



Las aplicaciones periurbanas en el Partido de Pergamino: Legislación, control y calidad

Tocalini, Mario Daniel; Naranjo, Guillermo Nicolás;
Lavilla, Miguel; Pischedda, Gabriela; Ivancovich, Antonio J. G.



PARTIDO DE
PERGAMINO

Intendente

JAVIER MARTÍNEZ

Secretario de Producción

SERGIO PIZARRO

Las aplicaciones fitosanitarias periurbanas en el partido de Pergamino : legislación, control y calidad / Mario Daniel Tocalini ... [et al.]. - 1a ed. - Pergamino : Municipalidad de Pergamino, 2017.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: online

ISBN 978-987-45600-4-9

1. Legislación. 2. Tratamiento Fitosanitario. 3. Control Ambiental. I. Tocalini, Mario Daniel

CDD 346.046

Las aplicaciones fitosanitarias periurbanas en el partido de Pergamino : legislación, control y calidad / Mario Daniel Tocalini ... [et al.]. - 1a ed. - Pergamino : Municipalidad de Pergamino, 2017.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: online

ISBN 978-987-45600-4-9

1. Legislación. 2. Tratamiento Fitosanitario. 3. Control Ambiental. I. Tocalini, Mario Daniel

CDD 346.046

Las aplicaciones periurbanas en el partido de Pergamino: Legislación, control y calidad

Tocalini, Mario Daniel; Naranjo, Guillermo Nicolás;
Lavilla, Miguel; Pischedda, Gabriela; Ivancovich, Antonio J. G.

Sobre los autores

Tocalini, Mario Daniel

Médico Veterinario, Especialista en Ingeniería en Calidad, Auditor Líder SGC con certificación del International Register of Certificated Auditors (IRCA) y Diplomado en Gestión Ambiental y Empresa
Responsable de la Dirección de Ambiente Rural del Partido de Pergamino.

Naranjo, Guillermo Nicolás

Ingeniero Agrónomo.
Auditor de la Dirección de Ambiente Rural del Partido de Pergamino.

Lavilla, Miguel Ángel

Ingeniero Agrónomo, MSc en Protección Vegetal.
Docente de la Cátedra de Fitopatología de la UNNOBA
Docente de la E.E.S.A. N° 1 “Ing. Lorenzo R. Parodi” y referente nacional del SINAVIMO.

Pischedda, Gabriela

Ingeniera Agrónoma, MSc en Mejoramiento Genético.
Responsable de la Dirección de Fiscalización Vegetal Delegación Pergamino IV dependiente del Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires.

Ivancovich, Antonio Juan

Ingeniero Agrónomo, MSc, Doctor in Plant Pathology Universidad de Purdue, EEUU.
Profesor Asociado de la Cátedra de Fitopatología de la UNNOBA.

*Queremos agradecer a todas las personas que confiaron en nosotros
para llevar a cabo este proyecto:*

*Al Dr. Javier Martínez,
Intendente del Partido de Pergamino.*

*Al Analista Químico Sergio Pizarro,
Secretario de Producción del Partido de Pergamino.*

*Al Ing. Agr. Jorge Omar Scheneiter,
Director de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.*

*Al Ing. Agr. Mariano José Luna,
de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.*

*A la Ing. Agr. Adriana Noemí Andres,
Directora de la Escuela de Agrarias, Naturales y Ambientales
de la Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires.*

A Gina y Paula Tocalini.

*Y a todos aquellos, que nos brindaron su colaboración,
pero nos olvidamos de nombrarlos.*

Los autores

Índice

Capítulo 1: Ley de Agroquímicos 10699/88.....	12
Objetivos de la ley.....	13
Alcances de la ley 10699/88.....	14
Protocolo en zona de amortiguamiento.....	15
Normas elementales de Seguridad.....	18
Capítulo 2: Ordenanza Municipal 8126/14.....	20
Artículo 6º: De la zona de exclusión y amortiguamiento.....	22
Prohibiciones.....	24
Aplicaciones periurbanas (APUs).....	25
1. Qué tengo que hacer antes de realizar una aplicación.....	26
2. ¿Cómo le aviso?.....	26
3. ¿Qué información tengo que llevar?.....	27
Capítulo 3: Proceso para la realización de una aplicación periurbana (APUs).....	30
Capítulo 4: Tecnología de la aplicación.....	34
Componentes del circuito hidráulico.....	35
Calibración de un equipo pulverizador.....	36

Tipo de pastillas y caudal de una boquilla.....	37
Velocidad de avance.....	42
Distanciamiento entre picos.....	42
Caldo de aplicación	
- Sinergismo y antagonismo de los diferentes productos fitosanitarios....	43
Ejemplos de cálculos.....	45
Toxicología.....	47
Normas de manejo seguro de fitosanitarios.....	49
Elementos de protección personal.....	52
Correcta lectura de un marbete.....	54
Mantenimiento adecuado del equipo aplicador.....	54
Condiciones agroclimáticas para evitar la deriva.....	55
- Humedad relativa.....	55
- Temperatura.....	57
- Velocidad y dirección del viento.....	57
Capítulo 5: Manejo integrado de plagas.....	58
Resistencia a productos fitosanitarios.....	60
Bibliografía.....	61

Índice de tablas, figuras y fotos

TABLA 2.1. Tipos de zonas.....	22
FIGURA 2.1. Ejemplo de una escuela rural.....	22
TABLA 2.2. Protección de los recursos hídricos.....	23
FIGURA 2.2. Diagrama de flujo de aplicaciones periurbanas.....	29
FOTO 3.1. Sistema de Posicionamiento Global.....	32
FOTO 3.2. Brújula.....	33
FOTO 3.3. Veleta.....	33
FOTO 3.4. Anemómetro-termómetro y hidrómetro digital.....	33
FIGURA 4.1. Esquema de un circuito hidráulico de un equipo pulverizador.....	36
FIGURA 4.2. Relación entre el caudal de una boquilla (q) y la presión (P)...	36
TABLA 4.1. Cantidad óptima de gotas por cm ² para aplicar herbicidas, insecticidas y/o fungicidas.....	37
FIGURA 4.3. Ecuación para el cálculo del volumen de aplicación en l ha ⁻¹	37
FOTO 4.1. Boquilla de rango extendido.....	39
FOTO 4.2. Boquilla cono hueco.....	39
TABLA 4.2. Nomenclatura de las boquillas según su color (normas ISO 10625), determinando el caudal en gal min ⁻¹ y l min ⁻¹	40
TABLA 4.3. Nomenclatura según el tipo de pastilla.....	41

TABLA 4.4. Nomenclatura de las pastillas según el tipo de material que compone la punta de la boquilla.....	41
FIGURA 4.5. Determinación de la velocidad (km/h).....	42
FIGURA 4.6. Determinación del distanciamiento entre picos en metros (m).....	43
FOTO 4.3. Incompatibilidad del 2,4 D Amina y un fertilizante foliar, en función a los l de agua a erogar por ha.....	45
TABLA 4.5. Clasificación toxicológica de los productos fitosanitarios según de la Organización Mundial de la Salud (OMS) según los riesgos.....	48
TABLA 4.6. Clasificación inhalatoria en ratas y clasificación ecotoxicológica de productos formulados y principios activos en función a la concentración letal 50 (CL50).....	49
FIGURA 4.7. ¿Qué hacemos con el bidón vacío?.....	51
FIGURA 4.8. Elementos de Protección Personal (EPP).....	53
FIGURA 4.9. Mantenimiento del equipo aplicador.....	54
FIGURA 4.10. Condiciones climáticas para una correcta aplicación de sanitarios.....	56
FIGURA 5.1. Cálculo del nivel de daño económico (NDE).....	60

Prólogo

El presente libro nace por la inquietud del equipo de capacitadores, conformado por profesionales de la Dirección de Ambiente Rural del Partido de Pergamino, la Cátedra de Fitopatología de la Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires y la Dirección de Fiscalización Vegetal Delegación Pergamino IV dependiente del Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, quienes detectaron la necesidad de generar un material diáctico-pedagógico acorde a las necesidades de los operadores de equipos pulverizadores. Desde el punto de vista científico, hay innumerables trabajos realizados por referentes del sector de Altas Casas de Estudios y/o Instituciones gubernamentales como privadas. Al comenzar con las capacitaciones que exige la normativa legal vigente local y provincial, este equipo de trabajo, tuvo que afrontar otro escollo: la falta de tiempo de los capacitandos y el nivel académico que pretendían los capacitadores. Ante la falta de material con los contenidos requeridos para el dictado de los cursos, se comienza a trabajar en la edición del libro.

El estilo del contenido corresponde a las ideas didácticas de cada uno de los autores y no fue unificado a fines de no alterar la transmisión de los conocimientos. En tal sentido un lector crítico puede encontrar una deficiencia, pero esto permite no alterar el punto de vista de cada uno de los autores, manteniendo la concordancia con las capacitaciones.

Este libro, es sólo el puntapié inicial de una serie de actualizaciones que la ciencia hará que los capacitadores vuelvan a facilitar a aquellos que lo necesiten.

Pergamino, Junio de 2017

Los autores

Capítulo 1

LEY DE AGROQUÍMICOS 10699/88

DEC. REGLAMENTARIO 499/91

Por Gabriela Pishedda



El objetivo de este capítulo es el de facilitar a los actores involucrados en la manipulación y aplicación de fitosanitarios, algunos de los artículos de la ley provincial vigente. De este modo acercar información necesaria para facilitar el cumplimiento de la misma en toda la provincia.

Conociendo y cumpliendo con la ley provincial, estarán habilitados para la venta, formulación, aplicación, etc. de agroquímicos, según corresponda, en cualquier partido provincial.

En el caso de los aplicadores, tanto terrestres como aéreos, deberán informarse sobre las ordenanzas existentes en cada partido en relación al tema específico de aplicaciones, distancias, tipo de productos, etc.

La ley provincial, da el marco general, luego los partidos pueden votar y hacer cumplir sus propias ordenanzas, que pueden ser más estrictas que la ley, entonces deberán ajustarse a las mismas en cada uno de los partidos donde realicen las aplicaciones.

Por los años ochenta, ante la necesidad de ordenar las cuestiones relacionadas al tema Agroquímicos en la provincia de Buenos Aires, surge la Ley de Agroquímicos 10699.

Esta ley se sanciona en el año 1988, se reglamenta con su Decreto correspondiente en el año 1991 y es la ley vigente.

Objetivos de la Ley

La protección de la salud humana, los recursos naturales y la produc-

ción agrícola a través de la correcta y racional utilización de los agroquímicos, como así también evitar la contaminación de alimentos y del medio ambiente.

