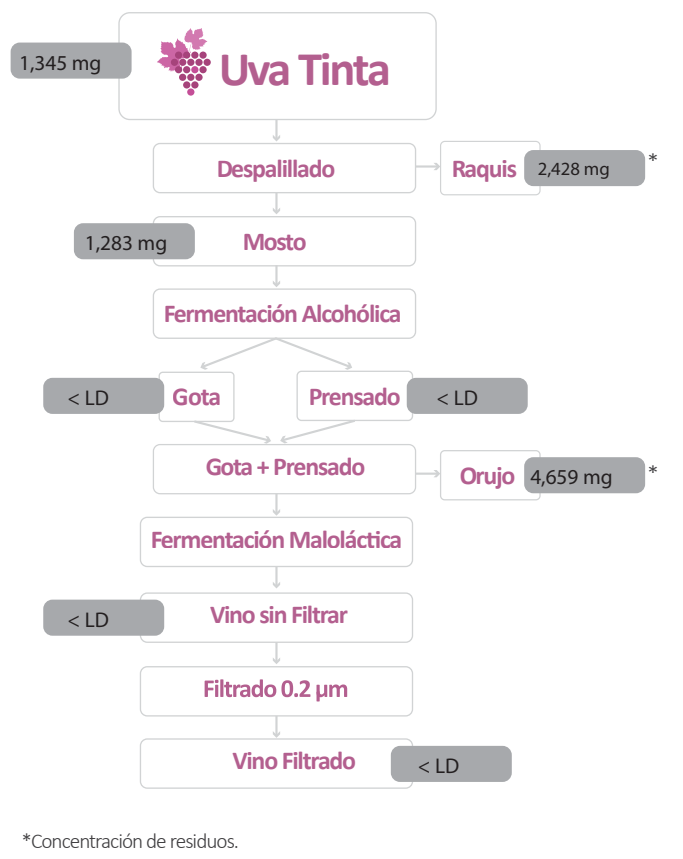


Figura 19. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>04	>04	>04	>04

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Fluazinam

Plaguicida (Ingrediente activo): Fluazinam

Producto formulado: Shirlan 500 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 190 (1,444 L ha⁻¹)
95,0 g i.a 100 L⁻¹ (722,0 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 9 curvas de disipación, desarrolladas Casablanca, Maipo, Colchagua, Leyda, Panquehue, Talca y Chillán, durante dos temporadas.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

