



**República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional**  
2020 - Año del General Manuel Belgrano

**Disposición**

**Número:**

**Referencia:** EX-2020-58918630- -APN-DGA#APNAC / MANUAL DE USO DE HERBICIDAS DE LA APN

---

VISTO el Expediente EX-2020-58918630-APN-DGA#APNAC del Registro de la ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, por el cual tramita el "MANUAL DE USO DE HERBICIDAS DE LA APN" y la Resolución HD N° 172/2007 que aprueba los "LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA EL MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS EN LA APN", y

**CONSIDERANDO:**

Que los Lineamientos aprobados por la Resolución del Visto establecen los principios básicos, estrategias y procedimientos para el control de especies exóticas invasoras.

Que la invasión por plantas exóticas representa uno de los principales problemas que amenazan la conservación de ecosistemas naturales en las áreas protegidas a nivel global.

Que abordar el manejo de plantas exóticas es clave, y el manejo adecuado implica maximizar la eficacia del control, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos.

Que la aplicación de herbicidas es una alternativa entre los métodos de control de plantas exóticas que puede resultar una opción conveniente en términos de costo-beneficio.

Que el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) desarrolló el "MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS" (2012)

Que con el objetivo de adaptar dicho Manual a las realidades de las áreas protegidas se ha elaborado un "MANUAL DE USO DE HERBICIDAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA APN"

Que el MANUAL DE USO DE HERBICIDAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA APN elaborado tiene como objetivo guiar a los agentes de la APN involucrados en el control químico de plantas exóticas para que la manipulación y aplicación de herbicidas en áreas protegidas se realice de forma segura y eficiente, protegiendo a las personas y al ambiente.

Que han participado en su revisión expertos en la materia, agentes de SENASA y agentes de la APN con experiencia en control químico de plantas exóticas invasoras y el manejo de herbicidas.

Que la presente se dicta de acuerdo a las facultades conferidas por la Decisión Administrativa N° 1.422/2016 y en uso de las atribuciones establecidas mediante la RESOL-2020-71-APN-APNAC#MAD.

Por ello,

EL DIRECTOR NACIONAL DE CONSERVACIÓN

DISPONE:

ARTÍCULO ° 1.- Apruébese el “MANUAL DE USO DE HERBICIDAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA APN” que como Anexo IF-2020-58863451-APN-DNC#APNAC forma parte de la presente.

ARTÍCULO 2°.- Tomen conocimiento la Unidad la Auditoria Interna, las Direcciones Nacionales de Operaciones y de Conservacion y sus respectivas Direcciones Regionales. Comuníquese a todas las Intendencias.

Digitally signed by GUERRA Ricardo Omar  
Date: 2020.09.04 17:14:55 ART  
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL  
ELECTRONICA - GDE  
Date: 2020.09.04 17:14:57 -03:00

# MANUAL DE USO DE HERBICIDAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES

(Adaptado de: Manual para la aplicación de fitosanitarios,  
SENASA 2012)

## **Autores**

**APN:** Msc. M. Fernanda Menvielle, Lic. Guadalupe Arata, Dra. Cecilia I. Nuñez, Lic. Georgina Buono, Ing. Iván Eglis.

**Revisado por:** Ing. Agr. Carlos Sarubbi e Ing. Agr. Alejandro Fernandez, de SENASA.

# 1 CONTENIDO

---

<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
2.1	Presentación.....	5
2.2	Objetivo del Manual .....	5
2.3	A quien está dirigido .....	6
2.4	Estrategias de intervención .....	6
2.5	Decisión de aplicar control químico .....	7
2.6	¿Qué es un herbicida? .....	7
2.7	Consecuencias del uso inadecuado de herbicidas .....	8
	<b>BUENAS PRÁCTICAS: USO DE HERBICIDAS.....</b>	<b>10</b>
2.8	Marco normativo.....	10
2.9	Roles y responsabilidades .....	12
2.10	Etiqueta o Marbete .....	13
2.11	Hoja técnica o de seguridad .....	17
2.12	Elementos de Protección Personal (EPP) .....	18
2.13	Capacitaciones .....	21
2.14	Protocolo de control químico .....	23
2.15	Permiso de trabajo.....	24
<b>3</b>	<b>BUENAS PRÁCTICAS: ETAPAS DEL CONTROL QUÍMICO .....</b>	<b>24</b>
3.1	Elección del producto .....	24
3.1.1	Propiedades del herbicida .....	24
3.1.2	Características del sitio .....	25
3.1.3	Compra del producto .....	26
3.2	Transporte de herbicidas .....	26
3.3	Almacenamiento .....	27

<b>3.4 Preparación de la mezcla o caldo .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Aplicación de herbicidas .....</b>	<b>33</b>
3.5.1 Recaudos previos a la aplicación .....	33
3.5.2 Métodos de aplicación de herbicidas .....	35
3.5.2.1 Aspersión o Rociado Foliar (o asperjado) .....	36
3.5.2.2 Aplicación basal .....	40
3.5.2.3 Aplicación en cortes .....	40
3.5.2.4 Inyección en leño .....	42
3.5.2.5 Otras técnicas .....	44
3.5.3 Recaudos posteriores a la aplicación .....	44
3.5.3.1 Período de carencia .....	44
3.5.3.2 Período de reingreso .....	44
<b>3.6 Lavado de los elementos de trabajo y descontaminación personal .....</b>	<b>44</b>
3.6.1 Lavado del equipo de aplicación .....	44
3.6.1.1 Métodos de lavado .....	45
3.6.2 Lavado de EPP y descontaminación personal .....	46
<b>3.7 Gestión de residuos .....</b>	<b>46</b>
3.7.1 Envases vacíos de fitosanitarios .....	46
3.7.2 Biobeds o camas biológicas .....	48
<b>3.8 Seguimiento y registro .....</b>	<b>50</b>
<b>4 BUENAS PRÁCTICAS: NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS .....</b>	<b>52</b>
4.1 Accidentes .....	52
4.2 Salud de las personas .....	52
4.3 Primeros auxilios .....	53
<b>5 ANEXOS .....</b>	<b>54</b>
5.1 ANEXO I: Principales principios activos de algunos herbicidas comúnmente utilizados en el control de plantas exóticas invasoras .....	54
5.2 ANEXO II: Normativa .....	55
5.2.1 Normativa Nacional .....	55
5.2.1.1 Seguridad e Higiene en el trabajo .....	55

5.2.1.2	Comercialización de herbicidas .....	55
5.2.1.3	Transporte de herbicidas .....	55
5.2.1.4	Gestión de residuos .....	55
5.2.1.5	Normativa de la Administración de Parques Nacionales.....	56
5.2.2	Normativa provincial .....	56
5.2.2.1	Agroquímicos .....	56
5.2.2.2	Residuos peligrosos o especiales .....	56
<b>5.3</b>	<b>ANEXO III: Permiso de trabajo .....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>61</b>

## 2 INTRODUCCIÓN

---

### 2.1 PRESENTACIÓN

Las invasiones biológicas representan un problema crítico para la conservación de ambientes naturales a nivel mundial. De hecho, las especies exóticas invasoras son consideradas la segunda causa de la pérdida de biodiversidad.

En las áreas protegidas, las especies exóticas invasoras atentan contra la conservación de los valores naturales, culturales y sociales. En este sentido, la Administración de Parques Nacionales (APN) ha avanzado en el abordaje de este grave problema, tanto desde la práctica como en la elaboración de normativa. Entre ellos, los "Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales" (Resolución HD N° 172/2007) que plantea las bases y estrategias concretas, para hacer frente a esta problemática, tanto en plantas como en animales, y, por otra parte, el "Sistema de priorización de plantas exóticas –especies y poblaciones– en áreas protegidas de la Administración de Parques Nacionales" (Disposición DNC N° 27/2018), que brinda herramientas para la toma de decisiones al abordar, de forma específica, el manejo y control de plantas exóticas.

Las plantas exóticas invasoras pueden alterar la estructura natural de las comunidades al desplazar a las especies vegetales nativas, modificando el hábitat y fuentes de recursos de otras especies. En el peor de los casos, se pueden ver afectados procesos ecológicos de mayor escala, como la frecuencia natural de incendios o el ciclo de nutrientes. Es por ello, que abordar su manejo en áreas protegidas es clave, pero no se debe desatender que un manejo adecuado implica maximizar la eficacia del control y minimizar los riesgos e impactos negativos, en el marco de los recursos disponibles. Una alternativa entre los métodos de control de plantas es la aplicación de herbicidas, que puede resultar la opción más conveniente en términos de costo-beneficio. Sin embargo, estos productos pueden ser dañinos para las personas, otros organismos y el ambiente cuando son usados de manera inadecuada. Por lo tanto, deben conocerse y manejarse los riesgos tomando las precauciones apropiadas en todas las etapas donde se manipulen herbicidas.

### 2.2 OBJETIVO DEL MANUAL

El presente "**Manual para la aplicación de herbicidas en Áreas Protegidas de la Administración de Parques Nacionales**" ha sido elaborado con el objetivo de guiar a los agentes de la APN involucrados en el control químico de plantas exóticas para que la manipulación y aplicación de herbicidas en áreas protegidas se realice de forma segura y eficiente, protegiendo a las personas y al ambiente.

Asimismo, este manual busca que a la hora de elegir y aplicar el control químico en un proyecto de conservación se estén considerando los impactos y riesgos que implica el uso de herbicidas sobre elementos valiosos de conservación, el

ecosistema y sobre la salud y seguridad de las personas involucradas o ajenas a este proyecto.

Cabe aclarar que a los fines de este manual el concepto de herbicida incluye a los arbusticidas.

## 2.3 A QUIEN ESTÁ DIRIGIDO

El presente Manual está dirigido a:

- Personas encargadas de elaborar planes o proyectos de manejo y control de plantas exóticas, que involucren el uso de herbicidas.
- Personas involucradas en la manipulación y la aplicación de estos productos químicos.

## 2.4 ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Los métodos de control de plantas exóticas pueden ser clasificados en control mecánico (con herramientas, arranque manual), control químico (con uso de herbicidas y coadyuvantes) y control biológico (por la introducción de enemigos naturales que afectan una especie). También existen otras técnicas que pueden incluirse o no en estas categorías, como el pastoreo (puede considerarse control biológico) y las quemas prescritas (puede incluirse en control físico/mecánico). Cada metodología tiene sus ventajas y desventajas en términos de sus efectos sobre la planta blanco, de sus potenciales impactos sobre especies vegetales no blanco, animales o sobre el ambiente biofísico y/o social, de los riesgos potenciales sobre la salud humana y de sus costos económicos.

El control de plantas exóticas invasoras requiere frecuentemente de la combinación o del uso secuencial de varios de estos métodos, de manera de maximizar su efectividad y/o de minimizar los costos económicos y los riesgos ambientales. Por ejemplo, el corte y posterior aplicación de herbicida sobre tocones es utilizado exitosamente sobre algunas especies leñosas invasoras; o la aplicación de herbicidas para eliminar las plántulas que se establecen luego de la aplicación de una quema prescrita de control. También se pueden considerar estrategias de manejo que integren técnicas de control y de restauración, por ejemplo, sembrando o plantando especies deseadas en los espacios originados a partir de la eliminación de los individuos de las especies exóticas controladas. La combinación de los distintos métodos de control se conoce como Manejo Integrado de Malezas y es un término utilizado tanto para sistemas agrícolas como para sistemas naturales. La aplicación de un enfoque integrado del control requiere de un profundo conocimiento de la biología y ecología de la planta blanco, de las especies nativas y de la comunidad invadida, en particular en lo referido a dinámicas poblacionales, interacciones bióticas y sucesión ecológica. Asimismo, se requiere contextualizar el manejo entendiendo las condiciones del área invadida y su entorno (conjunto de especies capaces de recolonizar el lugar tratado, presión de invasión desde el entorno, etc.).

En términos generales el método de control o la combinación de métodos seleccionados deberían ser los que:



- ✓ Menos daños generen sobre especies no blanco
- ✓ Menos peligrosos sean para la salud humana
- ✓ Menos dañinos sean para el ambiente biofísico
- ✓ Menos costos de implementación impliquen
- ✓ Menor relación costo-beneficio involucren, a corto y largo plazo.

## 2.5 DECISIÓN DE APLICAR CONTROL QUÍMICO

La decisión de usar herbicidas se debe tomar luego de haber evaluado la factibilidad de aplicar otros métodos de control. A continuación, se presentan algunos ejemplos en los que es recomendable considerar el control químico.

- ✓ Especies que se reproducen de forma vegetativa, o por fragmentos, tales como rizomas, raíces y/o tallos o esquejes.
- ✓ Especies que tienen alta capacidad de rebrote luego del control mecánico.
- ✓ Cuando es conveniente que la planta quede en pie, por ejemplo, si el árbol seco es utilizado como "percha" por aves que son dispersoras de semillas de plantas nativas. Cuando se desean cambios graduales en la apertura del dosel para reducir el riesgo de invasiones secundarias. Cuando se trate de áreas susceptibles a la erosión hídrica y se desee mantener la cobertura vegetal.
- ✓ Cuando la planta exótica forma parches densos en el sitio invadido, por ejemplo, parches con gran densidad de hierbas exóticas o de plantas jóvenes de la especie invasora.
- ✓ Cuando resulta muy difícil hacer repases sucesivos de control mecánico, por ejemplo, cuando el sitio es de difícil acceso y no se puede garantizar la continuidad de las acciones de control mecánico en el tiempo.

## 2.6 ¿QUÉ ES UN HERBICIDA?

Se entiende por herbicida a cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, controlar o eliminar especies no deseadas de plantas herbáceas, leñosas o semileñosas. El término incluye coadyuvantes, fitoreguladores, desecantes y otras sustancias asociadas que están incorporadas a los productos comerciales. Los herbicidas actúan inhibiendo procesos bioquímicos o vías de biosíntesis específicas de las plantas, provocando su muerte.

Se utilizan herbicidas como una herramienta de manejo cuando la presencia y abundancia de plantas no deseadas interfiere con objetivos productivos, estéticos (jardines y parques) y de conservación, entre otros.

- Principio activo o sustancia activa: constituye la sustancia biológicamente activa de la formulación para el control de plantas indeseadas. Puede estar en estado puro o puede contener impurezas y pequeñas cantidades de aditivos, lo que se conoce como sustancia activa grado técnico. En el Anexo I se presentan algunos de los principios de activos de herbicidas comúnmente utilizados para el control químico de plantas exóticas en áreas protegidas.
- Producto formulado: Combinación de la/s sustancia/s activa/s con los auxiliares de formulación, apropiado para su venta, distribución y utilización ("producto comercial"). Puede o no requerir dilución antes del uso.

#### CLASIFICACIÓN DE HERBICIDAS

Por características químicas:

- Orgánicos
- Inorgánicos

Por selectividad:

- Selectivos: tienen la capacidad de controlar un grupo de especies vegetales o un tipo de plantas (por ejemplo, plantas de hoja ancha o agosta), sin afectar a otras especies o tipos de especies.
- No selectivos: eliminan grandes grupos de plantas.

Por modo de acción:

- Sistémicos: son absorbidos y traslocados a distintas zonas de la planta a través del floema, afectando partes de la planta sobre las que el producto no tomó contacto.
- De contacto: sólo afectan las zonas de la planta donde el herbicida hizo contacto.

## 2.7 CONSECUENCIAS DEL USO INADECUADO DE HERBICIDAS

Dado que los herbicidas son productos tóxicos, el utilizarlos de manera incorrecta puede poner a las personas y/o al ambiente en riesgo. Incluso, puede verse reducida la efectividad del control.

A continuación, se enumeran algunas consecuencias negativas asociados al mal uso de herbicidas y brevemente se comentan algunas maneras de reducir el riesgo. A lo largo de los siguientes capítulos se desarrollarán en más profundidad las medidas a tomar para reducir riesgos.