Alcances de la ley 10699/88

Art. 2 » Todas las empresas vinculadas a la manipulación de agroquímicos dentro de la provincia de Buenos Aires están alcanzadas por la presente ley. Se registran anualmente todas las empresas expendedoras, distribuidoras, fabricantes, formuladoras, importadoras, fraccionadoras y depósitos. También deben registrarse anualmente las empresas aplicadoras terrestres, urbanas, en silos, controladoras de aves plaga y aéreas que prestan servicios a terceros. Los productos alcanzados por la ley de agroquímicos son insecticidas, acaricidas, nematicidas, fungicidas, bactericidas, antibióticos, mamalicidas, avicidas, repelentes, atractivos, fertilizantes, inoculantes, herbicidas y todos los productos de acción química o biológica que sean utilizados para la protección y desarrollo de la producción vegetal.

Art. 3 » El Ministerio de Agroindustria será el organismo de aplicación de la ley. Para garantizar el cumplimiento de la ley se fiscaliza para habilitar a las empresas y actualizarlas anualmente, también se organizan operativos con Policía ecológica, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), Municipios, SENASA, etc. Ante la necesidad de producir más y mejor, la sensibilidad de la población por la aplicación de agroquímicos, las ordenanzas municipales diferentes en cada partido, es que se organizan cursos de capacitación dirigidos a operarios aplicadores para ofrecer herramientas que mejoren la calidad de aplicación y además informar sobre la legislación vigente. El Decreto Reglamentario 499/91 tienen varios artículos, pero haremos referencia a los correspondientes a aplicadores, terrestres y aéreos.

Art. 21-22 » Las empresas aplicadoras que prestan servicios a terceros, deben inscribirse en el Ministerio de Agroindustria, Dir. de Fiscalización Vegetal y renovar el certificado anualmente.

Art. 29-30 » Deberán adquirir en esta misma dirección las Actas de Condiciones Técnicas de Trabajo (ACTT), que completarán una vez finalizado el trabajo en cada lote. En estas actas el aplicador hace constar:

nombre del propietario o dueño del cultivo, ubicación del lote, situación del lote, producto a aplicar, condiciones de temperatura y viento al momento de la aplicación y le deberá pedir al productor la Receta Agronómica Obligatoria (RAO) donde se indican los productos y las recomendaciones de aplicación indicadas por el ingeniero agrónomo.

Una vez finalizado el trabajo, el productor y aplicador se quedan con una copia de la ACTT cada uno, y en el caso del aplicador con la RAO correspondiente. Esta documentación es la que se exige para cualquier lote donde se realice una aplicación en la provincia de Buenos Aires.

Art. 34 » Los aplicadores terrestres no podrán circular con sus equipos por centros poblados. En caso de extrema necesidad, hacerlo sin carga, limpios y sin picos.

Art. 38 » Los aplicadores aéreos deberán operar a una distancia no menor a 2 km de centros poblados, no pudiendo sobrevolarlos aún después de haber agotado su carga. También se hace especial referencia a la obligatoriedad de contar con los equipos de protección correspondientes para los operarios de las empresas de aplicación. Como se habrá observado, en el caso de empresas de aplicación terrestre, la ley no establece ninguna distancia de aplicación, pero deberán informarse de las distintas ordenanzas vigentes en los partidos en donde desarrollen su actividad, porque estas pueden ser más exigentes que la presente ley.

En abril de 2016, se firmó un convenio entre el Ministerio de Agroindustria y los partidos de Tandil, Trenque Lauquen y Pergamino para poner en marcha el Protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Este protocolo nos brinda una serie de herramientas a considerar para hacer una correcta y racional utilización de agroquímicos. El mismo se anexa a continuación.

PROTOCOLO EN ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Todos los productores agrarios que realicen aplicaciones de fitosanitarios se hallan legalmente obligados a cumplir normativas de origen nacional (uso de productos registrados), provincial (Ley 10699 y su Decreto

Reglamentario 499/91 y normas complementarias), y municipal (Ordenanzas). Este protocolo, tiene por objeto brindar herramientas de Buenas Prácticas de Aplicación para que en la zona definida por el Municipio, las aplicaciones se realicen siguiendo determinadas pautas tecnológicas y ambientales que minimicen los riesgos de las aplicaciones asistiendo sobre los aspectos más críticos a los asesores técnicos y a los aplicadores intervinientes.

El asesor técnico, Ing. Agr. matriculado interviniente, deberá:

- Recorrer el lote para determinar su cercanía al área urbana, zona residencial extraurbana, escuelas emplazadas en el área complementaria y/o rural, cursos o cuerpos de agua, áreas de esparcimiento u otras que determine el municipio o la normativa provincial.
- Asegurarse la no existencia de colmenas a menos de 3 km del sitio de tratamiento y en caso contrario notificar con antelación y fehacientemente.
- Evitar siempre la contaminación de humedales y acuíferos.
- Determinar las características de terreno.
- Corroborar la necesidad real del tratamiento según el umbral de daño económico.
- Informarse y verificar las condiciones meteorológicas próximas a la aplicación.
- Seleccionar el tratamiento considerando en lo posible, el uso de los principios activos con menor riesgo toxicológico.
- Constatar que se utilicen únicamente productos de clase toxicológica III y IV y aditivos y/o pastillas antiderivas y otra tecnología de aplicación apropiada al caso.
- Utilizar dosis de aplicación, mínimas o bajas garantizando eficacia del tratamiento.
- Analizar la compatibilidad y el orden de las mezclas consideradas.
- Asegurar cuando corresponda legalmente que la actividad de aplicación se realiza por una empresa habilitada.
- Utilizar, en los casos que crea conveniente, tarjetas hidrosensibles a fin de constatar la correcta aplicación.
- Asegurar en todos los casos que el/los operador/res de aplicación haya/n cumplido y aprobado la capacitación que acredita la habilitación de su titular para desarrollar la actividad de aplicación.

El Aplicador deberá:

- Respetar la distancia aplicada por el municipio.

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 1

- Comunicar, si correspondiera, la intención de aplicación a las autoridades municipales competentes u otro que se determine previamente
- No aplicar jamás cuando el viento sopla en dirección al área urbana, zona residencial extraurbana, escuelas emplazadas en el área complementaria y/o rural, cursos o cuerpos de agua, áreas de esparcimiento u otras que determine el municipio o la normativa provincial.
- No pulverizar con humedad relativa inferior al 50% y con temperaturas superiores a 25 grados centígrados
- Cuando el lote esté lindando con establecimientos educativos se deberá aplicar siempre en días y horarios de inactividad escolar.
- Ajustar el procedimiento de aplicación a la receta agronómica obligatoria y a este protocolo.
- Trabajar con un volumen mínimo de caldo de 250 l/ha.
- Preparar la cantidad exacta agroquímico a aplicar, evitando que quede caldo sobrante.
- Limitar la presión de trabajo de igual o menor a 2,5 bares.
- Cargar el tanque a lo sumo hasta la mitad de su capacidad, poner en marcha el equipo sin pulverizar e ir agregando el agroquímico por la boca del tanque o por los sistemas de incorporación que disponga. Finalmente completar el tanque con agua. Durante este proceso mantener en funcionamiento el sistema de agitación, sin generar espuma.
- Respetar el orden de mezcla indicado por el profesional en la receta de aplicación.
- No mezclar productos si no se está seguro de su compatibilidad o sin conocer el procedimiento de mezclado.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo.
- Trabajar con el botalón lo más bajo posible (50 cm. del objetivo) en la medida en que el sistema de estabilidad y las irregularidades del terreno lo permitan.
- Trabajar a una velocidad de avance que no supere los 15 km/h.
- Jamás dejar el caldo preparado de un día para el otro y/o trasvasar fitosanitarios a otros recipientes que no sean los originales.
- Siempre se deben utilizar los elementos de protección personal.
- Disponer de pastillas nuevas para reemplazarlas en caso de ser necesario.
- Finalizada la aplicación de fitosanitarios, recolectar los envases utilizados, lavarlos utilizando el proceso de triple lavado manual (o a presión,

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 1

en el caso de que no se lo haya realizado simultáneamente) con la carga del producto y perforarlos para inutilizarlo.

Luego del tratamiento:

- El líquido del lavado de envases vacíos debe ser volcado siempre en el tanque de la máquina para su distribución en el lote tratado inmediatamente después de la aplicación.
- Jamás debe volcarse el líquido del lavado de envases o de la máquina en espejos o cursos de agua y/o caminos o banquinas.
- Los envases vacíos deberán ser almacenados en lugares seguros, fuera del alcance de personas ajenas al proceso.
- Se debe evitar todo contacto de los envases con alimentos u otros productos.
- Lavar la máquina pulverizadora y todos sus componentes donde no existan riesgos para personas, ganado y ambiente.

NORMAS ELEMENTALES DE SEGURIDAD

- Se deben seguir siempre las indicaciones del marbete del envase y de las hojas de seguridad, teniendo presente la peligrosidad del producto.
- Los trabajos de aplicación deben ser realizados por personas idóneas y capacitadas. No se debe comer, beber o fumar durante el tratamiento, ni cuando se están manipulando los productos.
- Durante la preparación de la mezcla, y dado que los productos son peligrosos para la salud, se deberá utilizar elementos de protección personal adecuados entre los que se destacan: el delantal impermeable para proteger el pantalón que deberá estar por fuera de las botas. Las mangas de la camisa también deben seguir el mismo patrón y se recomiendan que ambos sean de un material especial acorde al producto que se manipula. También se deben usar anteojos / antiparras y una máscara con filtro adecuada la peligrosidad del producto. La ropa utilizada debe ser lavada de manera separada a la del resto de la familia.
- Utilizar recipientes reservados sólo para este uso. Evitar derrame de producto concentrado. Caso contrario se debe disponer de un plan de emergencia en caso de ocurrencia de derrame de producto concentrado y tener

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 1

- siempre a mano equipos y materiales para contener y controlarlo.
- Después del tratamiento, lavarse cuidadosamente las manos y la cara con agua limpia.
 - Se debe evitar todo contacto de los envases con alimentos u otros productos.

Capítulo 2

ORDENANZA MUNICIPAL 8126/14

**Manejo Responsable de los
Productos Fitosanitarios**

Por Mario Tocalini



Desde que la Municipalidad de Pergamino decidió comenzar a mejorar sus políticas ambientales, motivo por el cual es aprobada la Ordenanza Municipal 8126/14 “Manejo Responsable de los Productos Fitosanitarios”, se comenzaron a generar problemas con los productores agrícolas del partido de Pergamino, debido a la creación de zonas que restringen y limitan las aplicaciones de productos fitosanitarios en las zonas periurbanas (APUs). A fines prácticos, se utilizará como guía la Ordenanza Municipal (OM) 8126/14 del Partido de Pergamino.