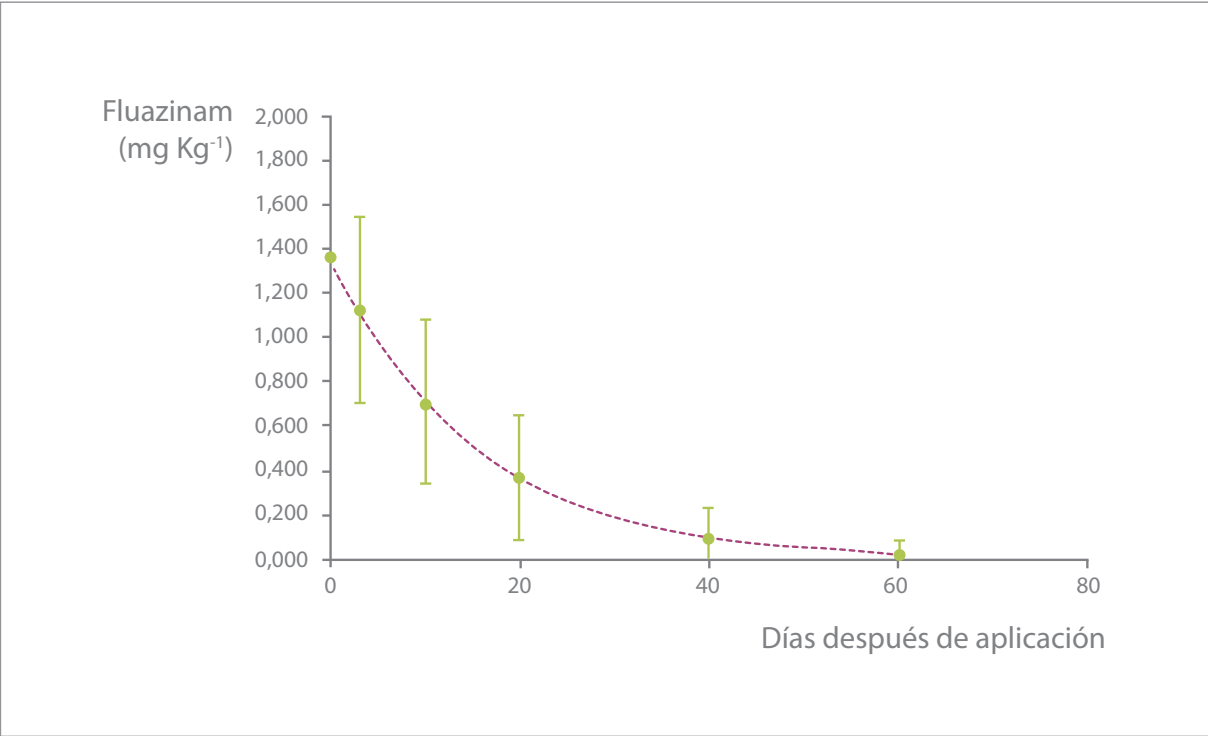


Figura 20. Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando nueve curvas de disipación desarrolladas en cuatro zonas durante dos temporadas.

CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>04	>04	>04	>10

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Mepanipirim

Plaguicida (Ingrediente activo): Mepanipirim

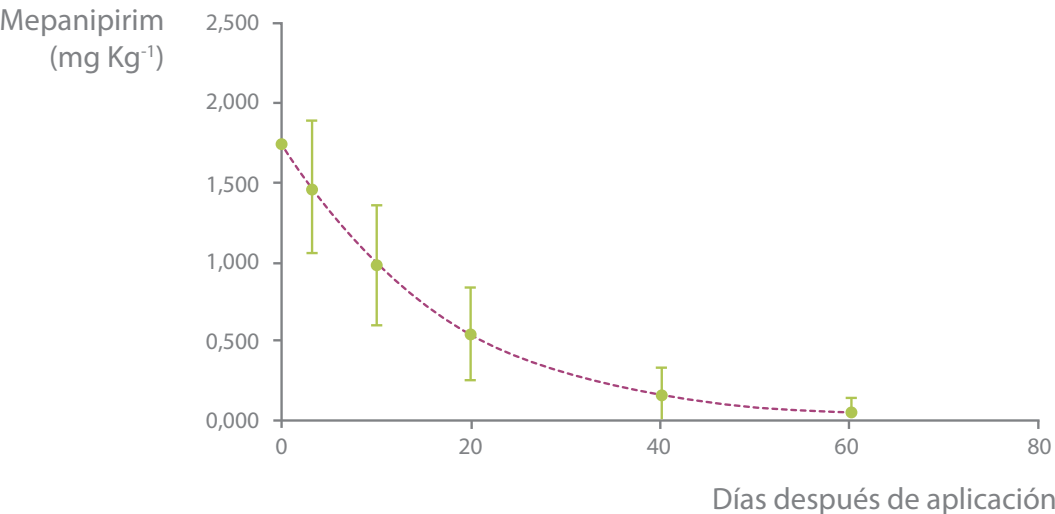
Producto formulado: Fruprica 40 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 140 (1,064 L ha⁻¹)
61,0 g i.a 100 L⁻¹ (463,9 g i.a ha⁻¹)