- **Efectos sobre especies vegetales -no blanco- y sobre la comunidad vegetal.** El uso inadecuado de herbicidas puede modificar, directa o indirectamente, las abundancias de las especies no blanco y alterar la

composición de la comunidad vegetal. El riesgo puede ser reducido eligiendo el producto apropiado, es decir, específico para el control de la planta blanco. También es elemental que el aplicador esté capacitado para aplicar el herbicida adecuadamente y que lo haga en condiciones ambientales favorables. Por otro lado, al eliminar la especie blanco, se puede correr el riesgo de aumentar la abundancia otras especies exóticas (por desaparición de sus competidores o por la alteración del ecosistema) de tal manera que se conviertan en un problema. Para evitar consecuencias de este tipo, se requiere conocer la ecología de la comunidad vegetal en cuestión (dinámicas poblacionales, interacciones bióticas y sucesión ecológica, etc.)

- **Daños en especies de fauna.** En la elección del producto y a la hora de tener precauciones en el uso, se debe considerar la toxicidad en especies, por ejemplo, mamíferos, aves, peces, insectos, especialmente en aquellas que son sensibles, y evitar o reducir la exposición al herbicida. El grado de toxicidad se indica en la etiqueta. Se recomienda considerar la evidencia científica acerca de los daños letales y subletales de los herbicidas sobre la fauna. Por ejemplo, si bien el glifosato tiene baja toxicidad aguda para las abejas, la exposición a dosis bajas a largo plazo generaría alteraciones en el comportamiento recolector/polinizador de las colmenas.
- **Contaminación de cuerpos de agua.** El comportamiento de un herbicida en agua está dictado por su solubilidad en este medio, sin embargo, otras propiedades del producto como la volatilización pueden determinar el riesgo de contaminación. Algunos herbicidas no deben ser aplicados en cercanías a cuerpos de agua debido a su alta toxicidad para organismos acuáticos. Como medidas de prevención se puede hacer una adecuada elección del producto, mantener distancias seguras entre la zona de aplicación del producto y los cuerpos o cursos de agua, considerar las condiciones meteorológicas para evitar la movilidad (por deriva, o escurrimiento) del herbicida fuera del área tratada, entre otras.
- **Daños en la salud de las personas.** La exposición a los herbicidas puede inducir a la intoxicación de las personas. Para los trabajadores, es primordial que utilicen el equipo de protección personal y sigan las indicaciones de primeros auxilios de la etiqueta del producto. Es importante, mantener a las personas ajenas a las tareas de aplicación alejadas de los sitios de aplicación. Esto puede lograrse usando distintas estrategias (instalando cartelera indicativa de peligro, rodeando el área de trabajo con cintas de precaución, etc.). En la elección del producto se debe considerar la volatilidad del producto y riesgo de deriva. Para la aplicación se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas, y respetar las distancias mínimas a centros poblados.
- **Baja efectividad.** Una mala elección del producto o de su dosis, y la aplicación inadecuada pueden contribuir a una baja efectividad del control químico.

## BUENAS PRÁCTICAS: USO DE HERBICIDAS

---

Se entiende por Buenas Prácticas en el uso de herbicidas al conjunto de acciones tendientes a generar hábitos para implementar un control químico seguro y eficiente de plantas exóticas invasoras.

Una vez tomada la decisión de aplicar control químico se deben aplicar buenas prácticas en todas las etapas del control químico, desde la elección del producto hasta la de gestión de los residuos de la actividad.

Antes de la aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elección del producto y compra</li><li>▪ Transporte</li><li>▪ Almacenamiento</li></ul>
Durante la aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Preparación de la mezcla y carga</li><li>▪ Aplicación</li></ul>
Después de la aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lavado y descontaminación personal</li><li>▪ Gestión de residuos</li></ul>

Existen algunos elementos que son clave a la hora de aplicar buenas prácticas y que son transversales a todas las etapas control químico:

1. Marco normativo
2. Responsabilidades
3. Etiqueta del herbicida
4. Hoja de seguridad del herbicida
5. Elementos de Protección Personal (EPP)
6. Capacitación
7. Protocolo de control químico
8. Permiso de trabajo

### 2.8 MARCO NORMATIVO

Un requisito básico para aplicar las buenas prácticas es cumplir con las exigencias legales. El presente manual busca guiar el cumplimiento de estas exigencias obligatorias, como así también complementarlas, pero de ninguna manera pretende reemplazar ni modificar la legislación vigente. En el Anexo II, se presenta una enumeración no exhaustiva de la normativa que regula los herbicidas, la cual se menciona también a lo largo de este manual.

En nuestro país, el SENASA es la Autoridad Nacional que regula la fabricación, formulación, experimentación, fraccionamiento, comercialización y utilización de

un producto fitosanitario<sup>1</sup>. Todos los productos fitosanitarios, entre ellos los herbicidas, son registrados en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal por el SENASA<sup>2</sup>, de esta manera se autoriza su introducción y comercialización en el mercado local.

Del mismo modo, los Estados Provinciales han sancionado y promulgado sus propias leyes y reglamentaciones en materia de productos fitosanitarios, estableciendo los requisitos para la comercialización y utilización de estos en el territorio provincial, así como también para proteger al ambiente y la salud humana. En muchos casos también existen ordenanzas municipales que regulan el uso de agroquímicos.

La normativa asigna responsabilidades a todos los eslabones de la cadena de distribución de productos fitosanitarios, es decir, a los titulares del registro (de un producto fitosanitario), los vendedores o comerciales, los compradores, los transportistas, etc.

#### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En el caso específico de la APN, los planes, proyectos o acciones de manejo o control de plantas exóticas que involucren el uso de herbicidas en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales deben incluir los necesarios recaudos ambientales y las medidas de mitigación establecidas mediante un procedimiento de evaluación de impacto ambiental en acuerdo con el **"Reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental en Administración de Parques Nacionales" (Resolución HD 203/2016)**. En el Anexo IV del citado Reglamento, se clasifican proyectos que involucran campañas de aplicación de herbicidas según la extensión, la frecuencia y las características químicas del agroquímico. Para la evaluación y propuesta de medidas de mitigación se deberán tener en cuenta las características del contexto biofísico y sociocultural en el cual se desarrolla el proyecto/plan/acción de manejo.

---

<sup>1</sup> Producto fitosanitario: sustancias químicas o biológicas destinadas a prevenir, atraer, repeler o controlar cualquier plaga de origen animal o vegetal. Según la plaga que controlen pueden ser acaricidas, fungicidas, insecticidas y herbicidas, según controlen ácaros, hongos, insectos o plantas, respectivamente.

<sup>2</sup> Según el Decreto N° 3489/58 y el Decreto N° 5769/59, en los términos del Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios en la República Argentina, aprobado por Resolución Sagpya N° 350/99.

## 2.9 ROLES Y RESPONSABILIDADES

Según la Resolución de APN N° 172/2007 de "Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales", todo proyecto de control de especies exóticas en las áreas protegidas nacionales debe establecer responsables técnicos y operativos. A continuación, se destacan algunos roles y responsabilidades a ser cubiertos en cualquier plan/proyecto de control de plantas exóticas **que incluya control químico**. Cabe aclarar que las obligaciones de los roles establecidos se encuentran en línea con el Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad Agraria (Decreto N° 617/97) y la Ley N° 19.597 de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En función de las características de cada proyecto y cada contexto se contempla la posibilidad de que una misma persona cubra más de un rol.

- Operaciones

El proyecto debe identificar a las personas que realizarán las actividades y tareas relacionadas con el control de las plantas exóticas a campo, es decir, que participaran de las campañas de aplicación de herbicidas.

Entre ellos, se destaca el rol del **Responsable del Equipo de trabajo**, quien coordinará las actividades durante las campañas de aplicación de herbicidas. Quien cubra este rol debe asegurar que antes, durante y después de la aplicación se cumplan las condiciones para garantizar un trabajo seguro y eficiente. Es función del Responsable del Equipo de trabajo completar el Permiso de Trabajo (Ver apartado 2.15 y Anexo III) para autorizar la ejecución de las tareas de cada campaña.

El rol de los **operadores** es cubierto por aquellos que intervendrán en la campaña de aplicación de herbicidas. Entre ellos se destacan los **aplicadores**, los **limpiadores** y los **motosierristas**. La conformación del equipo de campaña puede variar según las características del proyecto de control. La figura del aplicador es característica del control químico, mientras que los roles de motosierrista y/o limpiador pueden no estar o implementarse en otro tipo de actividades de control de plantas exóticas (por ejemplo, para el control mecánico). Todos los operarios deben desarrollar sus tareas cumpliendo con las buenas prácticas incluidas en este manual.

El **aplicador** del producto es quien manipula el herbicida; el motosierrista realiza las actividades de apeo, desrame y trozado de árboles utilizando una motosierra; y el limpiador elimina la presencia de vegetación, de ramas o tocones utilizando un machete o similar para facilitar la accesibilidad del área bajo tratamiento y garantizar el contacto de la mezcla o caldo de herbicida con los individuos de la especie exótica blanco.

Todos los operadores deben:

- ✓ Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) en las tareas que involucren la manipulación del herbicida (preparación de la mezcla o caldo, aplicación, limpieza de equipos, etc.) y de herramientas o maquinarias con las que desarrolle su actividad.

- ✓ Revisar que el equipo de protección personal y elementos de trabajo se encuentren en buenas condiciones de uso y, en caso contrario, dar aviso.
  - ✓ Realizar el correcto lavado y/o limpieza de los elementos de trabajo y de los envases vacíos de herbicidas en los lugares dispuestos para tal fin.
  - ✓ Realizar la correcta limpieza y guardado del EPP y de la ropa doméstica al finalizar la jornada laboral.
  - ✓ Mantener el orden y la limpieza en las instalaciones y depósitos.
  - ✓ Asistir a los cursos de capacitación establecidos.
- Asesor en herbicidas

Según la normativa aplicable en cada provincia, es posible que se requiera contar con la asistencia de un Ingeniero Agrónomo o profesional afín con competencia en fitosanitarios, debidamente matriculado en el Consejo Profesional correspondiente, para elaborar la receta de compra y aplicación de herbicidas.

- Seguridad e Higiene

Este rol implica velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene laboral, entre ellas, colaborar con la provisión de los Elementos de Protección Personal y asegurar que estos se encuentren en buenas condiciones.

- Comunicación y difusión institucional

En función de las características del proyecto y de los resultados de la evaluación de impacto ambiental se implementarán acciones de comunicación. Estas podrán dirigirse a sensibilizar a las personas sobre la importancia del control de especies exóticas para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales de las áreas protegidas, como así también a informar a las comunidades cercanas acerca de las campañas de aplicación de herbicidas con antelación. Para elaborar y colocar cartelería de concientización y de precaución en el área protegida se deberán seguir las "Pautas generales para la Comunicación al visitante de los Parques Nacionales – Sistema de Cartelería y Pictogramas para la Administración de Parques Nacionales" aprobadas por Disposición DNUP Nº 14/2018.

## 2.10 ETIQUETA O MARBETE

La etiqueta o marbete es el primer contacto del usuario con el producto, brinda toda la información necesaria para realizar una aplicación efectiva y segura. Seguir las indicaciones de la etiqueta constituye una buena práctica.

En ella se informa a los usuarios sobre los riesgos a los cuales se expone al manejar el herbicida y se incluyen las medidas de prevención y protección que se deben adoptar durante su manipulación (Figura 1).

A través de la Resolución de SENASA Nº 367/2014 se reglamenta la etiqueta o marbete que deben llevar los envases y embalajes. Dependiendo de cómo sea el envase y/o el producto, será la etiqueta, y la información que la misma llevará. La información que como mínimo debe llevar la etiqueta, debe responder a la identificación del producto. Esto se refiere a que debe figurar la categoría o clase de producto, el nombre comercial registrado, la clase de formulación (concentrado emulsionante, concentrado líquido, gránulos, polvo, etc.) y la composición (concentración de principio/s activo/s)

Además, el marbete debe indicar si el producto lleva coadyuvantes o sustancias inertes, e incluir una leyenda que diga "LEA INTEGRAMENTE ESTA ETIQUETA ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO"

También debe llevar el número de inscripción del producto comercial ante SENASA, el número de partida o lote, la fecha de vencimiento, industria/origen y el grado de inflamabilidad, entre otros.



Figura 1: Contenidos de la etiqueta de un producto fitosanitario. Fuente: Manual para la aplicación de fitosanitarios (SENASA, 2012).

15


Clasificación según la OMS	Símbolo de peligro	Clasificación de peligro
<b>I a</b> <b>Extremadamente</b> <b>Peligroso</b>		<b>MUY TÓXICO</b>
<b>I b</b> <b>Altamente</b> <b>Peligroso</b>		<b>TÓXICO</b>
<b>II</b> <b>Moderadamente</b> <b>Peligroso</b>		<b>NOCIVO</b>
<b>III</b> <b>Poco</b> <b>Peligroso</b>		<b>CAUTELADO</b>
<b>IV</b> <b>Productos que normalmente no</b> <b>ofrecen peligro</b>		<b>CAUTELADO</b>

Figura 2: Clasificación Toxicológica y Etiquetado de Productos Fitosanitarios según el SENASA.

En la banda toxicológica también se incluyen **pictogramas**, es decir dibujos o símbolos visuales que tienen la función de ayudar a entender las advertencias e indicaciones que se exhiben en la etiqueta acerca del almacenamiento, preparación, aplicación del herbicida, tareas posteriores a la aplicación y riesgos ambientales asociados.

En el texto de la etiqueta se describen someramente **generalidades del producto**, como su selectividad, el modo de acción y los efectos sobre las plantas. También, se encuentran las **instrucciones para el uso**, que incluyen indicaciones sobre la preparación de la mezcla, el tipo de equipo a utilizar, los coadyuvantes necesarios, el tamaño y densidad de gota, entre otras cosas.

Las **recomendaciones de uso**, por lo general, establecen las cantidades o porcentajes del herbicida y de coadyuvantes para determinados cultivos y malezas, la época y condiciones ambientales de aplicación.

También hay un apartado que contiene las **restricciones de uso**, donde se indica el período de carencia -lapso transcurrido entre la aplicación y el consumo- y de reingreso para cada combinación cultivo/herbicida. Usualmente, allí también se indica la fitotoxicidad del producto.

En la etiqueta también se determinan las **precauciones** que se deben tener en cuenta dependiendo del producto con que se esté trabajando, a través de las leyendas. También se indican las medidas precautorias generales adecuadas a la peligrosidad del producto a fin de evitar intoxicaciones en el transporte, almacenamiento, preparación y aplicación, además de la vestimenta recomendada. Esta sección se indica la toxicidad para abejas, aves, peces y organismos acuáticos, etc.

En conclusión, el etiquetado se utiliza para informar a los usuarios sobre las características del producto, para qué puede utilizarse, cómo aplicarlo de forma segura, cuáles son los riesgos y, qué medidas tomar en el caso de accidentes.

Una vez elegido el producto adecuado, seguir las indicaciones de la etiqueta y de la hoja de seguridad de este, previene y/o reduce las consecuencias indeseadas del uso de herbicidas. Es muy importante conservar el marbete o etiqueta en buen estado desde el inicio de la compra hasta la disposición final del envase.

#### ¿CUÁNDO SE DEBE LEER LA ETIQUETA?

ANTES DE COMPRAR EL PRODUCTO, hay que observar bien el marbete o etiqueta, para asegurar que el producto está autorizado para el uso para el que es adquirido, la cantidad a comprar, el momento a ser aplicado, etc.

ANTES DE USAR EL PRODUCTO hay que volver a mirar con atención la etiqueta, para saber si existen restricciones para el uso, restricciones para horas de aplicación, qué equipo de protección personal se debe utilizar y, en caso de derrame o accidente, cuáles son los pasos de primeros auxilios.

También la etiqueta da las recomendaciones PARA SU ALMACENAMIENTO, con lo cual hay que observar muy bien la etiqueta antes de su almacenamiento.

A la hora de ELIMINAR LOS ENVASES DE LOS PRODUCTOS, el marbete también dice que se debe hacer antes de eliminar los envases vacíos.

## 2.11 HOJA TÉCNICA O DE SEGURIDAD

Es un documento que indica las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su adecuado uso. Se debe leer y guardar para recurrir a ella cuando se necesite constituye una buena práctica.