El objetivo de este capítulo es facilitarle a todos los actores involucrados en las aplicaciones fitosanitarias, el material necesario para poder cumplir con la normativa legal vigente. Para ello es necesario *conocer*:

1. la Ley provincial 10699 y Decreto reglamentario 499/91, ya descripta en el Capítulo 1, y
2. la Ordenanza Municipal 8126/14 con su correspondiente Decreto Reglamentario 1701/15.

El conocer estos dos ítems nos permitirá saber que metodología y acciones se deben tomar para realizar las aplicaciones fitosanitarias periurbanas en el partido de Pergamino.

La OM en cuestión tiene por objeto según el Artículo 1° *“normar la utilización responsable de los productos fitosanitarios mencionados en el Artículo 3°, a fin de evitar la contaminación del ambiente y de los alimentos, protegiendo la*

salud, los recursos naturales y la producción agropecuaria sustentable”.

En su Artículo 2° Ámbito de Aplicación, especifica el alcance o quienes son afectados por la normativa, “a toda persona física o jurídica que elabore, formule, fraccione, distribuya, comercialice, transporte, almacene, manipule, recomiende, asesore y lo aplique productos fitosanitarios y domisanitarios en el partido de Pergamino”.

En el Artículo 6° comienza a definir la zona en la cual el productor o dueño del cultivo debe acatar la misma, no nos olvidemos que aplica en todo el partido de Pergamino.

ARTICULO 6°: DE LA ZONA DE EXCLUSIÓN Y DE AMORTIGUAMIENTO

Se entiende por "zona exclusión y de amortiguamiento" a la superficie delimitada de protección que por su ubicación, requiere de un tratamiento especial para garantizar la protección del medio ambiente adyacente. La zona de exclusión es donde no se autoriza ningún tipo de pulverización y está formada por los primeros 100 metros desde el límite de la zona urbana (ver Anexo 1) y a continuación sigue la zona de amortiguamiento con un ancho de 500 metros, sumando ambas zonas hacen un total de 600 metros desde el límite de la zona urbana (ver Anexo 1).

A los efectos de la presente ordenanza:

- a) Los establecimientos educativos rurales se consideran como "área urbana".-*
- b) En las lagunas, cursos de agua superficiales permanentes (naturales o artificiales) debe aplicarse lo establecido como "zona de amortiguamiento" desde su margen.*

A modo de síntesis y para poder entender mejor el presente articulado, ver la Tabla 2.1.

TABLA 2.1. Tipos de zonas

ZONA	METROS	APLICACIÓN
URBANA Y ESCUELAS RURALES		PROHIBIDA
EXCLUSIÓN	100	PROHIBIDA
AMORTIGUAMIENTO	500	Permitida con productos banda verde y bajo control

Un párrafo aparte merecen las escuelas rurales, ya que las mismas son consideradas ZONA URBANA. Dicho de otra manera, una escuela rural tiene cien (100) metros de exclusión desde el alambrado y quinientos (500) metros de la zona de amortiguamiento.



En el artículo 6° y 18°, demarca las distancias a considerar “en las lagunas, cursos de agua superficiales permanentes (naturales o artificiales) debe aplicarse lo establecido como "zona de amortiguamiento" desde su margen”, y la protección del recurso hídrico, Tabla 2.2, respectivamente.

TABLA 2.2. Protección de los recursos hídricos

Ancho de los ríos – Área de Preservación Permanente (APP)	Distancia (metros)
Hasta 10 metros	30
Entre 10 y 50 metros y alrededor de manantiales de cualquier ancho	50
Entre 50 y 200 metros	100
Entre 200 y 600 metros	200
Más de 600 metros	500

Con respecto al tránsito de los equipos aplicadores el Artículo 7° dice que “Los equipos de aplicación terrestre de los productos fitosanitarios podrán circular en el área urbanizada, sin carga y limpios, respetando la

Ordenanza de tránsito vigente". Cabe aclarar que en el partido de Pergamino, no existe tal ordenanza ya que el Municipio de Pergamino adhirió a la Ley 13.927 de la provincia de Buenos Aires y por ende, en cuanto no se opongan a las disposiciones de la presente, a las Leyes Nacionales 24.449 y 26.363, Ley Nacional de Tránsito y modificatoria, respectivamente.

Prohibiciones

En el Artículo 8°: Transporte exclusivo la ordenanza "... *prohíbe el transporte de los productos fitosanitarios junto a productos destinados al consumo humano y/o animal compartiendo una misma unidad de carga*". Esto es algo que no amerita explicación alguna. Pensemos en nuestros hijos, ¿llevarían la comida de sus hijos junto a fitosanitarios?

En el Artículo 9°: Carga de Agua, "*Se prohíbe el uso de las instalaciones públicas para la carga de equipos de aplicación transporte de los productos fitosanitarios*" Este artículo contempla que cada empresa aplicadora y/ aplicador debe tener su pozo declarado ante la Autoridad del Agua, que es el ente provincial que regula el uso del agua subterránea, entre otros.

Los lugares de lavado del equipo. Este tema siempre generó controversias en los cursos que hemos dictado, pero las leyes están para ser cumplidas, no para discutir las. En relación a los lugares de lavado de equipos, el Artículo 10° dice: "...*Se prohíbe el lavado de equipos de en el área urbana*"...*se prohíbe el lavado o vaciado de remanente de aplicación en los cursos de agua como así también el vaciado de remanentes en banquinas o zonas de préstamos de caminos y rutas, zonas bajas y pastizales naturales*"

En el Artículo 15° se crea el Registro Municipal Obligatorio en el cual se deben registrar todos los operarios y auxiliares de equipos aplicadores y/o empresas que posean equipos para uso propio o prestadores de servicio en el partido de Pergamino. Este trámite se realiza en la Dirección de Ambiente Rural (DAR), los equipos propios y los prestadores de servicio en la Oficina del Ministerio de Agroindustria (MAI) de la provincia de Buenos Aires.

Como exige el Artículo 20°: Capacitación, el cual dice que "...*todos los actores deben capacitarse y actualizarse*", desde julio del 2015 la DAR del Partido de Pergamino, en conjunto con la oficina local del MAI planifica

y registra las capacitaciones con los correspondientes exámenes y a partir del 2016 se incorporó una encuesta de satisfacción, para que los capacitados evalúen el curso y a los capacitadores, en pos de una mejora continua.

En lo que respecta a los residuos, Artículo 22°: Residuos dice *“deberá cumplir con el procedimiento de triple lavado o lavado a presión de los envases vacíos de agroquímicos que se generen como consecuencia de dicha actividad de conformidad con lo estipulado en la Norma IRAM 12.069”*.

El Artículo 24° determina la creación de un Centro de Acopio Transitorio (CAT) autorizado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) para todos los envases vacíos de productos fitosanitarios y también prohíbe:

- a) *“Reutilizar envases de agroquímicos.*
- b) *Enterrar cualquier tipo de envases de agroquímicos.*
- e) *Quemar a cielo abierto cualquier tipo de envases de agroquímicos.*
- d) *Comercializar e intercambiar envases de agroquímicos de cualquier tipo”*

Hoy se puede informar que la Dirección de Gestión Ambiental del Partido de Pergamino firmó un convenio con la OPDS para la construcción de un CAT en la ciudad de Pergamino. Al momento de la redacción de este libro se había promulgado la Ley 27.279 Productos Fitosanitarios, que en su Artículo 1° *“establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada”*; el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible como Autoridad de Aplicación en materia ambiental en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires emite la Resolución 327/2017 "Envases vacíos de Fitosanitarios y Domisanitarios", actualmente vigente desde el 16 de marzo del corriente.

Aplicaciones periurbanas (APUs)

Los productores y/o dueños del cultivo al momento de realizar una APU, se le generan tres preguntas, como mínimo; que se responden a

continuación:

1. ¿Qué tengo que hacer ANTES de realizar una aplicación?

Se debe informar a la DAR con 48 horas de antelación a la fecha estimada de aplicación.

2. ¿Cómo le aviso?

- a) Personalmente en la oficina de la DAR,
- b) Comunicarse telefónicamente para ser asesorado de los pasos a seguir y/o
- c) Realizar el trámite por la página web en el siguiente link:
<http://www.pergamino.gob.ar/control-aplicaciones-fitosanitarias>

En esta página encontrarán la siguiente información:

I. Mapa para ubicar el lote y enviar la información correspondiente.

II. Información Complementaria

- » Ordenanza 8126/14 – Manejo responsable de los productos fitosanitarios.
- » Decreto Reglamentario 1701/15.
- » ANEXO I: Procedimiento para el control de las aplicaciones de fitosanitarios en áreas periurbanas.
- » ANEXO II: Procedimiento para la gestión de residuos fitosanitarios.
- » Ley Provincial 10699 y Decreto 499-1991.
- » Productos fitosanitarios para aplicaciones periurbanas (SENASA – Diciembre 2016).
- » Recetas Agronómicas – Ingenieros Agrónomos Autorizados.
- » Receta Agronómica Digital: http://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/loginReceta agronómica digital

III. Requisitos para la Inscripción

- » Aplicadoras terrestres de fitosanitarios (agrícolas).
- » Aplicadores aéreos.
- » Aplicadores terrestres urbanos en silos y/o cotorreros.
- » Empresas.
- » Empresas agroquímicos.

IV. Planillas de Inscripción

- » Aplicadores terrestres de fitosanitarios (agrícolas)
- » Profesionales
- » Profesionales Domisanitarios
- » Profesionales Ing. Agrónomos

V. Listado de Empresas Habilitadas

- » Fabricantes
- » Formuladoras
- » Fraccionadoras
- » Distribuidoras
- » Expendedoras
- » Depósitos

VI. Empresas Aplicadoras Rurales

- » Aéreas
- » Terrestres
- » En silo
- » Cotorreros

VII. Empresas Aplicadoras Urbanas

- » Control de plagas urbanas

VIII. Zonas Urbanas según la Ordenanza Municipal 8126/14

- » Se tomará como punto cero (0) el medio de los caminos o rutas que definen la Zona Urbana. En el caso de carecer de los mismos se tomará la línea demarcatoria de la Zona urbana.
- » En este ítem se pueden encontrar cada una de las localidades del partido de Pergamino con el enlace al correspondiente plano.

3. ¿Qué información tengo que llevar?

Previo al inicio del trámite, es necesario contar con la siguiente información

- a) la ubicación del / los lote/s involucrados en la zona periurbana,
- b) copia de la Receta Agronómica Digital (RAD) y

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 2

c) la fecha y hora estimada de la aplicación.

Con esta información se comienza el trámite y se inicia el monitoreo de las condiciones climáticas a fines de asegurar la calidad de la aplicación.