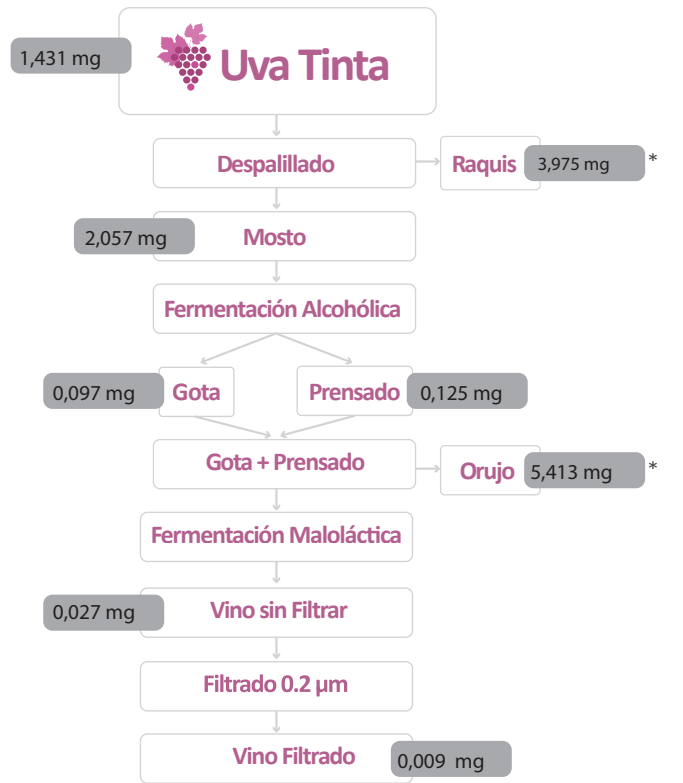
Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*



CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA. APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco. Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>08	>25
VINO BLANCO	>04	>04	>33	>55

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Espirotetramato

Plaguicida (Ingrediente activo): Espirotetramato

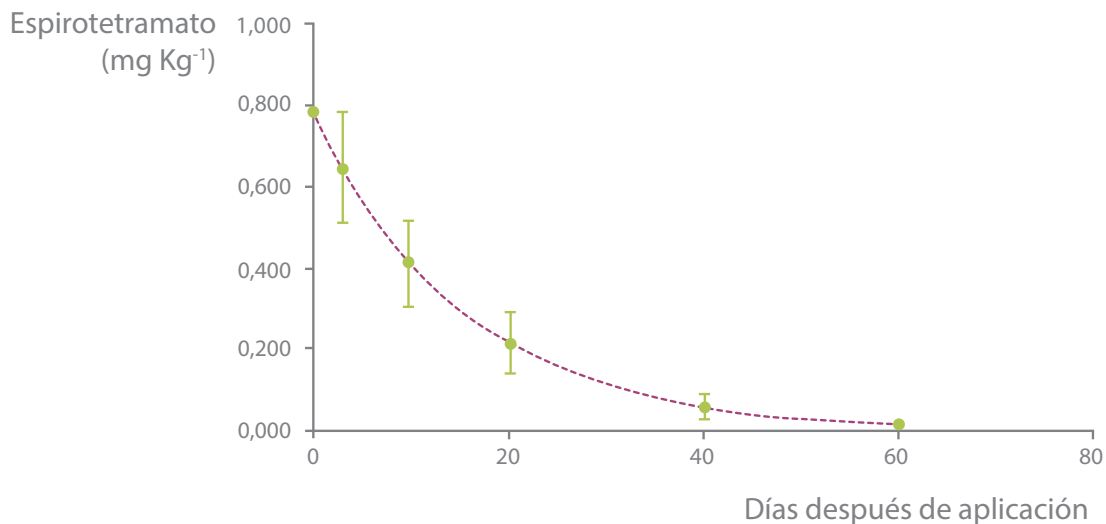
Producto formulado: Movento 100 SC

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 130 (1,059 L ha⁻¹)
13,0 g i.a 100 L⁻¹ (105,9 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 815