Esta hoja contiene las instrucciones detalladas para la manipulación de herbicidas de manera segura y busca reducir los riesgos laborales y ambientales.

La información para los productos agroquímicos (Resolución N° 350/1999) que incluye la hoja de seguridad es la siguiente:

- Identificación del Producto y del Fabricante
- Clasificación de los riesgos asociados

- Propiedades físicas y químicas
- Primeros auxilios
- Medidas contra el fuego
- Manipulación y almacenamiento
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Información ecotoxicológica
- Acciones de emergencia
- Información para el transporte

Es importante que el **Responsable del Equipo de Trabajo** (Ver apartado 2.9 Roles y Responsabilidades) disponga de una copia de la hoja de seguridad de los herbicidas en el sitio a tratar.

## 2.12 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El equipo de protección personal debe ser utilizado para reducir al mínimo los riesgos de accidentes e intoxicaciones que conlleva el uso normal de los herbicidas. La utilización del equipo de protección personal no sustituye a ninguna otra medida y estará determinado por la actividad que se va a desarrollar (transporte, almacenamiento, preparado de la mezcla, aplicación, entre otras). **Los EPP elegidos deben responder a las indicaciones y requerimientos de la etiqueta y de la hoja de seguridad del producto a utilizar.**



Es una obligación de todos aquellos que manipulen herbicidas el utilizar el equipo de protección personal, o cuando por razones derivadas de las formas operativas propias del trabajo fuere necesario su uso (según lo establecido por Ley Nacional Nº 19.587 de Seguridad e Higiene).

La persona que manipule y/aplique herbicidas deberá utilizar correctamente los elementos de protección y conocer cuáles son sus prestaciones y sus limitaciones.

Se debe respetar el tiempo de vida útil de los elementos, el cual es informado por el fabricante o distribuidor. Esto permite conocer en qué momento deben ser descartados. Hay que tener en cuenta la talla del aplicador al momento de la compra de estos elementos, además de cerciorarse que se encuentren en buen estado para su uso.



Figura 3: Reunión y capacitación para la aplicación de agroquímicos para el control de *Hieracium sp.* en Parque Nacional Monte León. Obsérvese a los participantes de las actividades de aplicación y manipulación con el EPP. Fuente: Dirección Regional Patagonia Austral.

Protección	EPP
Cabeza	<b>Capucha o gorro impermeable:</b> protegen el cabello y la piel del cuello de contaminación por salpicaduras y nubes de aspersión. Muchas veces la capucha viene incorporada al traje de protección. El material debe ser resistente a la penetración de químicos.
Ojos y Rostro	<p><b>Gafas/Antiparras:</b> protegen los ojos. Deben ser cerradas con ventilación indirecta. Se recomiendan cuando se manipulan polvos o gránulos.</p> <p><b>Protector facial/Visor:</b> protegen tanto los ojos y como el rostro. Debe cubrir la totalidad de la cara, desde la frente hasta debajo de la mandíbula.</p> <div style="text-align: center;">   </div>
Vías respiratorias	<b>Respirador o máscara:</b> protegen las vías respiratorias de los vapores o partículas tóxicas. Hay máscaras descartables y máscaras con filtro. Las primeras son útiles solo para polvos y gránulos, pero no evitan la inhalación de agroquímicos. En cambio, las máscaras con filtro protegen no sólo de las partículas, sino también de vapores orgánicos, gases

	<p>inorgánicos, gases ácidos, etc. Estos filtros deben ser reemplazados periódicamente (según lo indicado por el fabricante o cuando se sienta olor o cueste respirar). Debe asegurarse la correcta colocación.</p> <div data-bbox="775 423 1158 631" data-label="Image"> </div>
Manos	<p><b>Guantes:</b> se utilizan para proteger la piel de las manos. Siempre deben utilizarse guantes cuando se trabaje con los herbicidas. Pueden ser de PVC o nitrilo. Deben ser impermeables, sin forro de tela interior, puño largo y grosor mínimo de 0,4 mm. Los guantes deben colocarse por debajo del traje.</p> <div data-bbox="863 918 1072 1120" data-label="Image"> </div>
Torso	<p><b>Traje de protección/mameluco/overall:</b> Deben poseer una barrera frente a la penetración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas. Entre ellos los más utilizados se encuentran los trajes hidrórepelentes y los trajes desechables tipo Tyvek (fibras de polietileno de alta densidad), estos últimos se usan para productos con mayores riesgos.</p> <p>El traje se debe elegir considerando los efectos nocivos del producto (leer etiqueta), la resistencia y compatibilidad con las condiciones ambientales del sitio de trabajo (por ejemplo, temperatura media y la densidad de la vegetación).</p> <p><b>Delantal:</b> al ser impermeable aumenta la protección ante salpicaduras. Puede ser de PVC, caucho, nitrilo o neopreno, o de polietileno. Debe usarse durante la preparación de la mezcla y lavado de equipos y envases.</p> <div data-bbox="764 1753 1179 1968" data-label="Image"> </div>
Pies	<p><b>Botas:</b> protegen los pies de derrames, salpicaduras, aspersiones o al caminar sobre la superficie aún húmeda con</p>



	<p>herbicida. Deben ser impermeables, resistentes y sin forro de tela. Siempre deben ponerse debajo del pantalón. Siempre usar con medias.</p> 
--	---

Tabla 1: EPP básico para la protección de distintas partes del cuerpo. La combinación de elementos variará según la actividad que se va a desarrollar.

Los EPP se deben lavar luego de terminar la jornada de trabajo (Ver apartado 3.6.2 "Lavado de EPP y descontaminación personal"). Para guardar los elementos de protección personal se debe contar con un lugar limpio, fresco y seco, fuera del alcance del calor y de la luz solar. Al momento de su almacenamiento los elementos deberán encontrarse limpios y perfectamente colgados y/o guardados. Si se contara con casilleros para este fin, éstos deberán permitir la ventilación de los elementos. Los EPP deben guardarse separados físicamente de los envases de herbicidas para evitar posibles contaminaciones.

Es conveniente contar con un equipo especial para atender eventuales accidentes cuyas características sobrepasen la capacidad de protección de los EPP usados para condiciones normales.

## 2.13CAPACITACIONES

Para la aplicación de las buenas prácticas en el control químico será necesario que los involucrados en la manipulación y aplicación de herbicidas en el marco de un proyecto de control de plantas exóticas posean conocimientos técnicos básicos y estén entrenados para realizar una aplicación eficiente y segura, así como también que conozcan los riesgos de la manipulación de herbicidas en todas las etapas del control químico.

A continuación, se establecen los contenidos mínimos de las capacitaciones:

- ✓ Concepto y definición de herbicida.
- ✓ Decisión de aplicación o no aplicación de un herbicida en base a las características de especie blanco y del sitio
- ✓ Modos de acción de herbicidas y su relación con la meteorología y el estado fenológico y fisiológico de la especie blanco.
- ✓ Elementos de protección personal (EPP): componentes, formas de uso, mantenimiento, prestaciones y limitaciones.
- ✓ Equipo de aplicación
  - Mochilas de aplicación: componentes, modo de uso, calibración.

- Otros métodos de aplicación (inyección, topicación), ventajas e inconvenientes.
- ✓ Preparación de la mezcla o caldo: modo de preparación, dosis, volumen a preparar.
- ✓ Volumen a aplicar por individuo o superficie a cubrir.
- ✓ Forma de aplicación (tocón, basal, cobertura total, otros)
- ✓ Descontaminación personal: lavado de EPP y ropa de trabajo.
- ✓ Triple lavado o lavado a presión de envases vacíos de herbicidas, almacenamiento y disposición final.
- ✓ Uso de la mezcla o caldo residual del equipo de aplicación.
- ✓ Lavado y almacenamiento del equipo de aplicación.
- ✓ Gestión de residuos líquidos
- ✓ Práctica a campo de simulación de preparación la mezcla o caldo y la aplicación del herbicida en sus distintas opciones.
- ✓ Análisis de casos particulares.



Figura 4: Práctica a campo del "Curso básico de aplicación de herbicidas y anillado para el control de especies vegetales exóticas en la APN". Reserva Natural Otamendi (actual Parque Nacional Ciervo de los Pantanos), 2005.



## 2.14 PROTOCOLO DE CONTROL QUÍMICO

Debido a que las recomendaciones que se presentan en este manual son generales a todas las actividades de manipulación de herbicidas en áreas protegidas, cada proyecto de control deberá contar con un “protocolo de control químico” específico.

El objetivo del protocolo será establecer los procedimientos y reglas que regirán para el uso eficiente y la manipulación segura de los herbicidas. Todos los involucrados deben conocerlo y estar adecuadamente entrenados para su aplicación.

Las reglas y procedimientos del control químico deberán ser establecidas considerando las particularidades del proyecto: objetivos y metas del control químico, disponibilidad de recursos humanos, instalaciones, recursos económicos, accesibilidad de los sitios a tratar, complejidad de la invasión, propiedades del herbicida a aplicar, vulnerabilidad del ecosistema al herbicida (clima, hidrología, suelos, pendientes, especies no blanco en riesgo), entre otros.

El protocolo deberá ser lo más específico y detallado posible. Algunos de los contenidos serán:

- Generalidades del proyecto: Nombre del proyecto y Acto de aprobación, planta/s invasora/s blanco, herbicida/s a aplicar.
- Roles y responsabilidades (Ver apartado 2.9)
- Descripción de instalaciones (depósitos de almacenamiento, sitios de descontaminación personal, etc.)
- Medidas de seguridad para el ambiente y para las personas en las etapas del control químico (pre y post aplicación). Período de reingreso y, de corresponder, tiempo de carencia.
- Listado y descripción de los elementos de trabajo y de los EPP.
- Descripción de las actividades a desarrollar en una jornada de aplicación. Instrucciones para la preparación de la mezcla o caldo, para la aplicación, para el lavado y la descontaminación personal y la gestión de residuos (aguas de lavado y envases vacíos). Aspectos específicos si se trata de un lugar remoto o de difícil acceso o con características particulares.
- Medidas ante emergencias (intoxicaciones, derrames, incendios). Lista de sitios adonde acudir ante un accidente o hecho imprevisto y de los medios para acceder a ellos (dirección, número de teléfono).

El protocolo puede incorporar anexos con la descripción del/los herbicida/s, el modelo de la/s etiqueta/s y hoja/s de seguridad del producto/s, fotos de las instalaciones, etc.

El protocolo podrá ser actualizado en la medida que se encuentren oportunidades de mejora o necesidades de reajustes en los procedimientos.

## 2.15 PERMISO DE TRABAJO

Cada campaña de aplicación de herbicidas en áreas protegidas de la APN, debe estar autorizada por un "Permiso de trabajo" (Ver Anexo III), firmado por el Responsable del equipo de trabajo (Ver apartado 2.9 "Roles y Responsabilidades"). Debe ser completado antes del inicio y al final de la campaña de aplicación. Una vez completado cada Permiso de Trabajo, debe ser puesto en resguardo.

Se entiende por campaña al periodo de tiempo que requiere realizar una tarea de aplicación concreta en un sitio determinado, que puede ser de uno o más días, e implica acciones consecutivas.

El Permiso de Trabajo permite registrar información general del proyecto (especie/s blanco, herbicidas y mezcla, método de aplicación) así como los datos del equipo de trabajo. Presenta **listas de verificación** para completar antes e después de finalizada la campaña.

El cumplimiento de los ítems del **listado de verificación** previo al inicio de la campaña de aplicación determinará la decisión del Responsable de autorizar el trabajo bajo las condiciones dadas. Asimismo, las observaciones o comentarios al finalizar la campaña de aplicación permiten el ajuste de las condiciones para la próxima salida a campo.

Este documento será un elemento clave para verificar que se toman todas las medidas necesarias para asegurar que el trabajo sea realizado de manera eficiente y segura. Además, sirve como registro de las actividades realizadas y también como medida del cumplimiento del objetivo operativo del trabajo.

## 3 BUENAS PRÁCTICAS: ETAPAS DEL CONTROL QUÍMICO

---

### 3.1 ELECCIÓN DEL PRODUCTO

Una buena elección del producto consiste en elegir aquel que resulte más efectivo para el control de la planta blanco y que menores riesgos conlleve.

#### 3.1.1 Propiedades del herbicida

- **Mecanismo de acción:** el mecanismo por el cual el herbicida afecta a la planta determina en gran medida la efectividad contra la especie blanco. Algunas especies o grupos enteros de plantas no son susceptibles a la acción de ciertos herbicidas porque usan vías bioquímicas diferentes o porque tienen enzimas ligeramente diferentes que no se ven afectados por ellos. Es importante aclarar que la etiqueta del herbicida identifica la especie-grupo de especies para los cuales ha sido aprobado y registrado el producto (en general, para malezas de la producción agropecuaria). Es importante entonces identificar correctamente la especie a controlar y grupo de especies a la que pertenece (leñosas, herbáceas; hoja ancha –dicotiledóneas– u angosta –monocotiledóneas–, etc.).

- **Movilidad en el ambiente:** el comportamiento del agroquímico en el ambiente está determinado por las propiedades físico-químicas del producto, como la solubilidad en agua (determina la movilidad en el suelo y la potencial acumulación en sistemas acuáticos), la volatilidad (determina la movilidad en el aire y deriva), etc.
- **Persistencia:** es el tiempo requerido para la degradación del compuesto químico y está relacionada con el tiempo de exposición de distintos organismos y de las personas al herbicida con las consecuencias que esto pueda implicar en el ecosistema y en la salud humana.
- **Toxicidad en personas y en otros organismos** (aves, mamíferos, especies acuáticas y otros organismos no blancos): es la capacidad de producir alteraciones a la salud y su clasificación se hace en función de sus efectos agudos<sup>3</sup>. La mayor toxicidad de los herbicidas implica mayor riesgo de daños en la salud de las personas y de organismos sensibles al herbicida.

### 3.1.2 Características del sitio

- Especies no blanco: se debe evitar o minimizar el riesgo de afectar especies no blanco. Algunas especies o grupos de especies son particularmente sensibles a algunos herbicidas, por lo que se debe considerar especialmente su posible presencia en el sitio.
- Condiciones climáticas y meteorológicas: las lluvias, los vientos, la humedad y la temperatura son algunos de los factores que pueden determinar la movilidad de los herbicidas en los ecosistemas naturales.
- Sistema hidrológico: la cercanía del sitio a cuerpos de agua es un factor que debe ser considerado a la hora de elegir determinado herbicida. Se debe evitar el uso de productos cuyas propiedades impliquen mayor toxicidad para organismos acuáticos y mayor riesgo de contaminación.
- Características del suelo: algunas propiedades de los suelos determinan la mayor movilidad y persistencia de los herbicidas.
- Pendientes, etc.

En conclusión, para elegir el herbicida más adecuado es necesario evaluar la vulnerabilidad del ecosistema a la aplicación del compuesto, contrastando las propiedades del herbicida con las características, condiciones y particularidades del sitio.

---

<sup>3</sup> Efectos agudos: efectos de una dosis única y muy elevada de una sustancia. La toxicidad aguda se expresa por la dosis letal 50 (DL 50), que representa la dosis de la sustancia que produce la muerte en el 50% de los animales en un estudio de laboratorio.

Por ejemplo, en cercanías a un curso de agua se puede escoger un producto que tenga baja toxicidad en peces y organismos acuáticos y para no perjudicar a otras especies vegetales se puede optar por un producto que ofrezca selectividad.

### 3.1.3 Compra del producto

En algunas provincias, la legislación establece que la aplicación de herbicidas debe estar avalada por una receta agronómica emitida por un profesional de la agronomía matriculado (Ver apartado 2.9 Responsabilidades). Esta receta debe ser entregada por el comprador al vendedor del producto, y este último debe guardar o archivar el documento.

Por lo general, en la receta agronómica, entre otros aspectos, debe estar informada:

- a)** Dosis
- b)** Formulación
- c)** Momento adecuado de aplicación

A la hora de comprar el producto es importante revisar la fecha de vencimiento en la etiqueta. Se recomienda no adquirir productos próximos a su vencimiento, a menos que prevea su uso inmediato y no quede un excedente para almacenar.