Previo al inicio del trámite la persona debería

a) ingresar en <http://www.pergamino.gob.ar/control-aplicaciones-fitosanitarias>

b) cambiar de Mapa a Satélite

c) ubicar el lote periurbano

d) poner el cursor sobre el lote y dar clic, se desplegará un formulario,

e) completar el formulario en su totalidad y

f) presionar el botón “Enviar”

Posteriormente deberá enviar la receta agronómica al siguiente correo electrónico: ***ambienterural@pergamino.gob.ar***

Otra opción es realizar el trámite por internet. El ingeniero agrónomo matriculado debe

a) ingresar en http://www.maa.gba.gov.ar/sistemas/receta_digital/public/auth/login y confeccionar la RAD, según el diagnóstico realizado en el lote, con productos Clasificación Toxicológica (CT) IV

b) guardar la RAD como archivo PDF

c) enviar la RAD al siguiente correo electrónico: ***ambienterural@pergamino.gob.ar***

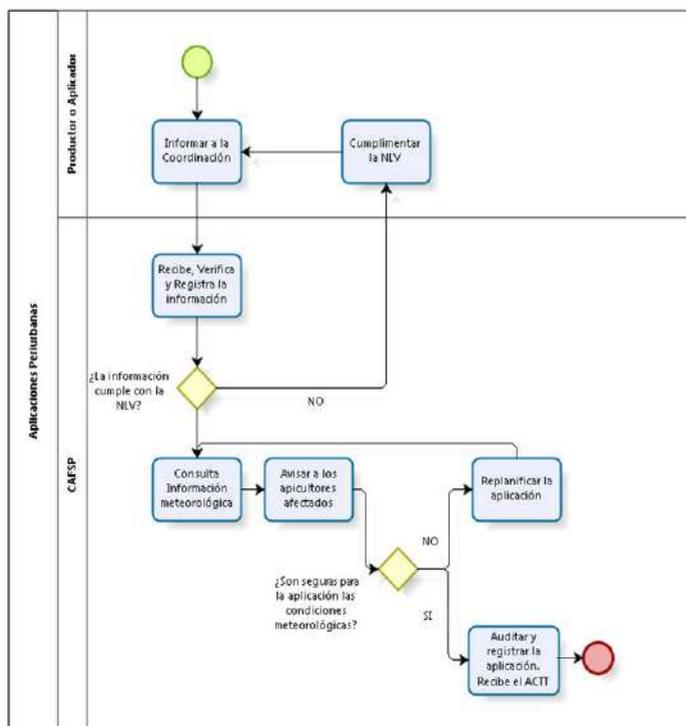
La DAR recibe, verifica y registra la información recibida en cumplimiento de la Normativa Legal Vigente (NLV). La RA debe estar confeccionada con productos de clasificación toxicológica IV o BANDA VERDE que estén en listado del Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agrolimentaria (SENASA), el cual se actualiza semestralmente (Julio y Diciembre). Si no se encuentra en ese listado, la DAR se comunica con el ingeniero agrónomo que prescribió los productos para que la misma cumpla con la NLV. Esto se debe hacer por cada lote que el productor y/o dueño del cultivo deba aplicar en las zonas periurbanas.

Se debe tener en cuenta que la Ley 10699, dice en su Artículo 2º “*Quedan sujetos a las disposiciones de esta ley y sus normas reglamentarias den-*

tro del ámbito de la Provincia de Buenos Aires, la elaboración, formulación, fraccionamiento, distribución, transporte, almacenamiento, comercialización o entrega gratuita, exhibición, aplicación y locación de aplicación de: insecticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, bactericidas, antibiótico, mamalicidas, avicidas, feromonas, molusquicidas, defoliantes, y/o desecantes, fitorreguladores, herbicidas, coadyuvantes, repelentes, atractivos, fertilizantes, inoculantes y todos aquellos otros productos de acción química y/o biológica no contemplados explícitamente en esta clasificación, pero que sean utilizados para la protección y desarrollo de la producción vegetal.”, por lo tanto deben cumplir con la receta digital en TODA LA PROVINCIA de Buenos Aires aunque el/los lote/s no estén en zona periurbana.

El productor o dueño del cultivo deberá esperar que la DAR lo contacte a fines de coordinar la aplicación (Figura 2.2).

FIGURA 2.2: DIAGRAMA DE FLUJO DE APLICACIONES PERIURBANAS



Capítulo 3

PROCESO PARA LA REALIZACIÓN DE UNA APLICACIÓN PERIURBANA (APUs)

Por Guillermo Naranjo



Cumplimentado el trámite en la DAR, es obligación de esta dependencia coordinar la APU con el ingeniero agrónomo y/o dueño del cultivo, a fines de controlar la aplicación.

Es necesario verificar *la ubicación del / los lote/s involucrado/s en la zona periurbana* y la misma se realiza mediante un sistema de posicionamiento global y posteriormente se consultan diferentes páginas web de información meteorológica y se evalúa cuál es la dirección, la fecha y hora estimada que permita asegurar la calidad de la aplicación y preservar la salud pública y el ambiente, las escuelas rurales y los cursos de agua permanente.

El día de la aplicación, previo al inicio, se verifican:

I. *La ubicación del / los lote/s,*

II. *La dirección del viento y*

III. *las condiciones meteorológicas (velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad).*

Para ello se utiliza el correspondiente instrumental de medición:

I. Un dispositivo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) (Foto 3.1)

II. una brújula (Foto 3.2),

III. una veleta (Foto 3.3) y

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 3

IV. un anemómetro - termómetro e higrómetro digital (Foto 3.4), con el cual verificamos la velocidad del viento, humedad y temperatura, respectivamente.

Si es necesario, se delimita la zona de excusión y/o amortiguamiento, en caso de que el dueño del cultivo no la haya hecho. De haberlo realizado, se corroboran las mismas.

Posteriormente se prepara el caldo, y se controla que los productos fitosanitarios que se vierten en el tanque del equipo aplicador son los indicados en la Receta Agronómica Digital (RAD), todos BANDA VERDE.

Se inicia la aplicación propiamente dicha y terminada la misma se confecciona el Informe de Auditoria. En el mismo constan los datos del dueño del cultivo, localidad, coordenadas del lote, datos meteorológicos con los que se realizó la aplicación (temperatura, humedad, dirección del viento y velocidad del viento), fecha y hora de la misma.

También es OBLIGATORIO, según la Ley de Agroquímicos, para las empresas aplicadoras que prestan servicio a terceros contar con el ACTA de CONDICIONES TECNICA de TRABAJO (ACTT), la cual debe confeccionarse al terminar la aplicación.

Los dueños del cultivo que posean un equipo aplicador para uso propio no necesitan confeccionar el ACTT, pero si debe estar inscripto en el Registro Municipal de Aplicadores.

Se firma el Informe de Auditoría y el ACTT y se da por concluida una aplicación de fitosanitarios en una zona periurbana del partido de Pergamino.

FOTO 3.1. Sistema de Posicionamiento Global (GPS)



FOTO 3.2. Brújula



FOTO 3.3. Veleta



FOTO 3.4. Anemómetro - termómetro e higrómetro digital



Capítulo 4

TECNOLOGÍA DE LA APLICACIÓN

Por Miguel Ángel Lavilla y Antonio Ivancovich



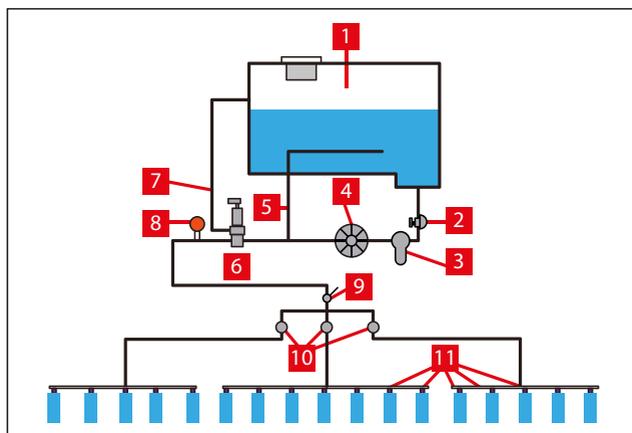
En la Argentina el uso de fitosanitarios ha tenido un incremento exponencial en los últimos años. Las empresas que comercializan equipos pulverizadores brindan tecnología cada vez más precisa, para que el producto llegue al lugar objetivo. La mayoría de los operarios que trabajan con estos equipos, tienen conocimientos técnicos y teóricos limitados sobre el momento óptimo de aplicación de un fitosanitario, las condiciones climáticas más favorables para realizar una aplicación, la correcta preparación de un caldo para su posterior aspersión y las normativas de seguridad e higiene a implementar para no contaminarse, ni contaminar el ambiente cuando realizan actividades con fitosanitarios, siendo el ingeniero agrónomo quien autoriza y/o el inicio de una APU.

El objetivo de este capítulo es concientizar al operario sobre el correcto manejo de un equipo pulverizador terrestre (MEPT) y su relación con las buenas prácticas agrícolas (BPA).

COMPONENTES DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

En el mercado se encuentran diferentes equipos pulverizadores terrestres (EPT) que presentan los siguientes componentes: 1) Depósito. 2) Llave de corte. 3) Filtro de línea. 4) Bomba. 5) Derivación para la agitación hidráulica del depósito (excepto que sea a paletas o hélices). 6) Regulador de presión (retorno). 7) Derivación del regulador. 8) Manómetro (puede contener glicerina). 9) Llave principal de línea. 10). Llaves parciales de línea. 11). Picos del botalón (Figura 4.1).

FIGURA 4.1. Esquema de un circuito hidráulico de un equipo pulverizador



CALIBRACIÓN DE UN EQUIPO PULVERIZADOR: TIPO DE PASTILLAS Y CAUDAL DE UNA BOQUILLA, VELOCIDAD DE AVANCE Y DISTANCIAMIENTO ENTRE PICOS

La mayoría de los operarios y asesores, están acostumbrados a recomendar los $l\ ha^{-1}$ a erogar. Sin embargo habría que cambiar esa filosofía de pensamiento en función al tipo de fitosanitario a utilizar y al número de gotas cm^2 .

Variaciones significativas en el volumen a aplicar mediante la modificación en la presión de trabajo, provoca pocos cambios en el caudal que puede erogar una boquilla. En tal sentido si se quisiera duplicar el caudal de una pastilla debería cuadruplicarse la presión de trabajo. (Figura 4.2)

FIGURA 4.2. Relación entre el caudal de una boquilla (q) y la presión (P)

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{\sqrt{P_1}}{\sqrt{P_2}}$$

Para realizar una correcta calibración de un equipo pulverizador es de suma necesidad conocer la cantidad óptima de gotas por cm^2 a realizar según la plaga a controlar (Tabla 4.1)

TABLA 4.1. Cantidad óptima de gotas por cm^2 para aplicar herbicidas, insecticidas y/o fungicidas (FAO, 1988).