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*



CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>09	>18	>46	>62

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Miclobutanil

Plaguicida (Ingrediente activo): Miclobutanil

Producto formulado: Rally 2 EC

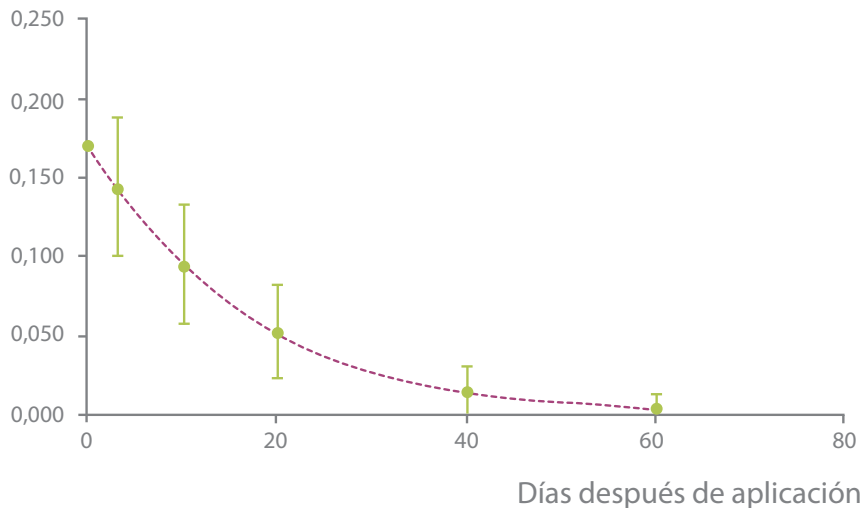
Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 20 (0,163 L ha⁻¹)
4,8 g i.a 100 L⁻¹ (39,1 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 815

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Miclobutanil
(mg Kg⁻¹)



CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,004 mg kg⁻¹



Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>19	>34
VINO BLANCO	>04	>04	>34	>55

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Benzoato de emamectina

Plaguicida (Ingrediente activo): Benzoato de emamectina

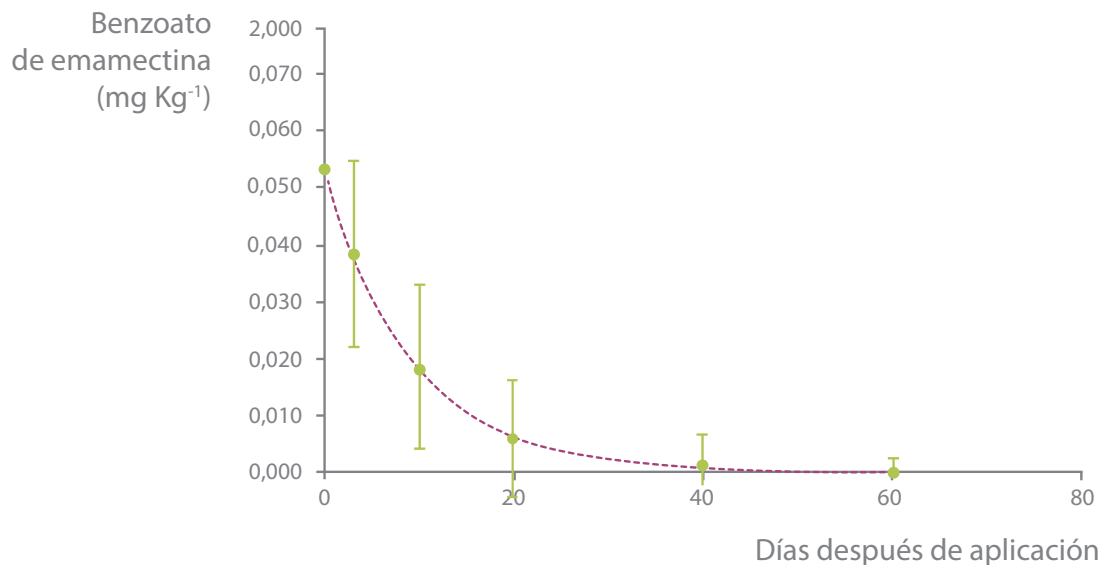
Producto formulado: Proclaim 05 SG

Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 52 (395,2 g ha⁻¹)
2,6 g i.a 100 L⁻¹ (19,8 g i.a ha⁻¹)