## 3.2 TRANSPORTE DE HERBICIDAS

En Argentina existen normas de carácter nacional, provincial y municipal que regulan el transporte por carretera de productos fitosanitarios. A nivel nacional, el Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas (Decreto 779/95) y su complementaria Resolución 195/97, constituyen la base del marco normativo en la materia. Para el transporte de pequeñas cantidades y para el movimiento de los productos dentro de las áreas protegidas, se debe tener en cuenta algunos aspectos y recomendaciones.

El transporte de herbicidas junto con otros productos puede ser causa de intoxicaciones. Por esto es necesario que no sean transportados en un mismo transporte los alimentos u otros productos de consumo, junto con los herbicidas. No se deben transportar tampoco recipientes que estén abiertos o tengan pérdidas.

Es importante evitar que se dañen o rompan los envases y sus etiquetas. Para ello, se deberá prestar suma atención cuando se carguen al vehículo. Es importante lograr una carga distribuida uniformemente y en forma segura (bien sujeta).

Los conductores deben estar informados de que la carga que llevan se trata de productos agroquímicos y que estos pueden resultar tóxicos para el ambiente y la salud. El personal asignado para el transporte debe tener a mano las hojas de seguridad de los productos que transporta, conocer los procedimientos para casos de derrames accidentales, conocer e interpretar las etiquetas, conocer las

normas de precaución, disponer y conocer el uso de todos los elementos de protección personal que se le haya asignado, los cuales deberán ser chequeados con antelación a emprender el traslado.

Cuando se realiza la descarga, los envases deberán manejarse con cuidado para prevenir daños y minimizar el riesgo de derrames, contaminación personal y ambiental. Las tareas de carga y descarga deberán realizarse cuidadosamente. Se ha visto que la mayor parte de las pérdidas producidas durante el almacenamiento se debe a daños ocasionados durante el transporte y la carga y descarga de los agroquímicos previos.

Una vez que el vehículo que transporta agroquímicos ha sido descargado, deberá ser inspeccionado para descartar cualquier signo de derrames o pérdidas.

### 3.3 ALMACENAMIENTO

Por lo general, una vez comprados los herbicidas, éstos son almacenados en depósitos hasta su uso.

El depósito debe cumplir ciertos requisitos, principalmente con el objetivo de reducir el riesgo de accidentes que afecten a las personas o al ambiente. Se deben seguir las indicaciones de la etiqueta del producto acerca de las condiciones generales en las que el producto debe ser almacenado.

Los herbicidas se deben almacenar en sitios sin presencia permanente de personas (trabajadores o visitantes) o de animales domésticos, como así también de alejado de pozos o fuentes de agua. Se recomiendan lugares elevados y secos.

Se sugiere que las instalaciones posean piso o cubierta impermeable carente grietas y una buena ventilación e iluminación. Es recomendable que los pisos cuenten con alguna estructura de contención y recolección ante eventuales derrames. Los drenajes no deberían estar conectados directamente a vías fluviales o a redes cloacales.

El lugar debe ser exclusivo para depósito de herbicidas, el almacenamiento debe realizarse sobre tarimas o estanterías adecuadas al peso previsto y al tipo de producto a estibar. Los envases con herbicidas deben ser dispuestos en las estanterías o tarimas según sus características, por ejemplo, si son inflamables, oxidantes, sólidos o líquidos, y deben poseer las etiquetas originales. En el caso de restos de mezcla o caldo de herbicida, los mismos deben almacenarse correctamente rotulados.



Figura 5: Almacenamiento seguro de productos fitosanitarios. Fuente: Pautas de Buenas prácticas para el manejo de fitosanitarios (Brambilla, 2012).

Cuando la cantidad de herbicidas a almacenar sea muy pequeña y los productos sean de baja peligrosidad, se pueden usar armarios/gabinetes ventilados, cerrados con llave y correctamente señalizados. Se deben seguir las mismas normas generales de seguridad.

Se debe contar con un plan o instructivo para casos de accidentes y con los teléfonos de emergencia para atender posibles intoxicaciones. También deben tener a mano los elementos de seguridad necesarios (matafuego, botiquín de primeros auxilios, equipo y materiales para contener derrames).

Próximo al depósito es recomendable contar con un baño con equipo lavaojos (chorro de agua) y con ducha descontaminante de fácil acceso. Siempre debe estar provisto de jabón para la descontaminación personal.

Las instalaciones deberán estar bien señalizadas con las siguientes leyendas mínimas:

- ✓ Prohibido el ingreso de personas no autorizadas.
- ✓ Plano del depósito.
- ✓ Prohibido fumar comer o beber.
- ✓ Salida de emergencia.

Se debe indicar claramente que los productos que allí se almacenan son peligrosos y señalizar los lugares donde se almacenan los elementos de seguridad, como los extintores, los baldes de arena, etc.

Como regla general, siempre deben cumplirse con la normativa, en este caso con las normas de seguridad en instalaciones del decreto reglamentario 617/97 para la actividad agraria u otra normativa vigente.

La organización de los materiales dentro del depósito debe minimizar la manipulación de los agroquímicos, para evitar que se produzcan derrames y pérdidas.

También es recomendable que el acceso desde el exterior sea directo, sin necesidad de pasar por otro depósito o edificio para acceder.

Los EPP y vestimenta de trabajo deben contar con un lugar específico para ser guardados, separado de los herbicidas.

#### NORMAS GENERALES

- ✓ Guardar los herbicidas en sus envases originales, con sus respectivas etiquetas, bien cerrados y en lugares ventilados.
- ✓ Evitar la radiación solar directa.
- ✓ Estibar los envases adecuadamente en tarimas resistentes, colocando los productos pesados o líquidos en la parte inferior dejando los productos en polvo en la parte superior.
- ✓ El sitio de almacenamiento de herbicidas debe estar cerrado con llave y debe contar con la señalización correspondiente. El acceso debe ser restringido a personal autorizado y capacitado para el uso de los productos fitosanitarios.
- ✓ Se debe contar con una planilla de registro de las existencias, de las altas y bajas de los productos utilizados y de los remanentes (productos vencidos o envases vacíos) que se encuentren en el lugar.
- ✓ Todos los productos almacenados deben contar con sus hojas técnicas de seguridad (MSDS – Material Safety Data Sheet)
- ✓ Se debe contar con un instructivo para casos de accidentes y teléfonos de instituciones para atender posibles intoxicaciones.
- ✓ Se recomienda siempre trabajar de a dos personas en el depósito de agroquímicos.

### 3.4 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA O CALDO

Los productos agroquímicos pueden presentarse como polvos, gránulos o líquidos, listo para ser utilizados o se presentan en forma de compuestos concentrados que deberán mezclarse con agua u otros solventes. En la mezcla también pueden incluirse también aditivos y/o colorantes.



Figura 6: Llenado de la mochila pulverizadora con la mezcla o caldo del herbicida.

Entre los solventes, aditivos y otros productos usados para mezclar con herbicidas se incluyen:

- **Agua:** La calidad del agua que usa para mezclar con herbicidas puede afectar los resultados de la aplicación. Siempre se debe usar agua limpia, de buena calidad. El agua sucia posee partículas que pueden absorber ingredientes activos y reducir la efectividad del herbicida. El agua sucia también puede bloquear o dañar el equipo de rociado o pulverización. Las aguas duras con altas concentraciones de calcio y magnesio, y el agua demasiado alcalina o ácida, puede afectar el modo de acción del herbicida. Cuando el agua disponible sea demasiado dura, alcalina o ácida, se pueden usar aditivos para resolver este problema.
- **Otros solventes:** muchos herbicidas no son solubles en agua, por lo que la mezcla o caldo se debe preparar utilizando aceites especiales o gasoil.

**Aditivos:** también llamados adyuvantes o coadyuvantes, son productos diseñados para ser agregados a los herbicidas, a fin de mejorar su modo de actuar.

- Surfactantes: son sustancias que influyen, por medio de la tensión superficial, en la superficie de contacto entre dos fases. Se emplean como emulsionantes, humectantes, detergentes o solubilizantes. Permiten, por ejemplo, que los herbicidas se peguen o humedezcan la superficie de las plantas (Figura 5)
- Penetrantes: ayudan a los herbicidas a penetrar en los tejidos vegetales.



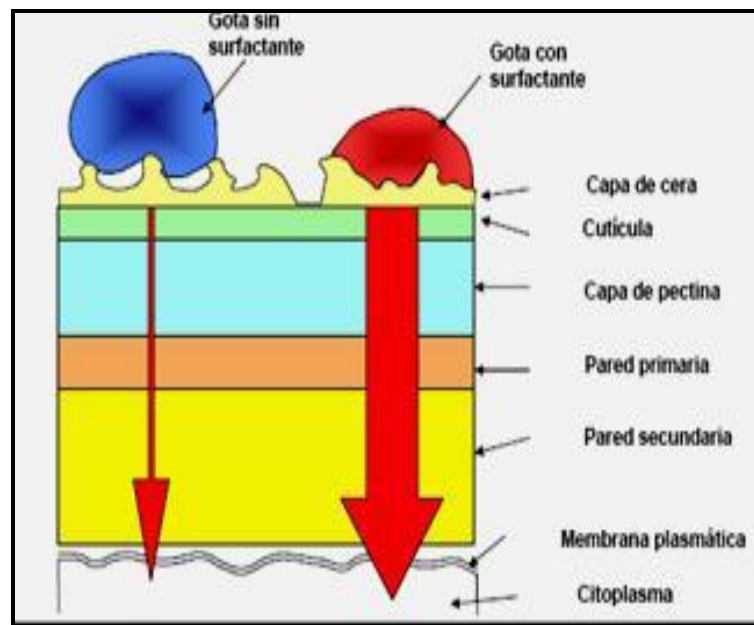


Figura 7: Representación gráfica del efecto del surfactante añadido a la mezcla sobre la penetración del herbicida en las hojas de la planta blanco.

El uso de aditivos es especialmente recomendable para el control de especies que tienen hojas con superficies que repelen líquidos. En estos casos el follaje puede saturarse rápidamente, por lo que resulta necesario asegurarse que las superficies tratadas queden húmedas, pero no goteando (es decir, que no haya residuo líquido).

Es importante seleccionar los aditivos correctos, pues existen algunos que son dañinos para ciertos organismos (por ejemplo, acuáticos), aun cuando el herbicida no lo es.

- **Colorantes:** Los colorantes o tinturas son de gran utilidad para evidenciar salpicaduras en la ropa, minimizar la omisión de áreas a tratar y evitar la doble aplicación (Figura 6). Generalmente los colorantes son de origen vegetal, pero debe tenerse la precaución de utilizar productos que no interfieran con los principios activos del herbicida a aplicar.



Figura 8: Tocón de planta leñosa invasora tratada con un herbicida con el agregado de un colorante.

La preparación de la mezcla se deberá realizar de manera segura y eficaz. **Esta etapa junto con la aplicación propiamente dicha y el lavado de los equipos de aplicación, son los tres momentos del control químico con mayor riesgo de contaminación.** Un derrame durante la preparación de la mezcla puede implicar la contaminación puntual con altas concentraciones de herbicida.

Por este motivo es que se recomienda establecer un área de preparado en un lugar que tenga fácil acceso, que sea plano, que no tenga especies deseadas presentes, que no está sujeta a erosión o escurrimiento y que esté fuera del alcance del público. Este sitio debe contar con sistemas de contención y tratamiento de derrames para reducir el riesgo de contaminación puntual.

Una opción recomendable para realizar la preparación segura de la mezcla, es la de utilizar **lechos o camas biológicas**, también conocidos como **biobeds** (Ver apartado 3.7.2 "Biobeds o camas biológicas")

En el caso que la mezcla o caldo se hiciera en el sitio a tratar, es importante realizar el trabajo cuando las condiciones meteorológicas sean buenas, e idealmente sobre una bandeja de contención de derrames y contar con elementos absorbentes.

Si se realiza en instalaciones cerradas, el lugar debe tener buena ventilación, permitir el libre desplazamiento (sin obstáculos) y contar con elementos para la retención de derrames ocasionales.

Como en todas las etapas del control químico, se debe **leer bien la etiqueta del envase del producto**, pues la información que ésta proporciona es imprescindible para el preparado y la dosificación. Así se podrá determinar los equipos y elementos que se requerirán para la preparación, como por ejemplo las jarras para medir, embudos o agitadores. Del mismo modo, la etiqueta proporciona información sobre los EPP que deberán utilizarse durante la preparación de la mezcla.

Una vez terminada la operación del preparado de la mezcla o caldo, se deben limpiar o lavar los utensilios utilizados y volver a colocarlos en su lugar de almacenamiento. Al limpiar, se debe poner cuidado en evitar la inhalación, ingestión o absorción por la piel de los productos utilizados.

Una correcta planificación de la campaña de aplicación reduce considerablemente la cantidad de residuos generados. En el caso de que sobre algo de mezcla o caldo, si es poco, se puede diluir y aplicar nuevamente sobre las plantas blanco. Si el volumen es considerable se recomienda guardarlo en el equipo de aplicación y utilizarlo dentro de las 24 horas, salvo que la etiqueta del producto indique lo contrario

Los envases vacíos deberán limpiarse cuando se termina el producto. Para ello debe realizarse el triple lavado o lavado a presión (Ver apartado 3.7.1 "Envases vacíos de fitosanitarios"). Es importante que el agua de enjuague se agregue directamente a la mezcla o caldo, como forma de maximizar el uso del producto y evitar la generación de residuos. Esta alternativa sólo es válida cuando el herbicida requiera agua como solvente. Otra opción, es disponer el agua en la biobeds (Ver apartado 3.7.2 "Biobeds o camas biológicas")

### 3.5 APLICACIÓN DE HERBICIDAS

#### 3.5.1 Recaudos previos a la aplicación

Durante la planificación de las operaciones, así como también al momento de iniciar la campaña de aplicación de herbicidas, previamente a iniciar el trabajo, se deben tener en cuenta una serie de recaudos. En gran medida, estos recaudos se tienen en cuenta en la verificación contenida en el **Permiso de Trabajo** (Ver apartado 2.15 y Anexo III) que el **Responsable del equipo de trabajo** debe completar y firmar.

A continuación, se describen algunas de estas medidas:

- Asegurar que todos los miembros del Equipo de Trabajo hayan recibido la capacitación sobre buenas prácticas en el control químico y sobre el Protocolo de control químico (Ver apartado 3.7), a fin de que tengan el conocimiento necesario para realizar la actividad, conocer los riesgos involucrados y saber cómo evitarlos o minimizarlos.
- Las personas involucradas en el control químico deben haber leído atentamente la etiqueta del producto a aplicar y sus instrucciones de uso, y contar con el equipo de protección personal y equipo de aplicación adecuados y en buenas condiciones de uso.
- En caso de aplicar mezclas de productos, el aplicador deberá usar el EPP indicado para el producto de mayor toxicidad o de aquel que requiera mayores precauciones.
- Calcular correctamente los volúmenes a aplicar, en función de la superficie y/o cantidad de individuos a tratar, de modo que no se produzcan

sobrantes de la mezcla o caldo al finalizar la tarea (ver apartado 3.4 "Preparación de la mezcla")

- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y cumplir con las indicaciones del fabricante durante su uso, en particular, en el caso de las boquillas o los dispositivos de dosificación de los equipos de pulverización portátiles.
- Verificar que las condiciones meteorológicas sean las adecuadas. Considerar que cuando el producto sale del equipo de aplicación queda expuesto a las condiciones ambientales, como el viento, la temperatura y la humedad relativa, que pueden generar evaporación y deriva.
- Demarcar el área a tratar, pues durante la aplicación el acceso a la misma debe estar limitado solo a los aplicadores y resto del equipo a cargo del tratamiento. Según sea el modo de aplicación y de existir instalaciones cercanas, las puertas y ventanas de los edificios deberán permanecer cerradas para evitar la contaminación.
- Cuando existan viviendas u oficinas cercanas al sector dedicado a la aplicación, con cuarenta y ocho horas (48 hs) de anticipación se deberá informar:
  - Lugar y día de la aplicación.
  - Hora de inicio y de finalización de la aplicación.
  - Producto que se aplicará
  - Teléfono o contacto al que puedan comunicarse en caso de alguna emergencia.