Fitosanitario	Número de gotas cm^2
Herbicidas	35
Insecticidas	50
Fungicidas	70

Posteriormente a la determinación de cantidad de gotas por cm^2 y para la estimación del volumen a aplicar, se debe comprender la siguiente ecuación (Figura 4.3.)

FIGURA 4.3. Ecuación para el cálculo del volumen de aplicación en l ha^{-1}

$$V (\text{l ha}^{-1}) = \frac{q (\text{l mín}^{-1}) * 600}{v (\text{km h}^{-1}) * \text{DEP (m)}}$$

Donde V representa el volumen que eroga un EPT en litros (l) por hectárea (ha), q es el caudal que una pastilla libera en l por minuto (min), 600 es un valor de conversión ($\text{min} * \text{km} * \text{m} * \text{h}^{-1} * \text{ha}^{-1}$), v: es la velocidad con la que trabaja el quipo en kilómetros (km) por hora (h) y DEP: es el distanciamiento entre picos expresado en metros (m).

TIPO DE PASTILLAS Y CAUDAL DE UNA BOQUILLA

La diversidad de boquillas en el mercado argentino es muy amplia. Las mismas están compuestas por diferentes materiales, latón, polímeros,

polímeros con punta de cerámica, etc y su vida útil estimada es de 5000 hectáreas como máximo, dependiendo del material que la compone y los productos que se utilicen. Los tipos de pastilla disponibles en el mercado pueden clasificarse en: 1) abanico plano: estándar, con reducción de deriva, de baja presión, de presión variable, espejo o deflectora, asistida por aire ó en banda. 2) cono hueco: con núcleo y disco de turbulencia, aire inducido ó tipo conojet. 3) cono lleno. 4) pastilla pulverizadora de chorro para aplicación de fertilizante líquido.

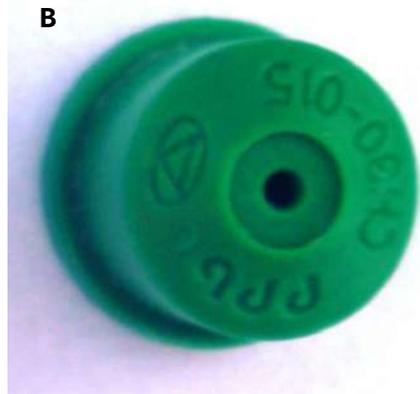
Las encuestas realizadas en la localidad de Pergamino a operarios de EPT, durante las seis capacitaciones a las cuales han asistido 150 operarios dieron como resultado que el 80 % de operarios utilizan únicamente las boquillas abanico plano de rango extendido (Foto 4.1) y cono hueco (Foto 4.2). El 40 % de los operarios de EPT utilizan una misma pastilla para asperjar diferentes productos (ej. boquillas abanico plano para la aplicación de fungicidas y pastillas cono hueco para aplicar herbicidas). Técnicamente esto no es una práctica recomendable. Experiencias propias y de otros investigadores han demostrado que para aplicar herbicidas deben utilizarse pastillas abanico plano y para insecticidas y fungicidas cono hueco. En la encuesta se ha observado que el 20 % de los operarios no sabían qué pastillas deben solaparse. Las pastillas abanico plano que requieren un 30 % de solapamiento, exceptuando las de boquillas espejo.

Las boquillas de aire inducido (Foto 4.2) son una herramienta fundamental, para aumentar la capacidad de trabajo efectivo de un EPT. Esto es consecuencia de la mezcla del aire con el líquido (efecto soda), produciendo gotas con burbujas en su interior. La gota formada posee mayor tamaño, para un volumen determinado de líquido, transportándose desde la salida de la pastilla hasta el objetivo como una gota grande y menos susceptible a la deriva. Esto último permite que cuando la gota impacte y se desintegre en otras de menor tamaño, mejore la cobertura y la adhesión del líquido pulverizado sobre el cultivo. Las pastillas de aire inducido son una herramienta fundamental, junto con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), en las aplicaciones periurbanas.

FOTO 4.1. Boquilla abanico plano de rango extendido



FOTO 4.2. Boquilla de aire inducido
A) Aire inducido / B) Convencional



Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 4

Las pastillas que se encuentran registradas en las normas ISO 10625, son aquellas en las que el color indica su caudal (excepto las pastillas Floodjet®), por ejemplo una boquilla de color amarillo (Tabla 4.2) eroga $0,2 \text{ gal min}^{-1}$ ó $0,757 \text{ l min}^{-1}$ (1 litro = 3,785 galón americano) a 2,76 bares ó 40 libras de presión (1 bar = 14.5037699722 libras pulgada⁻²).

Las boquillas presentan una determinada nomenclatura, por ejemplo el siguiente código, AIXRMARCA110015VS: Las letras anteriores a la marca comercial ó en su defecto al ángulo de apertura, por ejemplo AIXR (Tablas 4.3), tipo de pastilla (aire inducido [AI], de rango extendido [XR]). MARCA, fabricante (Tabla 4.2). 110, 110° de apertura del abanico, 015, caudal de $0,15 \text{ gal min}^{-1}$ a 2,76 bar, V, con codificación de colores Vi-siFlo y S, tipo de material, punta de acero inoxidable (Tabla 4.4).

TABLA 4.2. Nomenclatura de las boquillas según su color (normas ISO 10625), determinando el caudal en gal min^{-1} y l min^{-1}

Color ISO 10625												
Gal min^{-1}	0,5	0,67	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
l min^{-1}	1,89	2,54	0,378	0,568	0,757	0,946	1,13	1,51	1,89	2,27	3,03	3,785

TABLA 4.3. Nomenclatura según el tipo de pastilla.

Nomenclatura según el tipo de pastilla	Símbolo
Aire inducido	AI
Rango extendido	XR
Baja deriva	DG
Turbo Floojet	TF
Gran ángulo	TT
Doble abanico	TJ
Cono hueco	TX

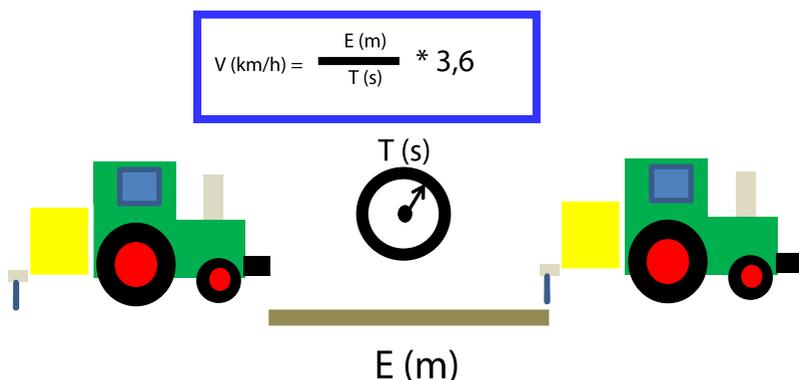
TABLA 4.4. Nomenclatura de las pastillas según el tipo de material que compone la punta de la boquilla.

Nomenclatura del material	Símbolo
Polímero	P
Cerámica	K
Acero inoxidable	S
Latón	B
Acero inoxidable endurecido	HSS
Toda la pastilla es de acero inoxidable	SS

VELOCIDAD DE AVANCE

La velocidad de avance de un EPT es una variable muy importante al momento de pensar en una aplicación terrestre. Un EPT no es una Ferrari. Los operarios deben realizar una aplicación de calidad. Para ello la recomendación es que los EPT circulen a una velocidad que les permita minimizar las oscilaciones verticales y horizontales del botalón. Experiencias propias sugieren que en EPT autopropulsados con un botalón de 28 m, sobre un terreno prácticamente uniforme para un barbecho químico, la velocidad operativa debe variar entre los 16 a 18 km ha⁻¹ para no tener oscilaciones verticales y horizontales significativas. En tal sentido, es recomendable en cada aplicación determinar la velocidad óptima de trabajo, minimizando las oscilaciones del botalón (Figura 4.5).

FIGURA 4.5. Determinación de la velocidad (km/h).



- La velocidad recomendada es aquella en las que se minimicen las oscilaciones verticales y horizontales al máximo.
- Evaluar si la cantidad de impactos necesarios para el control de la plaga ha llegado al lugar objetivo.

DISTANCIAMIENTO ENTRE PICOS

De todas las variables que componen la ecuación de la Figura 4.6 el DEP es el más estable. Por ejemplo, para variar el volumen de aplicación a la mitad, una estrategia que podría implementar es tapar pico por medio. Esta técnica puede utilizarse, siempre y cuando las condiciones am-

bientales no provoquen deriva y la altura del botalón pueda amortiguar el correcto solapamiento de las boquillas ó la correcta formación del cono.

FIGURA 4.6. Determinación del distanciamiento entre picos en metros (m)



CALDO DE APLICACIÓN. SINERGISMOS Y ANTAGONISMOS DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Los productos fitosanitarios que utilicen el agua como vehículo de aplicación, pueden alterar su eficacia en función del tiempo que permanezca en solución y a las características físico – químicas del agua y del fitosanitario.

Uno de los factores más importantes que influyen sobre la calidad del agua es la dureza. El agua con alto contenido de carbonato de calcio (CaCO_3), agua dura, puede ocasionar degradación y/o inactivación de diferentes principios activos, y disminuir la eficiencia del control de insectos, enfermedades y malezas.

Particularmente para el glifosato, la dureza del agua produce inactiva-

ción parcial del principio activo, y reduce consecuentemente los porcentajes de control en aquellas malezas denominadas duras produciendo pérdidas económicas importantes para el productor. En tal sentido si queremos realizar una aplicación de calidad, es indispensable utilizar agua con menos de 250 ppm de CaCO_3 . En el caso que el agua supere esta cantidad de CaCO_3 es necesaria corregir la dureza para alcanzar el objetivo propuesto.

Otra variable a tener en cuenta es el pH del agua que se utilizará. Si bien este factor no afecta al glifosato, hay principios activos que si pueden perder sus propiedades o desnaturalizarse. En el partido de Pergamino, no hay problemas de acidez de agua, pH menor a 7, pero el uso de fertilizantes foliares sumado al bajo volumen del caldo pueden provocar la desnaturalización del 2,4 D amina. (Foto 4.3)

Los principios activos pueden tener distintas interacciones y/o reacciones entre ellos, las que se denominan sinergismo (interacción entre dos sustancias cuyo resultado sobre un organismo es mayor que la suma de los efectos individuales.) y antagonismo (incompatibilidad entre dos sustancias). Por ejemplo reacciones de sinergismo es la que se generan cuando se mezcla glifosato y sulfato de amonio cuando la dureza del agua es superior a 250 ppm o cuando al piclorán se le adiciona otros fenoxiderivados como el MCPA ó 2,4 D. Una reacción de antagonismos por ejemplo es la mezcla de atrazina con pricipios activos de reacción alcalina.