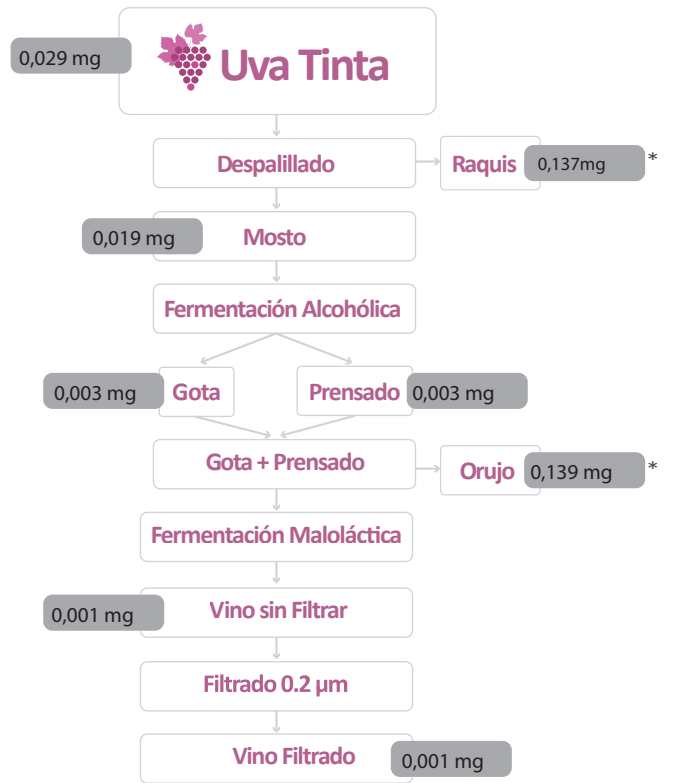
Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*



CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,001mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>04	>04	>04	>04
VINO BLANCO	>04	>04	>08	>20

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

Clorpirifos

Plaguicida (Ingrediente activo): Clorpirifos

Producto formulado: Lorsban 4 E

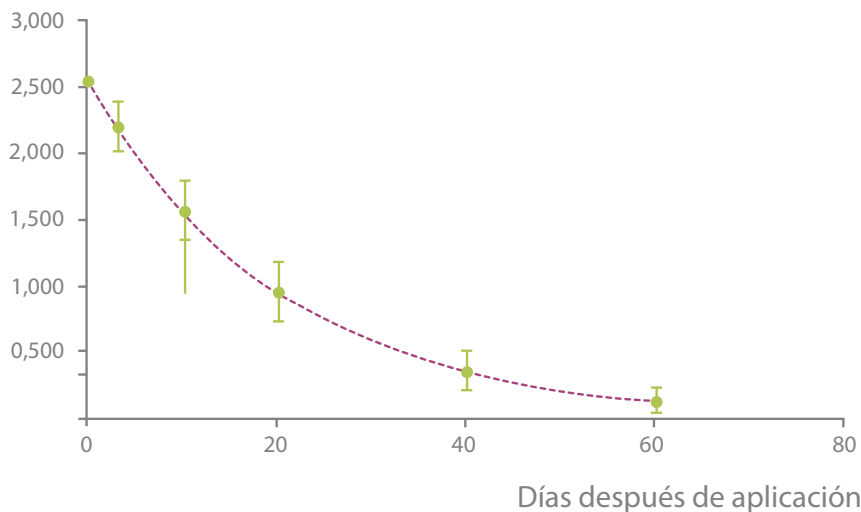
Dosis utilizada ml 100 L⁻¹ *: 220 (1,793 L ha⁻¹)
105,6 g i.a 100 L⁻¹ (860,6 g i.a ha⁻¹)

Volumen de aplicación promedio (L ha⁻¹): 760

Curva estimada en base al modelo de disipación de primer orden, ajustado utilizando 6 curvas de disipación, desarrolladas en Casablanca, Maipo, Colchagua, Talca y Chillán, durante una temporada.

**Considerando mayor dosis recomendada por hectárea (escenario crítico)*

Clorpirifos
(mg Kg⁻¹)



CONCENTRACIÓN PROMEDIO DEL RESIDUO EN EL PROCESO DE VINIFICACIÓN DE LA UVA TINTA Y BLANCA.
APLICADA 72 H ANTES DE COSECHA. Límite de detección (LD) = 0,002 mg kg⁻¹



*Concentración de residuos.



*Concentración de residuos.

Días necesarios entre la aplicación del plaguicida y cosecha para alcanzar el residuo indicado para el vino tinto y blanco.
Valores estimados en base a las curvas de disipación y factores de traspaso obtenidos hasta la fecha.

Residuo deseado en el vino (mg kg ⁻¹)				
	0,1	0,05	0,01	0,004
	(Días)*			
VINO TINTO	>31	>44	>74	>82
VINO BLANCO	>22	>34	>63	>79

*Valores considerando un 90% de confianza en su estimación. De cada 100 situaciones de uso, 90 deberían cumplir este Período de Resguardo.