### **Momento y condiciones meteorológicas adecuadas para la aplicación**

En general, los herbicidas son más efectivos si se aplican cuando las plantas blanco a eliminar están fisiológicamente activas. Es recomendable evitar las aplicaciones cuando las plantas están bajo estrés, por ejemplo, debido a temperaturas extremas, sequía, inundaciones o enfermedades. Es importante conocer la fisiología y el ciclo de vida de la planta para evaluar cuándo se dan las mejores condiciones, pero también hay que tomar en cuenta las variaciones estacionales y las condiciones locales que pueden impactar en el funcionamiento de la planta.

Las condiciones meteorológicas al momento de la aplicación del producto afectan la aplicación y pueden tener las siguientes consecuencias:

- **Deriva:** es la distancia horizontal a la que son transportadas las gotas de aspersión. La deriva depende de la altura desde la que cae la gota, la velocidad del viento y la velocidad de caída de la gota, la cual a su vez es función de su diámetro. Puede afectar a plantas adyacentes no blanco, cuerpos de agua o zonas de protección de biodiversidad cercanas.

- **Penetración:** las gotas pequeñas tienen mayor capacidad de penetración que las gotas grandes, pero por su poco peso son más afectadas por la turbulencia del aire y tienen trayectorias sinuosas. Las gotas grandes, en cambio, son más pesadas y tienden a seguir una trayectoria rectilínea, llegando al blanco más fácilmente.
- **Evaporación:** la evaporación de las gotas es función de la temperatura ambiental, la humedad relativa, el tamaño de las gotas y el solvente utilizado. Por eso se recomienda la aplicación en horas del día donde la temperatura no sea elevada y en días donde la velocidad del viento no sea muy alta. En general es conveniente realizarlo en horas de la mañana.
- **Lavado por lluvia:** Se recomienda no pulverizar cuando hay pronóstico de lluvias. Los productos pueden ser lavados y no llegar a actuar. Además, la lluvia puede ser un buen vehículo para que el producto llegue a cuerpos de aguas superficiales o a napas subterráneas.

### **Recaudos en cercanías de cuerpos de agua**

El uso de herbicidas y sus aditivos cerca de cuerpos de agua o en situaciones donde los herbicidas pueden llegar al agua, requiere consideraciones y cuidados especiales debido al riesgo potencial para la vida acuática, los usos del recurso y la salud humana.

- La elección de un producto adecuado siempre es el primer paso para reducir el riesgo de contaminación. Buscar si existen en el mercado productos aptos para su uso cerca de cuerpos de agua o en situaciones acuáticas o bien seleccionar herbicidas con menor movilidad (o capacidad de filtrado), menor persistencia en el ambiente y de menor toxicidad para la fauna acuática y que igualmente sea efectivo contra la especie blanco.
- La preparación de la mezcla o caldo y la limpieza posterior del equipo, deben realizarse en lugares donde el escurrimiento no llegue directamente a los cursos de agua.
- En caso de infestaciones de especies exóticas riparias, si se rocía, el aplicador debe moverse río arriba, en vez de río abajo, para ayudar a la dilución de cualquier contaminación y evitar la entrada del herbicida en el curso de agua.
- Es preferible tratar la invasión de forma progresiva, que realizar en una operación a gran escala. Las aplicaciones deberán hacerse sólo cuando no se espere lluvia por algunos días.

#### **3.5.2 Métodos de aplicación de herbicidas**

La forma de aplicación del herbicida y la dosis usada son tan importantes en el éxito del control como la elección del herbicida.

Para elegir el método más adecuado debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Los objetivos del manejo

- ✓ La/s especie/s a ser tratada/s
- ✓ El estado fenológico de la/s planta/s blanco
- ✓ Las características del sitio y la complejidad de la invasión
- ✓ Los recursos disponibles para realizar el trabajo
- ✓ Las indicaciones de la etiqueta del producto herbicida.

En todos los casos, el aplicador deberá estar adecuadamente capacitado y es el responsable de la correcta aplicación del producto.

Los herbicidas pueden ser aplicados de muchas formas diferentes. Los métodos más utilizados se describen a continuación.

#### 3.5.2.1 Aspersión o Rociado Foliar (o asperjado)

Es la técnica de aplicación usada con mayor frecuencia. El producto se aplica sobre el objetivo en forma de rocío o nube, formada por gotas de líquido, las que contienen el principio activo. Se aplica el herbicida hasta humedecer cada hoja, evitando el goteo por exceso de producto.

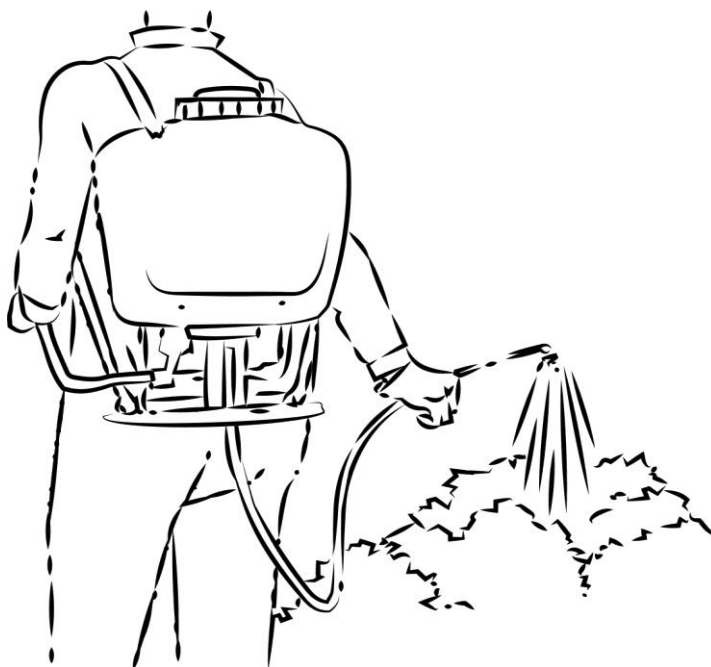


Ilustración 1: Técnica de rociado foliar con mochila pulverizadora. Autora: Lyn Skillings, adaptado por Dirección de diseño e información al visitante (APN)

El equipo de rociado dependerá de la escala de aplicación y de la forma en que se aplica el herbicida. Puede variar desde un simple rociador de jardín, a una mochila rociadora, o hasta rociadores operados desde vehículos. Se debe considerar que cuanto mayor es el área de rociado, mayor es el riesgo de aplicar sobre plantas no blanco, por lo que deben maximizarse los recaudos. Recordar que en las instrucciones de uso de la etiqueta se dan indicaciones sobre la cobertura y tamaño de gota recomendable.

Sólo debe usarse la aplicación de herbicida por rociado si es claramente la mejor opción y otros métodos, tales como aplicación basal, aplicación en cortes o inyección en tallos o leño, resultan poco adecuados. Para minimizar el daño a especies no-blanco deben observarse los siguientes recaudos:

- Evitar el goteo por exceso de rociado.
- Usar un colorante para evidenciar salpicaduras en la ropa, minimizar áreas omitidas y evitar el exceso de rociado. Esto también es útil para otros métodos de aplicación de herbicidas.
- Rociar solo cuando las condiciones climáticas sean las apropiadas. Si hay viento, una opción es adecuar la boquilla de aspersión y la presión del equipo para producir gotas más grandes, que son menos susceptibles a la deriva.
- Calibrar el equipo antes de realizar la aplicación en función de las condiciones ambientales.

### Mochila pulverizadora

La mochila está compuesta por un **depósito** para la mezcla o caldo del herbicida, que es cargado sobre la espalda por el operador mediante correas. En las mochilas manuales se utiliza una **palanca** para accionar una **bomba**, es decir, que la potencia necesaria para su funcionamiento la genera el operador al accionar la palanca de bombeo. La bomba puede ser de diafragma o pistón. Hay mochilas que incorporan bombas eléctricas con regulador de presión. El aire es retenido en un pequeño cilindro de compresión para forzar el líquido hacia la **boquilla** que esta acoplada a una **lanza** manual.

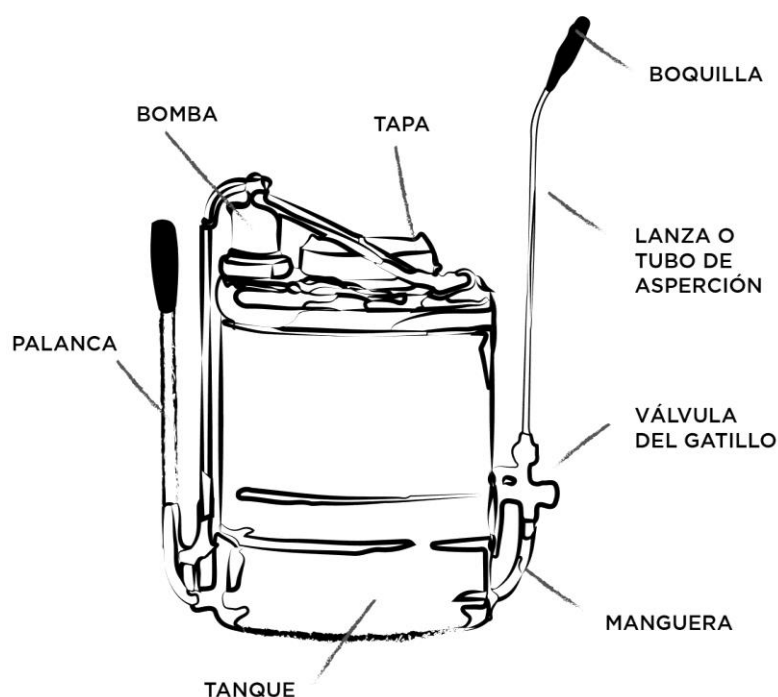


Ilustración 2: Componentes de la mochila pulverizadora manual. Autor: Christian Blanco, Dirección de diseño e información al visitante (APN)

Existen 2 tipos de **boquillas o pastillas** frecuentemente utilizadas, que difieren en el diagrama de distribución del herbicida:

- Abanico: el líquido expedido por esta boquilla tiene forma de abanico con una mayor concentración de gotas hacia el centro en relación a los extremos. Requiere cierto solapamiento en la aplicación para lograr uniformidad. No precisan de una alta presión. Se debe tener especial atención a la altura de la barra de la pulverizadora para evitar la deriva.
- Cono: Estas boquillas generan mayor turbulencia y gotas más finas, lo que permite lograr una buena cobertura. Pueden ser tanto de cono hueco como lleno.

Cuando se elija la boquilla se debe considerar la cobertura y distribución de la planta blanco para evitar dañar otras especies, el caudal, tamaño y densidad de gota para lograr una aplicación eficiente y evitar el riesgo de deriva o goteo. Se recomienda el uso de filtros de boquilla para evitar el goteo.

En general, se recomienda utilizar una mochila pulverizadora de hasta 20 litros (por el peso de la misma), con una lanza preferentemente de un metro de longitud con un codo que facilite la aplicación y pastilla abanico plano (6502-8002) con filtro de acero antigoteo con malla de 50 mesh.

Las boquillas y sus filtros se desgastan con el uso y afectan la formación y distribución de gotas. Es indispensable revisar periódicamente su estado y reemplazarlas si fuera necesario para lograr una aplicación de calidad.

### **Rociado con vehículo**

Si las superficies invadidas son muy grandes y el terreno lo permite, es posible emplear un equipo rociador montado sobre un vehículo. Esto es particularmente útil en invasiones de pastizales. Se puede hacer uso de un botalón, es decir una estructura donde montar las conducciones (mangueras) con sus correspondientes picos.

Se puede ajustar la altura de aplicación para que sólo las especies que crecen sobre una determinada altura reciban herbicida y así mejorar la selectividad. Es recomendable señalar con estacas el trayecto del vehículo.





Figura 9: Cuatriciclo con implemento aspersor de herbicida, utilizado en la campaña de control de *Hieracium sp.* en el Parque Nacional Monte León. Fuente: Dirección Regional Patagonia Austral.



Figura 10: Equipo pulverizador traccionado por tractor para aplicaciones sobre carda (*Dipsacus fullonum*) en cobertura total, con botalón de tres picos accionados por una bomba eléctrica. Diseñado por Ing. Agr. Carlos Sarubbi. Reserva Natural Otamendi (actual Parque Nacional Ciervo de los Pantanos), 2005.

### 3.5.2.2 Aplicación basal

Este método es usado sobre plantas leñosas en pie. El producto se aplica alrededor del tronco y raíces principales expuestas, desde el suelo hasta aproximadamente 30-40 cm de altura. Sin embargo, esta altura de aplicación puede variar según la especie, el tamaño y madurez de las plantas a tratar.

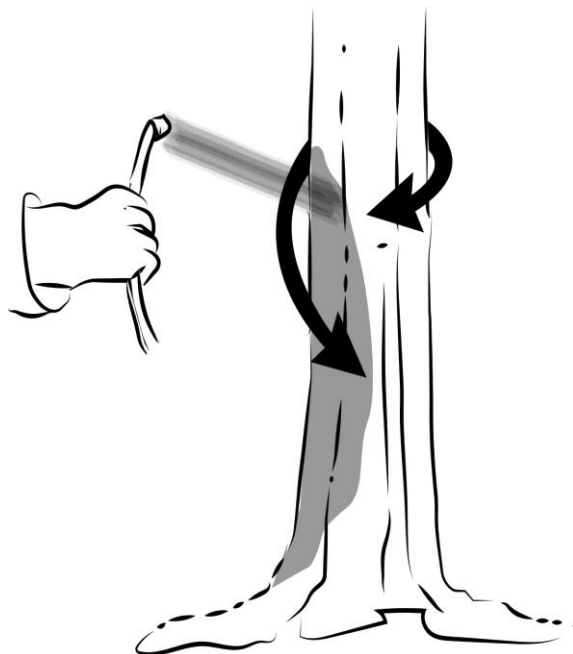


Ilustración 3: Técnica de aplicación basal. Autora: Lyn Skillings, adaptado por Dirección de diseño e información al visitante (APN)

Este método es útil en terrenos difíciles y es apto para especies leñosas menores a 10 cm de diámetro, en bajas densidades, rebrotes o ramificaciones de árboles o arbustos y sirve mientras la corteza no sea demasiado gruesa o resistente a la penetración de la mezcla o caldo.

Las superficies a tratar deben estar limpias, libres de barro o polvo, y deben estar bastante secas.

### 3.5.2.3 Aplicación en cortes

Es un método utilizado en el control de plantas leñosas. Implica el corte parcial o total de la planta, seguido de aplicación del herbicida mediante pintado, rociado, frotado, u otro. La ventaja de este método es que el blanco son plantas leñosas individuales y el riesgo de daño a especies no-blanco es mínimo (si no ocurren derrames). El objetivo es aplicar el herbicida en el tejido con savia (floema) para que sea transportado a través de la planta. Recordar que el floema es el tejido conductor donde circula la savia y los herbicidas sistémicos.

En el caso de requerir el uso de hachas o motosierras, el personal debe estar entrenado y tomar todas las medidas de seguridad pertinentes.

La aplicación debe realizarse inmediatamente después del corte (idealmente dentro de 10 segundos), antes de que las células del floema de la planta se

cierren y se inhiba la entrada del producto a la planta. En todos los casos, debe limpiarse el área alrededor de la base del tronco o tallo a tratar.

- **Anillado y aplicación:** Se elimina la corteza formando anillos en todo el perímetro del tronco, cerca del suelo. La cantidad y el ancho de los anillos dependerá de la especie a tratar. Esto se puede hacer con una motosierra, un hacha o un cincel para madera dependiendo del grosor de la corteza. El herbicida se aplica en la superficie anillada, por rociado u otro modo que minimice el escurrimiento, con la mayor premura posible para permitir la penetración del producto.