El orden para preparar el caldo de aplicación es:

1. Llenar a la mitad el tanque de la pulverizadora con agua.
2. Encender el agitador.
3. Verter los productos en el tanque comenzando por los de mayor complejidad (ej. polvos mojables) a menor complejidad (ej. líquidos solubles).
4. Finalizar con el llenado del tanque. Todos estos pasos son aceptados siempre y cuando se sepa la compatibilidad de los productos. De no conocer la compatibilidad de los productos debe realizarse la denomina prueba de compatibilidad en un balde de 20 l.

FOTO 4.3. Incompatibilidad del 2,4 D Amina y un fertilizante foliar, en función a los l de agua a erogar por ha.



El sulfato de amonio es la excepción ya que debe ser vertido primero para poder corregir la dureza del agua.

EJEMPLOS DE CÁLCULOS

1. Un productor le pide que realice una aplicación terrestre para controlar químicamente mancha marrón causada por *Septoria glycines* en 30 has de soja sembradas el 20 de noviembre a 46 cm de distanciamiento entre surco y su estado fenológico al momento de la aplicación (15 de enero) es R3 (Fehr y Caviness, 1971) y una altura de 75 cm. Usted tiene un equipo AGROS 2500 con un botalón de 27 m de ancho y los picos a 35 cm y en promedio aplica con una velocidad igual a 15 km h⁻¹ y eroga un volumen de 130 l ha⁻¹. Las condiciones ambientales al momento de aplicar son: T°: 23, HR %: 60 y velocidad del viento: 10 km h⁻¹, dirección norte.

A. ¿Cuánto tiempo tarda en realizar la aplicación considerando que el equipo presenta un tanque de 2500 l y tarda 20 minutos en cada recarga del equipo? Considere que el tanque ya tiene preparada una tancada.

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 4

- B. Cuál sería el tipo de pastilla a utilizar y qué diámetro volumétrico medio (DVM) de las gotas que implementaría para poder controlar eficazmente esta enfermedad si los síntomas están presentes desde el tercio inferior al medio de la planta de soja con una severidad promedio de 10 %.
- C. Explique cómo realizaría la prueba de compatibilidad (premezclado) para: 0,5 l ha⁻¹ de azoxistrobina + flutriafol (25 % + 12,5 %) y 0,5 % v v⁻¹ de aceite de soja refinado.

A. ¿Cuánto tiempo tarda en realizar el labor considerando que el equipo presenta un tanque de 2500 l y tarda 20 minutos en cada recarga del equipo? Considere que el tanque ya tiene preparada una tancada.

1. Calcular es el volumen de agua total: 30 has*130 l ha⁻¹= 3893 l.
2. Calcular los km lineales recorridos: 300000 m²/ 27 m = 11,111 m ó 11,1 km.
3. Tiempo en recorrer el establecimiento: 11,1 km/ 15 km h⁻¹= 0,74 h.
4. Tiempo en minutos en realizar la labor: 0,74 h + 0,56 tancadas *0,33 h/tancada = 0,92 h ó 55,4 minutos.

B. Cuál sería el tipo de pastilla a utilizar y qué diámetro volumétrico medio (DVM) de las gotas que implementaría para poder controlar eficazmente esta enfermedad si los síntomas están presentes desde el tercio inferior al medio de la planta de soja con una severidad promedio de 10 %.

B.1. Al ser una enfermedad la plaga utilizaría una pastilla como hueco.

$$q \text{ (l mín}^{-1}\text{)} = \frac{V \text{ (l ha}^{-1}\text{)} * v \text{ (km h}^{-1}\text{)} * \text{DEP (m)}}{600}$$

Las aplicaciones periurbanas | Capítulo 4

$$q (\text{l min}^{-1}) = (130 \text{ l ha}^{-1} * 15 (\text{km h}^{-1}) * 0,35 (\text{m})) / 600 = 1,13 \text{ l min}^{-1} \text{ ó } 0,3 \text{ gal min}^{-1}.$$

B.2. El DVM de las gotas deben ser de 250 micrones.

C. Explique cómo realizaría la prueba de compatibilidad (premezclado) para: 0,5 l ha⁻¹ de azoxistrobina + flutriafol (25 % + 12,5 %) y 0,5 % v v⁻¹ de aceite de soja refinado.

En un balde de 20 l pondría 10 l de agua y realizaría las diluciones correspondientes como se muestran en el cuadro anterior (regla de tres simple, ej. [500 ml de azoxistrobina + flutriafol*10 l]/130 l):

Producto	130 l	10 l
azoxistrobina + flutriafol (ml)	500 ml	38,5 ml
aceite de soja refinado	650 ml	50 ml

TOXICOLOGÍA

Los fitosanitarios son productos destinados a la protección de los cultivos. Su acción permite el adecuado desarrollo sanitario de vegetales que se producen con fines alimentarios o industriales. Los productos fitosanitarios pueden clasificarse en herbicidas (controlan especies vegetales), insecticidas (controlan insectos), fúngicas (controlan enfermedades), téricos de semilla, fertilizantes y reguladores de crecimiento.

La formulación de los fitosanitarios requiere de:

1) **Un principio activo** que es la sustancia orgánica o inorgánica, natural, sintética o biológica que posee la acción necesaria para controlar una determinada adversidad, cuyo efecto se regula o se potencia con la mezcla de otros componentes, tales como coadyuvantes o aditivos.

2) **Los coadyuvantes** que tienen la capacidad de modificar las propiedades físicas y químicas de los ingredientes activos y son específicamente tensoactivos, fluidificantes, estabilizantes, entre otros.

3) **Los aditivos** que se usan para cumplir prescripciones reglamentarias de los productos químicos.

La presentación del producto final puede ser concentrado emulsionable, líquido, polvo, granulado, etc.

El grado de toxicidad de un producto fitosanitario lo determina la categoría toxicológica en la que se clasifique el producto, lo cual se rige por ciertos parámetros analizados en laboratorio a nivel oral, dérmico e inhalatorio. La dosis letal media (DL50) es la dosis mínima necesaria para que el 50% de una población de animales de laboratorio muera. Se expresa en mg de tóxico por kg de peso corporal. Dependiendo de estos parámetros se clasifican las categorías toxicológicas (Tabla 4.5).

Tabla 4.5. Clasificación toxicológica de los productos fitosanitarios según la Organización Mundial de la Salud (OMS) según los riesgos.

En caso de intoxicación por vía respiratoria debe considerarse la con-

Clasificación de la OMS según los riesgos	Formulación LIQUIDA DL50 Aguda(mg kg ⁻¹).		Formulación SOLIDA DL 50 Aguda(mg kg ⁻¹).	
	Oral	Dermal	Oral	Dermal
Clase I a Producto sumamente peligroso	20 o menos	40 o menos	5 o menos	10 o menos
Clase I b Producto muy peligroso	21 a 200	41 a 400	6 a 50	11 a 100
Clase II Producto moderadamente peligroso	201 a 2000	401 a 4000	51 a 500	101 a 1000
Clase III Producto poco peligroso	2001 a 3000	Mayor a 4001	501 a 2000	Mayor a 1001
Productos que normalmente no ofrecen peligro	Mayor a 3001	-	Mayor a 2001	-

centración letal media (CL50) que mide la toxicidad en términos de la concentración mínima de tóxico necesaria para eliminar el 50% de una población de especies experimentales por vía inhalatoria (Tabla 4.6).

TABLA 4.6. Clasificación inhalatoria en ratas y clasificación ecotoxicológica de productos formulados y principios activos en función a la concentración letal 50 (CL50). Según la OMS.

Los fitosanitarios pueden contaminar el aire, los alimentos o el agua

Clasificación inhalatoria en ratas		Clasificación ecotoxicológica de productos formulados y principios activos		
Clase	Inhalación (CL50 mg l ⁻¹)	Toxicidad en organismos acuáticos CL50 (ppm)	Toxicidad en aves CL50 (ppm)	Categoría
I	≤ 0,2	> a 100	> 5000	Probablemente no tóxico
II	0,2 a 2	10 a 100	5000 y 1001	Ligeramente tóxico
III	2 a 20	10 a 1	1000 y 501	Moderadamente tóxico
IV	> a 20	1 a 0,1	500 y 51	Muy tóxico
		< a 0,1	< 50	Extremadamente tóxico

entre otros, la forma usual de entrada es por contacto directo con la piel (cutánea: dermal y conjuntival), oral e inhalatoria.

Los fitosanitarios son tóxicos y pueden afectar la salud aún en muy bajas concentraciones. Algunos son persistentes y pueden permanecer en el ambiente durante largos periodos de tiempo antes de desintegrarse.

NORMAS DE MANEJO SEGURO DE FITOSANITARIOS

1) **Almacenamiento:** Acopiar el producto en un lugar seguro, fresco y bien ventilado; y ordenarlos por categorías toxicológicas e incompatibilidades químicas.

2) **Antes de la aplicación:** Leer cuidadosamente la etiqueta del producto. Destapar los empaques donde se encuentre el fitosanitario, usando los elementos de protección personal adecuados. Revisar el equipo de aplicación, especialmente mangueras, ejes, etc. Preparar las mezclas en un lugar ventilado y utilizando el equipo de protección recomendado. Las áreas de preparación de mezclas deben ser restringidas. No revolver las mezclas con la mano (evite todo contacto). Medir o pesar cuidadosamente los fito-

sanitarios. Llenar cuidadosamente el tanque para evitar derrames (primero los productos más complejos a los menos complejos). Retirar personas y animales domésticos del área que se va a aplicar y señalizar (avisar a los aplicadores). No envasar sobrantes de plaguicidas en recipientes de bebidas o alimentos. Rotular adecuadamente el envase. Determinar muy bien la cantidad a preparar y a aplicar a fin de no generar residuos.

3) **Durante la aplicación:** Evitar las horas de mayor temperatura, poca humedad relativa, vientos que superen los 15 km h^{-1} (no aplicar si el viento es menor a 3 km ha^{-1}) y en horas cercanas a problemas de inversión térmica. Aplicar el plaguicida lejos de fuentes de ignición. Utilizar los elementos de protección recomendados. Aplicar de tal manera que el viento aleje la nube de aspersión del operario. No permitir que los niños o personas no entrenadas manejen o apliquen los plaguicidas. No destapar boquillas obstruidas soplándolas con la boca. Al interrumpir el trabajo mantenga el equipo fuera del alcance de los niños. Señalar las áreas de fumigación para advertir a personal externo sobre el peligro.

4) **Después de la aplicación.** Respetar los tiempos de reingreso y la señalización. Nadie debe ingresar hasta que se dé la orden correspondiente. Lavar el equipo de aplicación interior y exteriormente, sin contaminar acuíferos (asperjar lavandina al 5% e hidrolabarlo). Guardar los sobrantes bien tapados y en lugar seguro para su disposición ecológica. Los envases de fitosanitarios, no reutilizarlos, y realizar el triple lavado (Ecurrir los envases, lave bien con agua limpia y verter en el tanque [repetir esto 3 veces] y agujerear en envase y disponerlo en un centro de acopio con las normativas de seguridad correspondientes) (Figura 4.7). Lavar la ropa y elementos de protección sin contaminar acuíferos (no mezcle con ropa de trabajo con la de la vida cotidiana al momento de lavarla y guardarla). Báñarse completamente el cuerpo, incluyendo el cuero cabelludo con agua y jabón. No comer alimentos antes, durante y hasta 2 horas después de la aplicación. De detectar algún síntoma de intoxicación, comunicarse con el centro médico más cercano.

FIGURA 4.7. ¿Qué hacemos con el bidón vacío?

Una vez vacío, el recipiente no se tira sino que se procede con el Triple Lavado

No deben tirarse los envases o productos sobrantes en corrientes de agua



Triple lavado



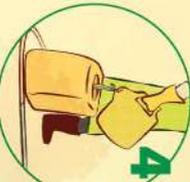
1
Escurrir bien



2
Agregar agua



3
Agitar bien



4
Verter en la pulverizadora



5
Agujerear el envase

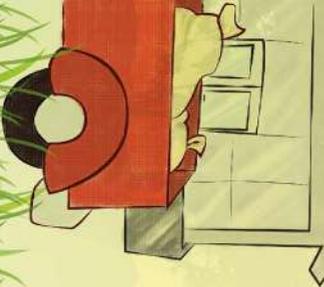
ESTE PROCESO DEBE REPETIRSE 3 VECES

Los envases se llevarán a los centros de acopio para convertirlos en material reciclable como tubos para cables eléctricos, cajas para baterías y postes, entre otros.

Reciclaje

DEPOSITE AQUÍ ENVASES VACÍOS DE FITOSANITARIOS

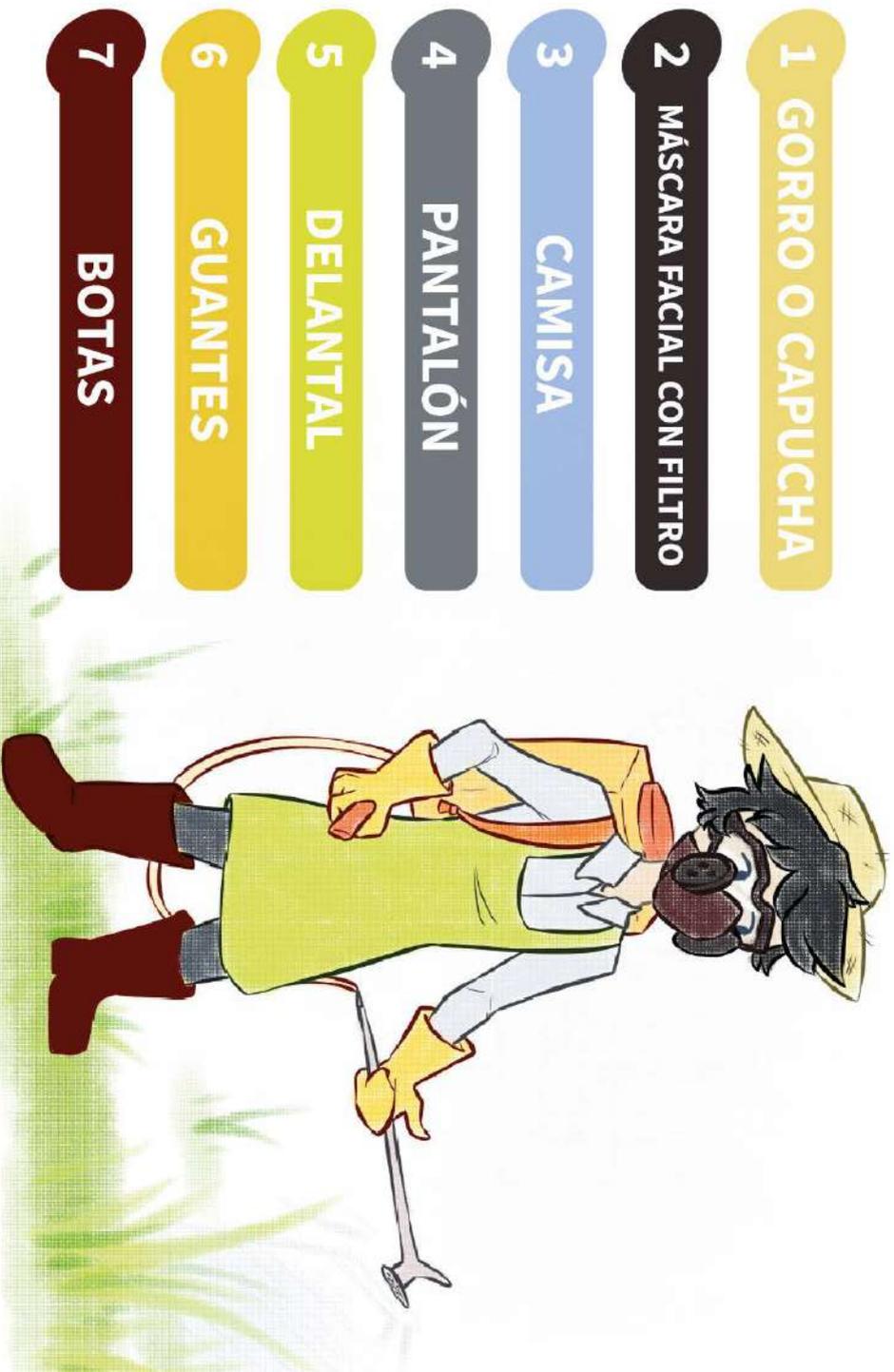
Acopio de los envases de fitosanitarios en un depósito apropiado para los mismos



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) son un complemento de todo control que deba realizarse antes de enfrentarse al riesgo. Esto es, la capacitación, la supervisión, el cumplimiento de las normas de manejo adecuado, el autocuidado, los controles ambientales y administrativos. Los EPP ejerce su función de manera realmente efectiva, siempre y cuando su elección, mantenimiento y correcto uso sean adecuados; estos son puntos críticos en la preservación de la SALUD y VIDA. El uso de los EPP es INDISPENSABLE para la manipulación de todo tipo de fitosanitario, como norma general nunca se debe trabajar sin los EPP para evitar la contaminación con sustancias químicas. Los EPP son: 1) Máscara con filtros de carbono activado (puede tener incorporada los protectores oculares o no). 2) Protectores oculares. 3) Traje de tiebec: el material más recomendable para un traje resistente a productos químicos es el polipropileno. 4) Guantes con nitrilo. 5) Botas (Figura 4.8).

FIGURA 4.8. Elementos de Protección Personal (EPP)?



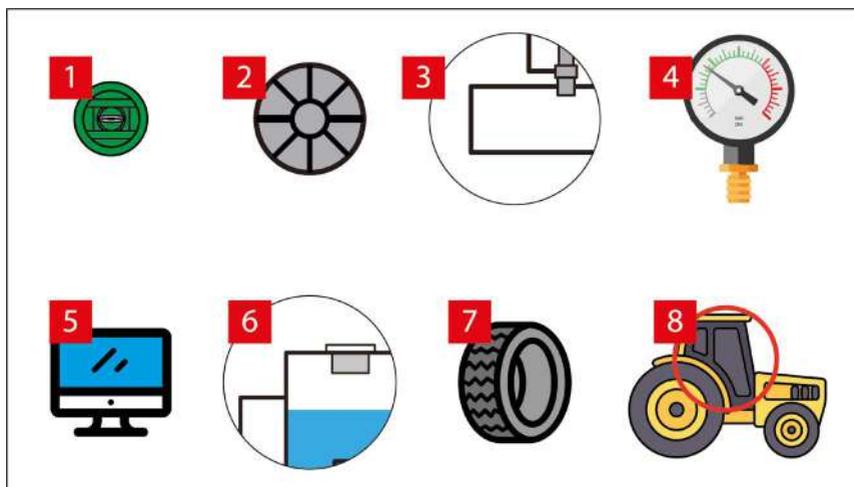
Correcta lectura de un marbete

Los marbetes de los productos fitosanitarios, buscan sintetizar las características del fitosanitario. Es por ello que un marbete puede dividirse en tres partes: 1) parte izquierda: sintetiza las precauciones para el manejo, el almacenamiento, los centros de primeros auxilios, el antídoto para contrarrestar problemas toxicológicos, la clase toxicológica y los riesgos ambientales. 2) cuerpo del marbete: Composición del producto y fecha de vencimiento. 3) parte derecha: instrucciones y recomendaciones de uso.

MANTENIMIENTO ADECUADO DEL EQUIPO APLICADOR

El mantenimiento de un EPT debe considerar: 1) Evaluación del correcto funcionamiento de las boquillas a utilizar en la aplicación. 2) Caudal normal de funcionamiento de la bomba. 3) Evaluación continua del estado general del equipo, haciendo énfasis en las mangueras y abrazaderas del equipo pulverizador, etc. 4) Calibración del o los manómetros. 5) Actualización del software de la computadora. 6) Limpieza del equipo en general (tanque, mangueras y botalón). 7) Calibración de los neumáticos. 8) Estado sanitario y funcional de la cabina de mando (debe ser lo más hermética posible y confortable para el operador) (Figura 4.9).

FIGURA 4.9. Mantenimiento del equipo aplicador



CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS PARA DISMINUIR LA DERIVA

Las aplicaciones de productos fitosanitarios, tienen como principal objetivo colocar la gota en el lugar indicado. En tal sentido debe evitarse la deriva, es decir, la disposición de las gotas asperjadas en un lugar indeseado. La deriva puede clasificarse en exoderiva (las gotas se depositan fuera del lote) ó endoderiva (las gotas se depositan en el lote pero en un lugar no deseado). Las condiciones ambientales principalmente afectan a la exoderiva y por ende a las zonas urbanas y el ecosistema.