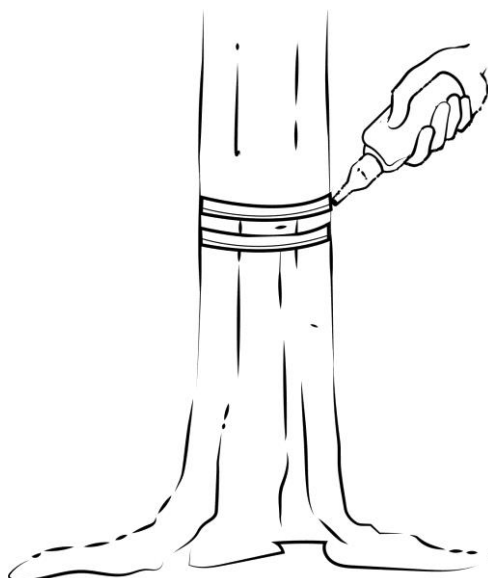


Ilustración 4: Técnica de anillado aplicación. Autor: Christian Blanco, Dirección de diseño e información al visitante (APN)

- **Corte total y aplicación (aplicación en tocón):** Se corta la planta leñosa con hacha o motosierra horizontalmente a 10-20 cm del suelo. El corte debe ser horizontal para evitar el escurrimiento del producto y parejo para facilitar la aplicación uniforme. En troncos de gran diámetro, la aplicación debe realizarse en el floema que está justo debajo de la corteza, y no en el centro. En el caso de palmas y otras monocotiledóneas debe aplicarse toda la superficie del tocón. Este proceso requiere de al menos dos personas, una que corte y otra que aplique el herbicida tan pronto como sea posible. Puede incorporarse un tercer operario a cargo de la limpieza del sector y superficie a tratar.

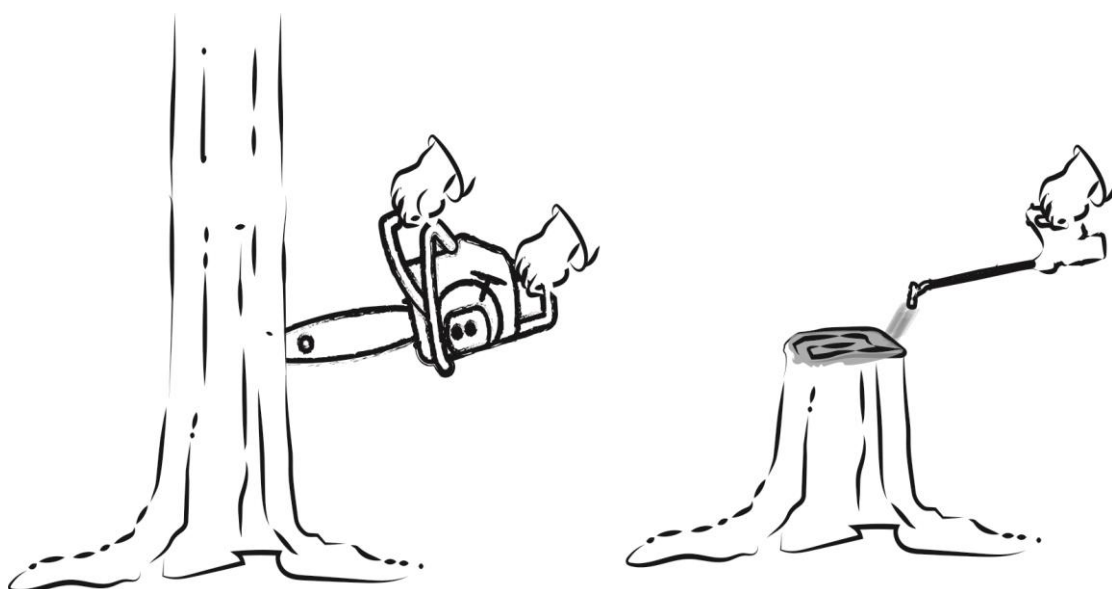


Ilustración 5: Técnica de aplicación en tocón. Autora: Lyn Skillings, adaptado por Dirección de diseño e información al visitante (APN)

- **Cortes parciales o rayado y aplicación:** Se realiza con un cuchillo, hacha, machete u otro elemento cortante, según la dureza de la corteza y diámetro del tallo, comenzando por la base. Los cortes deben tener una profundidad de modo tal que se exponga el floema. Rayar alrededor de un tercio del diámetro del tallo. En trepadoras o arbustos de ramas muy largas (>10 m) pueden ser rayadas en lados opuestos.

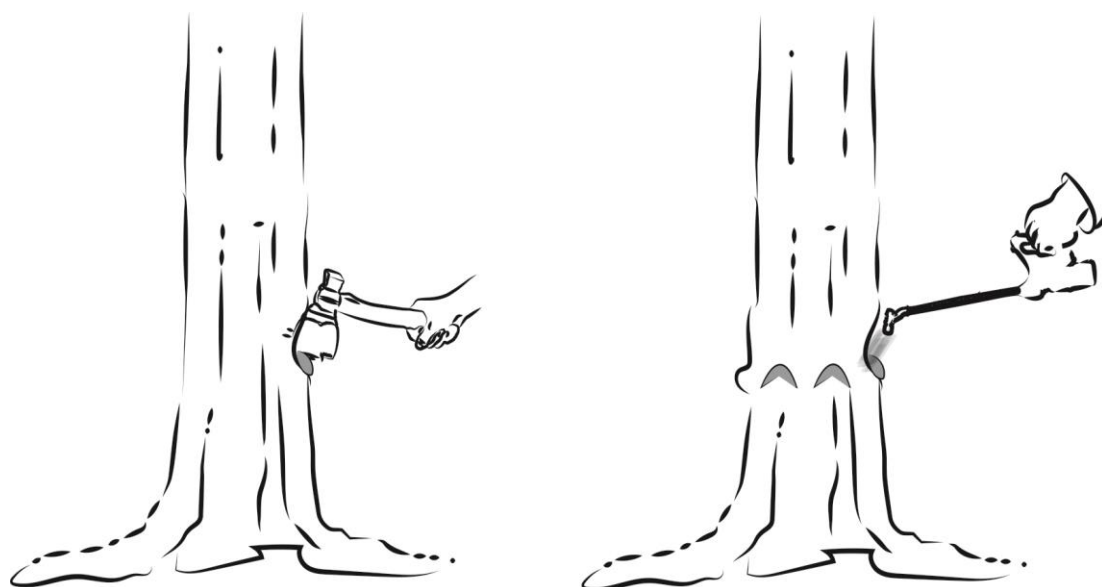


Ilustración 6: Técnica de aplicación en cortes. Autora: Lyn Skillings, adaptado por Dirección de diseño e información al visitante (APN)

#### 3.5.2.4 Inyección en leño

Consiste en realizar agujeros en el leño e inyectar herbicida en estos orificios. Por lo general se utiliza un taladro inalámbrico, un cincel ("cortafierros" y martillo) u otro elemento punzante para hacer agujeros en el perímetro del

tronco. La profundidad del agujero puede ser de 5 a 15 cm, según el diámetro del tronco.

Se marca la mecha o cincel para que los agujeros tengan la misma profundidad. Los agujeros deben ser hechos con un ángulo que permita retener el herbicida (aprox. a 45°) y minimizar el riesgo de derrame. La distancia entre agujeros variará según la especie, el diámetro del tronco y la dosis a aplicar. Por lo general, los agujeros se hacen aproximadamente cada 5 -10 cm de perímetro (alrededor) del tronco.

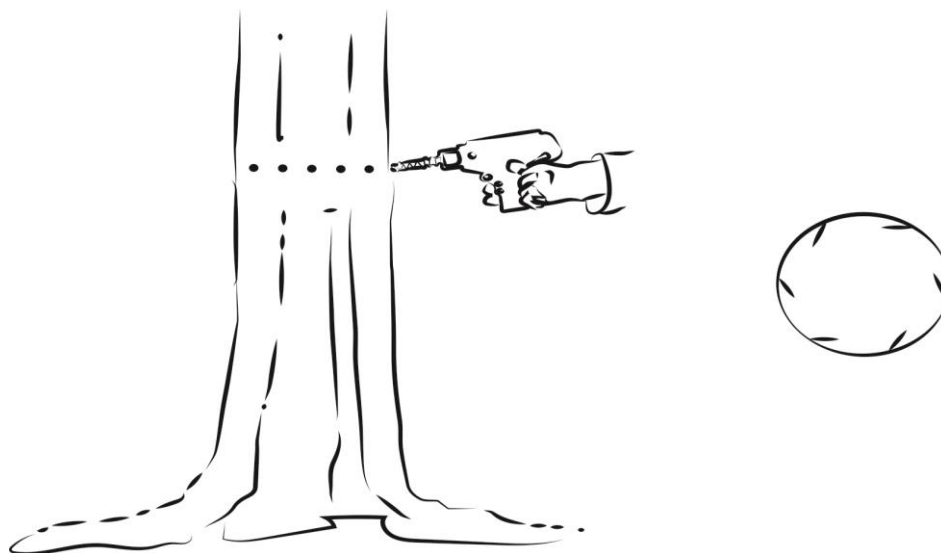


Ilustración 7: Técnica de inyección en leño. Autora: Lyn Skillings, adaptado por Dirección de diseño e información al visitante (APN)

Para evitar derrames, el volumen a inyectar en los agujeros debe ser calculado en función del volumen de los agujeros (o sea, diámetro y profundidad), por lo que es importante que todos sean hechos de la misma manera.

Recordar que:

$$\text{Volumen del agujero (cilindro)} = \pi \times r^2 \times \text{profundidad}$$

El herbicida debe ser inyectado en el menor tiempo posible desde que fueron hechos los agujeros, por lo que idealmente se debe contar con dos operarios para realizar la tarea, uno para agujerear y otro para aplicar herbicida en los agujeros. Normalmente la planta absorbe el producto rápidamente, pero si la absorción es lenta puede colocarse un tapón de madera (tarugo o corcho) para obturar el agujero y evitar el ingreso de agua de lluvia (y el derrame de la solución) o bien que otros organismos (por ejemplo, aves o insectos) entren en contacto con el herbicida.

Dentro de las técnicas de corte y aplicación, la inyección en leño es la que implica el menor riesgo de afectar el ambiente y plantas no blanco.



#### 3.5.2.5 Otras técnicas

Los métodos y técnicas de aplicación presentados no son los únicos posibles. Podrán ser utilizadas otras alternativas luego de realizar las evaluaciones pertinentes en cada caso en particular.

### 3.5.3 Recaudos posteriores a la aplicación

#### 3.5.3.1 Período de carencia

En el caso de corresponder, se debe respetar el período de carencia antes de realizar algún aprovechamiento de los recursos del sitio tratado. En sistemas productivos, el período de carencia hace referencia al número de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un agroquímico y el momento de cosecha o uso del cultivo tratado (frutos, granos, pastoreo). Por lo general, se encuentra especificado para cada combinación cultivo/producto fitosanitario y es indicado en el marbete junto con las restricciones de uso. En el caso de áreas naturales, este concepto podría ser aplicado a lugares donde hay presencia de fauna nativa sensible, haya uso ganadero u otro tipo de uso por parte de pobladores o comunidades locales. Deberá ser analizado en cada caso particular y las condiciones o restricciones serán establecidas en el Protocolo de control químico (Ver apartado 2.14)

#### 3.5.3.2 Período de reingreso

En sistemas productivos, el período de reingreso hace referencia a los días que deben transcurrir entre la aplicación de un agroquímico en un cultivo y el ingreso de cualquier persona al área tratada sin EPP. Esto está señalado en la etiqueta del producto.

En el caso de áreas naturales, una vez que el herbicida ha sido aplicado, es recomendable dejar pasar un tiempo antes de reingresar a la zona tratada, pero esto deberá ser analizado en cada caso particular y especificado en el Protocolo de control químico (ver apartado 2.14)

## 3.6 LAVADO DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO Y DESCONTAMINACIÓN PERSONAL

Una vez finalizada la jornada laboral, los equipos de aplicación (tanque, circuito de aplicación, vehículos) y EPP deben lavarse y guardarse.

### 3.6.1 Lavado del equipo de aplicación

Al finalizar la jornada de trabajo se debe lavar la parte externa e interna del equipo. Siempre debe garantizarse una **limpieza externa** del equipo para evitar los riesgos de contaminación de los operarios. Siempre que sea posible, efectuarla en el sitio, en lugares con bajo riesgo de contaminación de corrientes o fuentes de agua.

En el caso de que la aplicación continúe al día siguiente (con el mismo herbicida, o sea una campaña de más de un día), se debe realizar un **enjuague interno** para evitar la acumulación de residuos. La **limpieza interna**, más profunda,

será necesaria sólo cuando los herbicidas a utilizar al día siguiente no sean los mismos o cuando el equipo deba ser guardado (fin de la campaña de aplicación).

Se recomienda contar con un sitio específico para el lavado interno, donde queden retenidos los residuos y se puedan tratar las aguas de lavado. En el caso de considerar esta alternativa, en el mismo sitio se puede hacer el preparado de la mezcla (Ver apartado 3.4 "Preparación de la mezcla"). La zona debe estar delimitada, debe tener una base impermeable con un sistema de contención. Se recomiendan tecnologías simples de degradación biológica como las **biobeds o camas biológicas** (Ver apartado 3.7.2 "Biobeds o camas biológicas")

En el caso de no disponer de un lugar específico donde tratar las aguas residuales, el lavado se puede realizar y disponer en el sitio de aplicación. Siempre se debe contar con suficiente agua limpia para realizar esta tarea. Siempre lavar el equipo con la menor cantidad de agua posible y con el concepto que es mejor lavar varias veces con poca agua, que hacer lo contrario y generar agua de lavado en exceso. Se debe realizar lejos de cuerpos o corrientes de agua, en zonas con bajo riesgo de escurrimiento y ausencia de especies valiosas. No se debe pulverizar el agua de lavado sobre la superficie tratada, porque esta solución diluida puede barrer el herbicida aplicado y reducir la eficiencia del control químico.

Otra opción, es guardar el agua de lavado en recipientes estancos para su posterior tratamiento. **Recordar que estos recipientes deben ser rotulados adecuadamente.**

Es sumamente importante limpiar correctamente las boquillas y sus filtros para evitar obstrucciones. Esta limpieza se realiza lavándolos con agua, si es necesario se pueden utilizar cepillos suaves para remover residuos impregnados. Se debe evitar utilizar elementos metálicos o de materiales abrasivos que puedan dañarlos.

Seguir las instrucciones de los fabricantes para informarse acerca de las formas de limpieza recomendadas.

Por último, es importante señalar que durante este proceso siempre se deben usar de los EPP.

#### 3.6.1.1 Métodos de lavado

El **enjuague interno** se puede realizar llenando un 25% del volumen del tanque con agua limpia y agitar. Se recomienda dejar el agua de lavado en el interior del equipo para evitar que residuos se adhieran a las paredes, y utilizarla para preparar la mezcla al día siguiente.

Para el **lavado interno**, se debe usar el mismo principio del triple lavado de los envases fitosanitarios (Ver apartado 3.7.1 "Envases vacíos de fitosanitarios"). Se pueden utilizar detergentes de baja espuma o auxiliares de limpieza para la remoción de residuos.

### 3.6.2 Lavado de EPP y descontaminación personal

Los guantes y las botas deben lavarse aún puestos en el sitio de tratamiento. Se recomienda preestablecer una zona para esta tarea donde haya bajo riesgo de contaminación. Los elementos de protección facial (gafas, antiparras o máscara facial) pueden ser lavados en el sitio de tratamiento o guardados adecuadamente (en bolsas herméticas) para su posterior lavado en el lugar designado para el lavado de equipos.

Los EPP que deban lavarse en piletas o lavarropas (sólo si lo recomienda el fabricante), deben quitarse en el lugar, trasladarse de forma segura (por ejemplo, en bolsas herméticas) y lavarse separadamente de la ropa doméstica. Para el lavado de los EPP, se recomienda siempre seguir las indicaciones de los fabricantes. Si el lavado se realiza a mano, deben usarse guantes (de nitrilo o de neopreno). El secado debe realizarse a la sombra.

Una vez que los EPP y la ropa de trabajo hayan sido lavados, deben ser depositados en el lugar destinado a tal fin. Se recomienda contar con sitios diferentes para guardar los EPP y la ropa de trabajo. Nunca almacenar junto con los herbicidas.

Los operarios que participaron en la campaña deben bañarse al finalizar la jornada, tan pronto como sea posible. Se recomienda que los operarios se laven el cuero cabelludo, cuello, detrás de las orejas y bajo las uñas.

## 3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS

### 3.7.1 Envases vacíos de fitosanitarios

Los envases vacíos de herbicidas, por contener restos de estos productos, son una potencial fuente de contaminación. Un mal manejo de los mismos representa un riesgo para la salud humana y para el ambiente.

Los envases de fitosanitarios son considerados residuos peligrosos según la Ley Nacional Nº 24.051 de Residuos Peligrosos, las leyes provinciales de adhesión o leyes adicionales de residuos peligrosos o especiales

Con la sanción de la Ley Nº 27.279 (año 2016) de Presupuestos mínimos para la gestión de envases vacíos fitosanitarios, los usuarios y aplicadores deben realizar obligatoriamente el triple lavado o lavado a presión (según la norma IRAM 12069) de los **envases vacíos de productos miscibles en agua**, almacenarlos temporalmente en lugares apropiados, y proceder a entregarlos en los Centros de Acopio Transitorio (CAT). Los envases vacíos de productos no pueden ser sometidos al procedimiento de triple lavado, ya sea por sus características físicas (envases de cartón, bolsas plásticas) o por contener sustancias no miscibles o no dispersables en agua, tienen que ser entregados en CAT sin lavar.

Existen una serie de prácticas comunes que son inadecuadas para la disposición final de los envases vacíos y que **deben evitarse**:

- No reutilizar los envases de los productos agroquímicos, debido a que los mismos pueden contaminar su contenido.



- No quemar los envases de agroquímicos.
- No enterrar los envases. Los envases contienen restos del producto que puede migrar al suelo y aguas subterráneas.
- No disponer los envases en pozos o basureros abiertos, ya que son una fuente potencial de contaminación ambiental.

### **Triple lavado o lavado a presión**

El triple lavado o lavado a presión de los envases reduce significativamente las concentraciones de residuos de productos miscibles o dispersables en agua hasta niveles aceptables. A continuación, se indican dos técnicas de lavado de envases vacíos según lo establecido por la Norma IRAM 12069.

En ambos métodos, como primer paso, se deben escurrir totalmente los envases inmediatamente después de agotar su contenido (no después), para ello deberán mantenerse en posición de descarga sobre el depósito/tanque del equipo de aplicación no menos de 30 segundos, hasta que se agote su contenido.

Para proceder al **Triple Lavado** se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Llenar el envase vacío con agua limpia hasta completar el 25% del volumen.
2. Cerrar el envase con su tapa original y agitar en todos los sentidos de manera enérgica durante 30 segundos.
3. Abrir el envase y volcar esta agua (proveniente de la limpieza) al tanque del equipo de aplicación. Esperar 30 segundos hasta que el líquido volcado deje de ser continuo.
4. Esta operación deberá repetirse dos veces más.

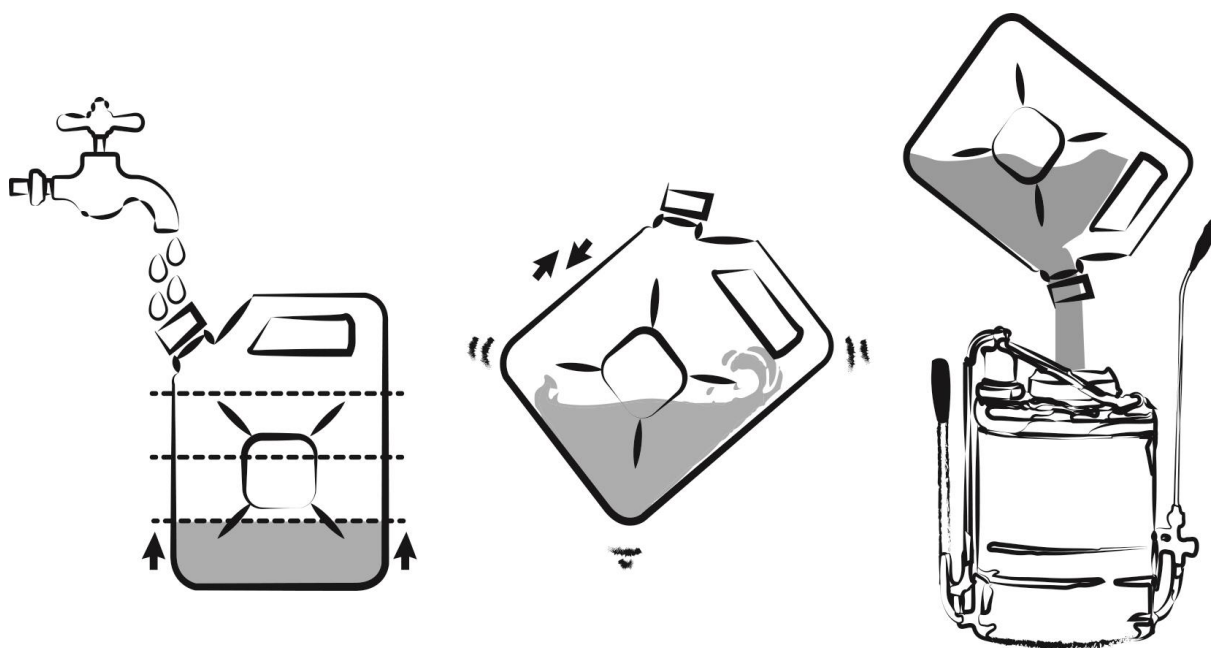


Figura 11: Procedimiento de Triple lavado. Secuencia de pasos 1-2-3 respectivamente.  
 Autor: Christian Blanco, Dirección de diseño e información al visitante (APN).

Para proceder al **Lavado a presión** se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Se mantiene el envase en invertido, se introduce el aspersor del equipo de lavado a presión por la boca del envase y se acciona el gatillo para liberar el agua del equipo durante 30 segundos, moviendo el envase de forma que el chorro alcance toda la superficie interna del envase.
2. Verificar que el agua de lavado sea vertida nuevamente en el tanque de la pulverizadora.

No lavar o disponer los envases de herbicidas en acequias, cursos de agua o lagunas para su lavado, ya que pueden contaminarse.

Los envases vacíos de herbicidas deberán ser inutilizados, haciéndoles varias perforaciones en la base con un elemento punzante. Luego deben llevarse a un depósito transitorio hasta su envío al CAT más cercano. Es conveniente colocar los envases vacíos bien cerrados en bolsas contenedoras o envases especiales perfectamente rotulados.

Como se menciona en el apartado 3.4 "Preparación de la mezcla", se recomienda que el agua de lavado de envases se agregue directamente a la mezcla o caldo (en el caso que el herbicida requiera agua como solvente). Otra opción, es disponer el agua en la biobeds (Ver apartado 3.7.2 "Biobeds o camas biológicas").

### 3.7.2 Biobeds o camas biológicas

Es una tecnología diseñada para retener y degradar residuos de agroquímicos durante las actividades de preparación de la mezcla y lavado del equipo de aplicación.

El modelo original, desarrollado en Suecia, se trata de una excavación de 60 cm de profundidad rellena de capas superpuestas de césped, biomezcla y arcilla. El componente más importante de las camas biológicas es la **biomezcla**, donde se desarrollan ciertos organismos (principalmente hongos) que degradan los agroquímicos.

- **Césped:** mantiene la humedad ambiente en la superficie a través de la evapotranspiración, y por ejemplo permite identificar derrames por decoloración del césped
- **Biomezcla:** Matriz biológicamente activa compuesta por paja, suelo y turba o sustrato orgánico húmedo. Debe ser mezclada homogéneamente. El sustrato orgánico húmedo o la turba se debe mullir para evitar terrones, la paja se debe fraccionar en un tamaño entre 5-10 cm y el suelo debe estar libre de piedras y restos vegetales.
  - **Suelo:** Retiene a los herbicidas por adsorción de estos a las partículas del suelo y aporta microorganismos. Idealmente debe tener alto contenido de materia orgánica y bajo porcentaje de arcilla. Los suelos arcillosos tienden a generar agregados afectando el movimiento de la mezcla o caldo con herbicida en la biomezcla.
  - **Sustrato orgánico húmedo:** Retiene a los herbicidas y mantiene la humedad del sistema. Baja el pH permitiendo el desarrollo de hongos. El modelo original de biobeds desarrollado en Suecia usó como sustrato orgánico húmedo a la turba. Se recomienda utilizar materiales orgánicos húmedos que se encuentren en la zona.
  - **Paja o Material lignocelulósico:** Aporta el sustrato para la principal actividad microbiana y que estimula la actividad de hongos de pudrición blanca. El sistema enzimático que degrada la lignina también degrada compuestos químicos complejos (por ejemplo los anillos aromáticos) y permite la degradación más completa de los herbicidas. Se recomienda que la paja sea picada finamente (5- 10 cm) para favorecer la incorporación al resto de la biomezcla.
- **Arcilla:** contribuye a la contención de la biomezcla y evita la penetración de agua desde abajo. En algunos modelos se incluye una capa de grava como filtro entre la biomezcla y la capa de arcilla.

Otros nombres por los que se reconocen estos sistemas son biofiltros o biodeps, desarrollados en Bélgica y Guatemala respectivamente. Ambos constituyen adaptaciones de las camas biológicas a las condiciones ambientales y realidad de uso local.

Para las áreas protegidas, se pueden implementar sistemas simples utilizando contenedores como se ilustra en la Figura 7b.

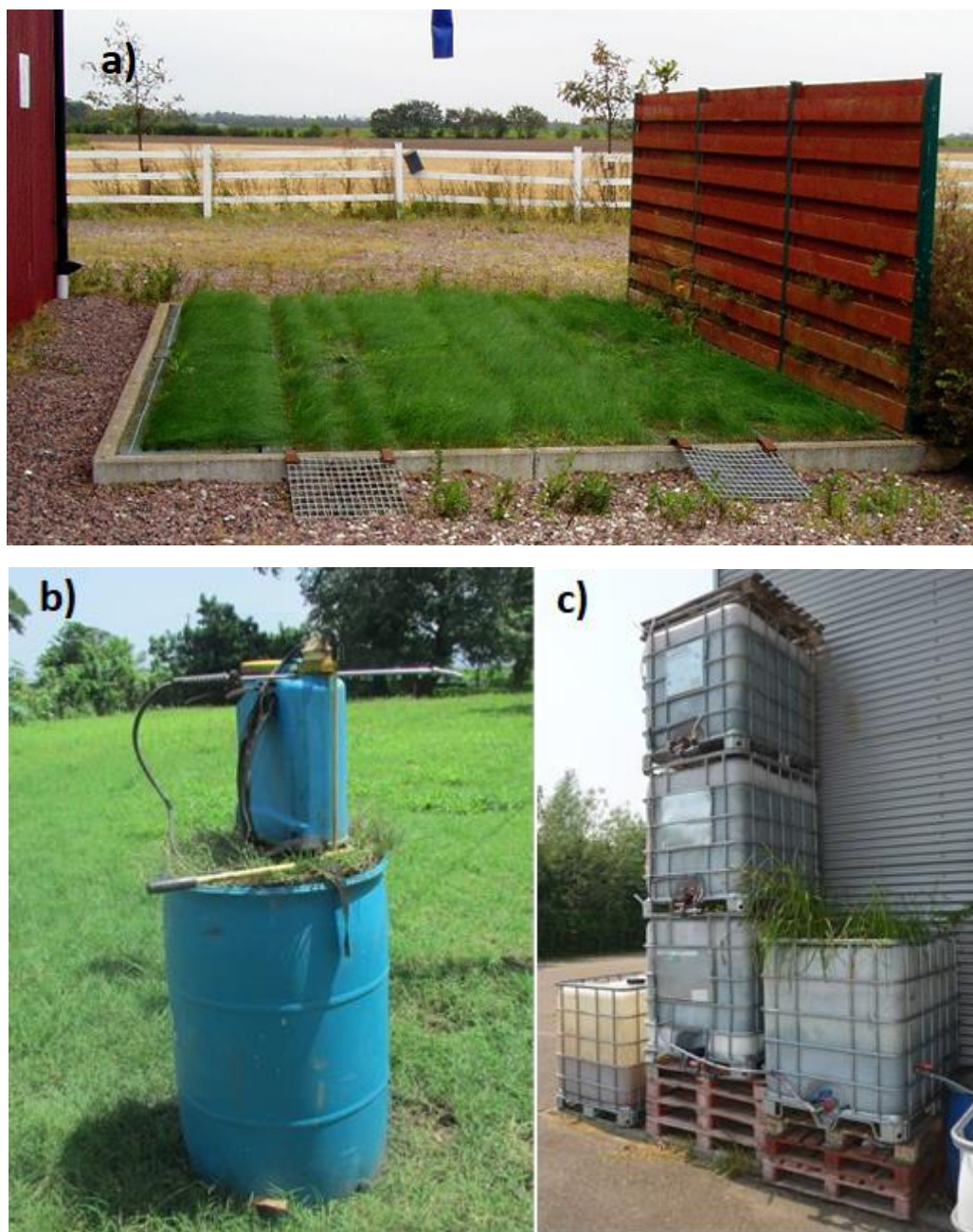


Figura 12: Distintos tipos de camas biológicas. a) Biobed; b) Biodep; c) Biofiltro. Fuente: Brutti et al, 2018 (INTA).

### 3.8 SEGUIMIENTO Y REGISTRO

Permite hacer mejoras y ajustes del protocolo de control químico, por ejemplo, reconsiderar el herbicida elegido o recalcular la dosis, readecuar el equipo de aplicación o el procedimiento de aplicación, así como también reforzar las medidas de seguridad para el ambiente y para las personas.

- Operativo

Los **Permisos de Trabajo** sirven como registros de las actividades realizadas y también como medida del cumplimiento del objetivo de la campaña. Permiten

demostrar que se ha actuado de forma correcta y responsable, siguiendo el Protocolo de control químico.

- De resultado

Por otro lado, es necesario hacer el seguimiento y monitoreo de las áreas e individuos tratados. De este modo, se evalúa la efectividad de los tratamientos como así también se identifican los efectos adversos (por ejemplo, sobre especies no blanco) de la aplicación de herbicidas.

## 4 BUENAS PRÁCTICAS: NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS

---

### 4.1 ACCIDENTES

Se deben establecer medidas de emergencias y contingencias donde se establezcan procedimientos y acciones ante casos de derrames e intoxicaciones. Este plan debe estar establecido en el Protocolo (Ver apartado 2.14)

- Se debe contar con direcciones y teléfonos de emergencias (centro asistencial más cercano, profesional de la salud, etc.). En el caso de intoxicaciones no se debe actuar sin asesoramiento médico. Se debe trasladar a la persona intoxicada inmediatamente a un centro médico. Es importante llevar la etiqueta o marbete del herbicida.
- En el caso de derrame, el mismo debe ser contenido. Luego se debe absorber con materiales adecuados. Transferir el material contaminado a envases rotulados y disponer según la normativa vigente.

### 4.2 SALUD DE LAS PERSONAS

- Se debe garantizar que las tareas del personal se realicen de forma segura, siguiendo todas las medidas de seguridad (uso de EPP y capacitaciones)
- Previo al inicio de las campañas de control químico, la oficina a cargo de los recursos humanos de la APN deberá contar con el listado del personal que estará afectado a la aplicación de herbicidas y los productos que serán utilizados, a los fines de comunicar esta información a la ART.
- Se debe atender a los signos y síntomas que le puedan indicar diversos tipos de afección asociados al uso de herbicidas.
- No deben trabajar con herbicidas aquellas personas que debido a ciertas características, ya sean biológicas o físicas, tienen mayor probabilidad de contraer determinadas enfermedades, sufrir intoxicaciones o accidentes.

### VÍAS DE INGRESO DEL FITOSANITARIO AL ORGANISMO

Digestiva: por ingestión accidental del producto o por contacto con las manos contaminadas en la boca al fumar, comer o beber.