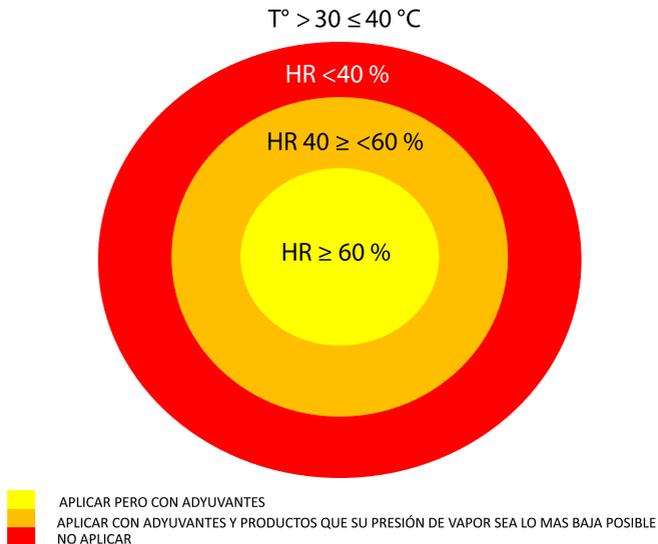
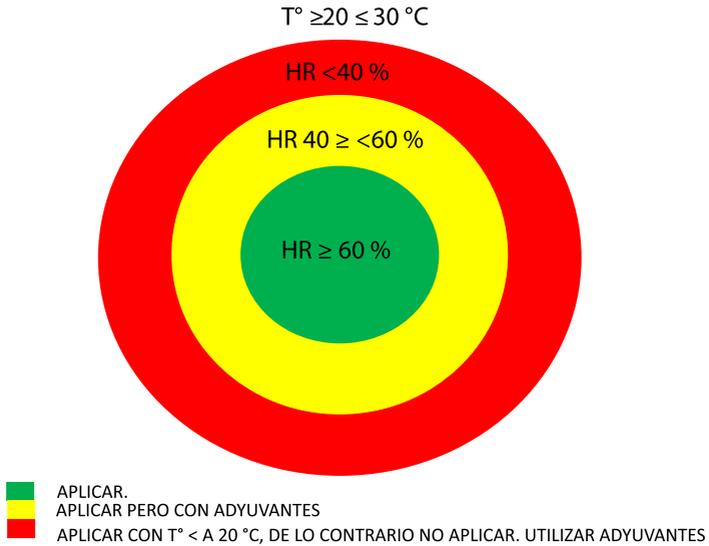
Las condiciones ambientales que pueden influir en una aplicación son: la humedad relativa, temperatura, la velocidad y dirección de viento.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa (HR) es la variable más importante al momento de realizar una aplicación. Se recomienda realizar las aspersiones con HR superiores al 60 %, si realiza pulverización con HR entre el 60 al 40 % debe utilizar algún coadyuvante-antievaporante, HR inferiores al 40 % no debería aplicar, exceptuando que las temperaturas sean inferiores a los 20°C (Figura 4.10).

La HR se correlaciona positivamente con la presión de vapor de los fitosanitarios. La presión de vapor de un fitosanitario puro a 20-25°C se expresa normalmente en (mm Hg [milímetros de mercurio]). Cuanto mayor sea la presión de vapor, mayor será la probabilidad de que el producto aplicado se transforme en gas (situación mucho más compleja en atmósferas con valores menores al 60 % de HR) y se pierda en la atmósfera, disminuyendo así la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo: ¿De los siguientes herbicidas hormonales en su estado puro: 2,4 D éster $2,3 \times 10^{-3}$ mm Hg; 2,4 D Amina $5,5 \times 10^{-7}$ mm Hg y picloram 6×10^{-7} mm Hg, cuál utilizaría en un barbecho corto destinado a maíz (setiembre/octubre [50 % HR])? La respuesta sería: utilizaría el 2,4 D Amina y/o el picloram, debido a que sus presiones de vapor son relativamente bajas. Sin embargo al diluir los productos en el agua la presión de vapor del caldo de aplicación se modifica, dependiendo del volumen (l) a erogar por ha.

FIGURA 4.10. Condiciones climáticas para una correcta aplicación de fitosanitarios. HR: Humedad Relativa; T°: Temperatura en grados °C



TEMPERATURA

La temperatura (T°) es una variable ambiental a considerar en las aplicaciones de fitosanitarios. En una aplicación debería evitarse las horas de elevadas T° , no es recomendable aplicar con temperaturas superiores a los 30°C , pero también debe contemplarse la humedad relativa atmosférica.

Considerar únicamente la T° que se encuentra a los 2 m respecto al suelo no es aconsejable, los operarios también deben considerar la T° por encima de los 10 m. T° más cálidas a los 10 m, respecto a los 2 m nos estaría indicando la presencia de un fenómeno denominado inversión térmica. Este fenómeno provoca que las gotas más finas (menores a 200 micrones) queden en suspensión en la atmósfera. Las gotas en suspensión en presencia de vientos superiores a los 7 km h^{-1} , son derivadas a una zona alejada del lote (exoderiva), que dependiendo de la dirección del viento puede culminar en una zona urbana o no.

VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

La exoderiva es el término más afectado por la velocidad y dirección del viento. En tal sentido no puede realizarse aplicaciones con velocidades de viento que superen los 15 km h^{-1} y en el caso que el lote se encuentre en la cercanías de la zona urbana la dirección del viento debe estar en contra la las zonas urbanizadas.

Capítulo 5

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Por Miguel Ángel Lavilla y Antonio Ivancovich



El manejo integrado de plagas (MIP) se define como aquella recopilación e implementación de métodos (culturales, genéticos, químicos, etc.) para enfrentar con éxito una plaga. La realización de una aplicación de fitosanitarios, requiere de un estudio previo donde se analicen todas las alternativas de manejo, como así también los aspectos económicos y medioambientales. El MIP se sustenta en:

1) nivel de daño económico (NDE, Figura 5.1): densidad poblacional de plaga que genera una pérdida económica igual al costo de su control mediante el uso de fitosanitarios.

2) umbral de daño económico (UDE): Valor predeterminado de una plaga, mediante experiencias previas de investigadores. Ej: la mancha marrón de la soja causada por *Septoria glycines*, requiere el salpicado de la lluvia para progresar sobre la canopia del cultivo. En tal sentido entresurcos estrechos y canopia abundante disminuiría el progreso de la enfermedad y hasta que los síntomas no lleguen a un 25 % de altura de la planta, en el período crítico, no sería recomendable aplicar porque el daño de la plaga no supera a los costos del control.

En el MIP es fundamental el empleo de un producto fitosanitario correcto. En tal sentido debe diagnosticarse la adversidad problema y prescribir el tratamiento correspondiente.

FIGURA 5.1. Cálculo del nivel de daño económico (NDE)

$$\text{NDE} = \frac{\text{Costo del control (\$)}}{\text{Precio de la tn del cultivo (\$) * Cd (\%)/100 * Ec (\%)/100}$$

RESISTENCIA A PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Las plagas pueden generar resistencia a los fitosanitarios si son utilizadas indiscriminadamente. La resistencia es la capacidad heredable de un biotipo de una plaga para sobrevivir a la aplicación de un fitosanitario, al cual la población original era sensible. El uso repetitivo de un mismo producto durante mucho tiempo puede ir seleccionando paulatinamente una determinada plaga, cambiando su frecuencia génica y por consiguiente volverla “resistente” al producto en cuestión. La resistencia se clasifica en:

1) resistencia simple: cuando el biotipo es resistente a un determinado producto;

2) resistencia cruzada: cuando el biotipo es resistente a más de un producto debido a un solo mecanismo de resistencia. Este caso de resistencia provoca que un biotipo sea resistente a un producto de la misma familia del fitosanitario utilizado que nunca antes se había aplicado en el lote (ej. *Amaranthus quitensis* resistente a clorimurón e imazetapir).

3) resistencia múltiple: individuos que presentan más de un mecanismo de resistencia a uno o varios herbicidas. Los mecanismos de resistencia pueden generarse en el sitio de acción (ej. inhibición de una vía enzimática) ó fuera del sitio de acción (ej. los mecanismos de detoxificación).

La resistencia de una especie no debe confundirse con el término tolerancia. La tolerancia es un mecanismo natural que presentan algunos individuos y que les permite sobrevivir a las dosis recomendadas en el marbete de un determinado fitosanitario.

Bibliografía

Capítulo 1

1. Ley Provincial N° 10.699. Regulando la utilización de productos químicos en la producción para la protección de la salud humana, recursos naturales y la producción agrícola. (agroquímicos). Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires N° 21.366, La Plata, 17 de noviembre de 1.988.
2. Decreto 499/91. Reglamentando la ley 10699.
Régimen de agroquímicos. Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires, La Plata 26 de marzo de 1.991.

Capítulo 2

1. Ordenanza Municipal 8126/14. MANEJO RESPONSABLE DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS. Boletín Oficial de la ciudad de Pergamino, 2 de marzo de 2.015.
2. Decreto Reglamentario 1701/15. Boletín Oficial de la ciudad de Pergamino, 18 de junio de 2.015.
3. <http://www.pergamino.gob.ar/control-aplicaciones-fitosanitarias>
4. Ley 27.279. PRESUPUESTOS MINIMOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA LA GESTION DE LOS ENVASES VACIOS DE FITOSANITARIOS. Boletín Oficial N° 33479 del 11 de octubre de 2.016

Las aplicaciones periurbanas | Bibliografía

5. Resolución 327/17, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial N° 27.991 del 16 de marzo de 2.017.
6. Ley Provincial N° 10.699. Regulando la utilización de productos químicos en la producción para la protección de la salud humana, recursos naturales y la producción agrícola. (agroquímicos). Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires N° 21.366, La Plata, 17 de noviembre de 1.988.
7. Decreto 499/91. Reglamentando la ley 10699. Régimen de agroquímicos. Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires, La Plata 26 de marzo de 1.991.

Capítulo 3

1. Ordenanza Municipal 8126/14. MANEJO RESPONSABLE DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS. Boletín Oficial de la ciudad de Pergamino, 2 de marzo de 2.015.
2. Decreto Reglamentario 1701/15. Boletín Oficial de la ciudad de Pergamino, 18 de junio de 2.015.
3. <http://www.pergamino.gob.ar/control-aplicaciones-fitosanitarias>
4. Ley Provincial N° 10.699. Regulando la utilización de productos químicos en la producción para la protección de la salud humana, recursos naturales y la producción agrícola. (agroquímicos). Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires N° 21.366, La Plata, 17 de noviembre de 1.988
5. Decreto 499/91. Reglamentando la ley 10699. Régimen de agroquímicos. Boletín Oficial de la provincia de Buenos Aires, La Plata 26 de marzo de 1.991

Capítulo 4

1. FAO. 1988. Aplicación de plaguicidas. Mecanización Agrícola. Roma, Italia.

Impreso en Sopeña Impresores.
CUIT: 27-01772273-0.
Alem 546, (2700) Pergamino (BA). Argentina.
Septiembre de 2017

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin permiso y previo escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.



PARTIDO DE
PERGAMINO





PARTIDO DE
PERGAMINO