Dérmica: a través de la piel por derrame, salpicaduras, ropas contaminadas, heridas, etc.

Inhalatoria: por inhalación de las partículas en suspensión en el aire que respiramos.

### 4.3 PRIMEROS AUXILIOS

Al menos un trabajador del establecimiento debe estar capacitado y acreditado para intervenir en primeros auxilios ante situaciones de accidentes. El establecimiento debe contar con un botiquín de primeros auxilios con elementos tales como desinfectantes (agua oxigenada, alcohol yodado), tela adhesiva, algodón, tijeras, guantes descartables, medicamentos simples y para picaduras de insectos. Siempre el botiquín debe estar a disposición y con un responsable para su utilización.

## 5 ANEXOS

### 5.1 ANEXO I: PRINCIPALES PRINCIPIOS ACTIVOS DE ALGUNOS HERBICIDAS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN EL CONTROL DE PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS

Principio/s activo/s	Nombres comerciales	Especie/grupo blanco	Solvente	Aplicación	Clasificación Toxicológica <sup>4</sup>
2,4 D amina	2,4 D AMINA ZAMBA (sal dimetil amina)	Dicotiledóneas herbáceas y leñosas	Agua	Foliar	III
Glifosato	Roundup®, Panzer Gold®, Glifosato Dupont®, Touchdown®	Amplio espectro	Agua	Foliar	IV
Picloram	Tordon ® 24k (sal potásica de picloram)	Dicotiledóneas herbáceas y leñosas	Orgánico	Foliar	III
Picloram+Triclopir	Togar® BT	Dicotiledóneas semileñosas y leñosas	Orgánico	Basal y tocón	III
Aminopyralid	Tocon®	Dicotiledóneas herbáceas, leñosas y semileñosas	Agua	Tocón	IV
Haloxypop-R-metil éster	Galant HL	Gramíneas	Agua	Foliar	II

<sup>4</sup> Clasificación toxicológica del formulado o producto comercial de ejemplo. Fuente: Registro Nacional de Terapéutica vegetal. SENASA



## 5.2 ANEXO II: NORMATIVA

### 5.2.1 Normativa Nacional

#### 5.2.1.1 Seguridad e Higiene en el trabajo

Ley N° 19.587/72 y Decreto reglamentario 351/79– Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Ley N° 24.557/94 – Ley de Riesgos del Trabajo

Ley N°27.348 – Complementaria de la Ley sobre Riesgos del Trabajo. (B.O. 24/02/2017).

Decreto N° 617/97- Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad Agraria

Resolución SRT N° 37/2010 – Exámenes médicos en salud

#### 5.2.1.2 Comercialización de herbicidas

Decreto N° 3489/58- Venta de productos químicos o biológicos

Decreto N° 5769/59- Venta de productos químicos o biológicos

Resolución SAGPyA N° 350/99- Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios en la República Argentina

Resolución SENASA N° 302/2012- Modificaciones al Manual de Procedimientos, Criterios y Alcances para el Registro de Productos Fitosanitarios en la República Argentina

Resolución SENASA N° 367/2014- Normas para el etiquetado de los productos fitosanitarios formulados de uso agrícola

Resolución Superintendencia de riesgos de Trabajo (SRT) 801/2015 – Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS)

#### 5.2.1.3 Transporte de herbicidas

- Ley Nacional N° 24.449/94- Ley de tránsito
- Ley N° 24.653 /96- Ley de Transporte automotor de cargas
- Decreto N° 779/95 y su complementaria Resolución N° 195/97- Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas (Tratado Mercosur)

#### 5.2.1.4 Gestión de residuos

- Ley N° 27.279/16- Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios.
- Ley N° 24.051/92 - Residuos peligrosos – generación, manipulación, transporte y tratamiento.

- Resolución N° 897/2002 y modificatoria Resolución SAsyDS N° 897/02 – Residuos peligrosos- Anexo

#### 5.2.1.5 Normativa de la Administración de Parques Nacionales

- Resolución HD N° 172/2007 - Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales.
- Resolución HD N° 203/2016 - Reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental en Administración de Parques Nacionales.
- Disposición DNC N° 27/2018 - Sistema de priorización de plantas exóticas – especies y poblaciones– en áreas protegidas de la Administración de Parques Nacionales.
- Disposición DNUP N° 14/2018- Pautas generales para la Comunicación al visitante de los Parques Nacionales – Sistema de Cartelería y Pictogramas para la Administración de Parques Nacionales

### 5.2.2 Normativa provincial

#### 5.2.2.1 Agroquímicos

<b>Buenos Aires</b>	Ley 10.699	<b>Mendoza</b>	Ley 5.665
<b>Catamarca</b>	Ley 4.395	<b>Misiones</b>	Ley 2.980
<b>Chaco</b>	Ley 2026-R	<b>Neuquén</b>	Ley 2.774
<b>Chubut</b>	Ley 4.073	<b>Rio Negro</b>	Ley 2.175
<b>Córdoba</b>	Ley 9.164	<b>Salta</b>	Ley 7.812
<b>Corrientes</b>	Ley 5.300	<b>San Juan</b>	Ley 6.744
<b>Entre Ríos</b>	Ley 6.599	<b>San Luis</b>	Ley 5.559
<b>Formosa</b>	Ley 1.163	<b>Santa Cruz</b>	Ley 2.529
<b>Jujuy</b>	Ley 4.975	<b>Santa Fe</b>	Ley 11.273
<b>La Pampa</b>	Ley 1.173	<b>Santiago del Estero</b>	Ley 6.312
<b>La Rioja</b>	Ley 9.170	<b>Tucumán</b>	Ley 6.291

#### 5.2.2.2 Residuos peligrosos o especiales

<b>Leyes propias</b>	
<b>Buenos Aires</b>	Ley 11.720 y modificación Ley 13.515- Ley de residuos especiales
<b>Santa fe</b>	Ley 11.717- Medio ambiente y desarrollo sustentable (Capítulo IX: Residuos

	peligrosos)
<b>Salta</b>	Ley 7070- Ley de protección del medio ambiente
<b>Chaco</b>	Ley 3.946- Ley de Residuos peligrosos de la provincia del Chaco
<b>Neuquén</b>	Ley 1.875 y modificación Ley 2.267. Régimen de Preservación, Conservación y Mejoramiento del Ambiente (Capítulo VII: Normas para el manejo de los residuos especiales)
<b>Río Negro</b>	Ley 3.250- Ley de residuos especiales
<b>Tierra del Fuego</b>	Ley 1.119- Residuos Peligrosos
<b>Adheridas a la Ley Nacional Nº 24.051 y su decreto reglamentario 831/93.</b>	
<b>Santiago del Estero</b>	Ley 6080 – Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y su decreto reglamentario 831/93.
<b>Formosa</b>	Ley 1.135- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y su decreto reglamentario 831/93.
<b>Adheridas a la Ley Nacional Nº 24.051 y con decreto propio</b>	
<b>Córdoba</b>	Ley 8.973/03- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Decreto reglamentario Nº 2.149/2003
<b>San Luis</b>	Ley Nº IX-0335-2004 (5655)- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Decreto reglamentario Nº 2.092/2006
<b>Mendoza</b>	Ley 5917- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Decreto reglamentario Nº 2.625/99
<b>La Pampa</b>	Ley 1466- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Decreto reglamentario Nº 2.054/01
<b>Catamarca</b>	Ley 1466- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Decreto Reglamentario Nº 473/01
<b>Chubut</b>	Ley Nº 3742 Decreto Reglamentario Nº 1.675/93
<b>Adheridas a la Ley Nacional Nº 24.051</b>	
<b>Tucumán</b>	Ley 6.605- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos
<b>La Rioja</b>	Ley 6.214- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos
<b>San Juan</b>	Ley 522-L- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos
<b>Jujuy</b>	Ley 5.011- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos

<b>Entre Ríos</b>	Ley 8.880- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos
<b>Corrientes</b>	Ley 5.394- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos
<b>Misiones</b>	Ley 3.664- Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos

5.3 ANEXO III: PERMISO DE TRABAJO

<div>PERMISO DE TRABAJO</div> <div>Aplicación de herbicidas</div>	
---	--

Permiso válido sólo para una campaña de trabajo

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del proyecto:	Herbicida/s:	Dosis:
Nº de acto de aprobación:	Volumen estimado de la herbicida [total campaña]:	
Especie/s blanco:	Método/s de aplicación:	
	Equipo/Elementos de aplicación:	

\*COMPLETAR AL INICIO DE CAMPAÑA

CAMPAÑA:		Fecha de inicio:	Localización:		
EQUIPO DE TRABAJO					
Nombre	DNI/Legajo	Fechas	Nombre	DNI/Legajo	Fechas
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) [ Marcar con X los EPP disponibles para la campaña]					
Protección del cuerpo (mameluco, traje antiexposición, etc.)	[     ]	Guantes de Seguridad	[     ]		
Protección Ocular	[     ]	Botas	[     ]		
Protección respiratoria	[     ]	Observaciones			

LISTADO DE VERIFICACIÓN [ Marcar con una X el cumplimiento]		Observaciones	
1. Condiciones meteorológicas adecuadas	[     ]	6. Equipos de aplicación calibrados y en condiciones de buen funcionamiento	[     ]
2. Grupo de trabajo capacitado	[     ]	7. Área de aplicación con cintas y/o cartelería de advertencia	[     ]
3. Protocolo de control químico del proyecto conocido	[     ]	8. Aviso sobre la aplicación a personas que frecuenten el sitio y alrededores	[     ]
4. Hoja/s de datos de seguridad del/de los herbicida/s a disposición	[     ]	9. Botiquín de primeros auxilios a disposición	[     ]
5. Grupo de trabajo con EPP completo y en condiciones	[     ]		[     ]

CONTACTO DE EMERGENCIA: \_\_\_\_\_ TEL: \_\_\_\_\_ DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

Trabajo autorizado: SI                      NO

Responsable del equipo de trabajo: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

*\*COMPLETAR AL FINALIZAR LA CAMPAÑA*

REGISTRO DE LA CAMPAÑA					
Fecha	Hora de inicio	Hora de finalización	Volumen de herbicida usado	Volumen de la mezcla o caldo usado	Superficie tratada/N° de individuos tratado
1					
2					
3					
4					
5					
<b>TOTAL [días]:</b>	<b>TOTAL [horas]:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>TOTAL:</b>

LISTADO DE VERIFICACIÓN [ Marcar con una X el cumplimiento o aclarar No Aplica N/A ]			
1. Equipos de aplicación lavados y guardados correctamente	[      ]	3. Envases vacíos tratados y lavados según la norma y guardados correctamente	[      ]/NA
2. EPP lavados y guardados correctamente	[      ]	4. Aguas de lavado tratadas y/o dispuestas según Protocolo de control químico	[      ]

COMENTARIOS GENERALES SOBRE LA CAMPAÑA

Trabajo terminado: SI                      NO

Responsable del equipo de trabajo: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

## 6 BIBLIOGRAFÍA

---

Castro López JA. (2002). *Manual de Conservación de Recursos Naturales. Enfoque Ambiental de la Agricultura*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Servicio de Conservación de Recursos Naturales (USDA-NRCS) Área del Caribe.

Brambilla L. (2012). *Pautas de Buenas Prácticas para el Manejo de Fitosanitarios*. Edición y Colaboración Vanina Gómez Hermida y Mario Pedro Bogliani. Ediciones Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA).

Brutti L, Beltrán M, García de Salome I. 2018. *Remediación de los recursos naturales*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA).

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. *Manejo Seguro de Productos Agroquímicos*. Argentina

Department for Environmental, Food and Rural Affairs (DEFRA). (2006). *Code of practice for using plant protection products*. UK

Department for Environmental, Food and Rural Affairs (DEFRA). (2001). *Local Environment Risk Assessment for Pesticides. Horizontal Boom Sprayers. A Step-By-Step Guide to Reducing Aquatic Buffer Zones in the Arable Sector*. UK.

Department for Environmental, Food and Rural Affairs (DEFRA) (2002). *Local Environment Risk Assessment for Pesticides (LERAP). BROADCAST AIR-ASSISTED SPRAYERS. A STEP-BY-STEP GUIDE TO REDUCING AQUATIC BUFFER ZONES*. UK

DEFRA, Department for Environmental, Food and Rural Affairs. (2002). *Local Environment Risk Assessment for Pesticides (LERAP). The Strategy for Sustainable Farming and Food: Facing the Future*. UK

DEFRA, Department for Environmental, Food and Rural Affairs. (2009). *Protecting our Water, Soil and Air: A Code of Good Agricultural Practice for farmers, growers and land managers*. UK.

Díaz Rodríguez AM, Díaz Rodríguez J. *Guía de Productos Agroquímicos y Abonos*. Diputación Provincial de Huelva. Servicio de Prevención.

Ecological Society of America. (1997). *Servicios de los Ecosistemas: Beneficios que la Sociedad Recibe de los Ecosistemas Naturales*. Washington, DC.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas*. Colección FAO: Eliminación de Plaguicidas Nº 3.

Hillmer, J. & D. Liedtke. (2003). *Safe herbicide handling: a guide for land stewards and volunteer stewards*. The Nature conservancy (TNC), Dublin.

Hillmer, J. & D. Liedtke. (2003). *Upkeep and maintenance of herbicide equipment: a guide for natural area stewards*. The Nature Conservancy (TNC), Dublin.

Martínez S, Travella C, Alegre G, Ortega P, Van Brussel E. (2015). *Emergencias médicas por productos fitosanitarios*. CASAFE.

Mendía JC, Merluzzi E. (2010) *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas*. Programa Buenas Prácticas Agrícolas. Unidad de Gestión Ambiental. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria (SENASA).

Ministerio de Salud. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2007). *La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta por el ambiente*. Buenos Aires.

Montagna CM, Ferrari A, Souza MS, Soleño J, Pechén De D'angelo AM, Anguiano OL. (2004). *El Cuidado de la Salud Humana y el Ambiente mediante el Manejo Adecuado de Plaguicidas*. Neuquén, LIBIQUIMA. Facultad de Ingeniería. Escuela Superior de Salud y Ambiente.

Montagna CM, Ferrari A, Souza MS, Soleño J, Pechén De D'angelo AM, Anguiano OL. (2005). *Conociendo los efectos adversos de los plaguicidas podremos cuidar nuestra salud y la del ambiente*. Neuquén, LIBIQUIMA. Facultad de Ingeniería. Escuela Superior de Salud y Ambiente.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma (2003) *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*. Adoptado por el 123º periodo de sesiones del Consejo de la FAO, noviembre 2002.

Pérez Consuegra N. (2010) *Alternativas al control químico de plagas*. Revista Virtual REDESMA Vol. 4(1)

Sarubbi C. (2010). *Tecnología de Aplicación de Productos Agroquímicos en Equipos Pulverizadores Terrestres*. Buenos Aires. Universidad Nacional de Buenos Aires.

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa). (2012). *Manual para la Aplicación de Fitosanitarios*. Buenos Aires, Argentina.

Subsecretaría de Agricultura de Chile. Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. 2008. *Guía Técnica de Buenas Prácticas Recursos Naturales Agua, Suelo, Aire y Biodiversidad*.

United State Environmental Protection Agency. Office of Prevention, Pesticides and toxic Substances. (1993). *Protect yourself from pesticides*, Guide for Agricultural Workers. EPA.

United State Environmental Protection Agency. Office of Prevention, Pesticides and toxic Substances. (1994). *Protéjase de los Plaguicidas*, Guide for Agricultural Workers. EPA.

World Health Organization. 2009. *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009*. Stuttgart, Germany. WHO Library.

## **Páginas web**

[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)

[www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar)

[www.miniagri.gob.ar](http://www.miniagri.gob.ar)

[www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

[www.casafe.org](http://www.casafe.org)

[www.apn.gob.ar](http://www.apn.gob.ar)





República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2020 - Año del General Manuel Belgrano

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** “MANUAL DE USO DE HERBICIDAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA APN”

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 62 pagina/s.

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE  
Date: 2020.09.04 12:59:12 -03:00

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL  
ELECTRONICA - GDE  
Date: 2020.09.04 12:59:13 -03:00